

# Schneider Electric implanta su sistema de control de ejes en las máquinas para el sector de la alimentación de Martín Lloveras S.A.

OEMs: Martín Lloveras S.A.

## ★ Equipamiento

1 Controlador **Lexium Motion Controller LMC20**  
 1 Base Telefast I/O  
 1 Pantalla táctil **Magelis** de 10,4"  
 2 Servodrive **Lexium05** con servomotores **BSH**  
 2 Servodrive **Lexium15** con servomotores lineales.  
 2 Accionamientos integrados **Lexium Integrated Drives (LID)**  
 3 Variadores **Altivar 31**  
 3 I/O distribuidas **OTB**  
 1 Fuente alimentación **Phaseo**  
 Contactores **TeSys**  
 Apararmenta de protección **Schneider Electric**



## ★ Proyecto+

**Martín Lloveras** es una empresa familiar fundada en 1899 que a partir de los años 40 centra su actividad en el suministro de equipos para la industria del chocolate y sus derivados.

La solución siguiente, la familia de máquinas SIMA-N corresponde a líneas de dosificado al vuelo de chocolate, crema, frutos secos y su moldeado. Esta línea ofrece la gran versatilidad de su cabezal dosificador multifunción que permite dosificar en los tres sistemas básicos para la fabricación de productos sólidos y rellenos de diversos pesos y formas con diversas tecnologías de depositado.

La parte más conflictiva del proyecto (desde el punto de vista de la automatización) y en la que vamos a focalizar el documento es el módulo de dosificado. Éste, contempla el uso de 3 elementos principales que tienen diseños mecánicos diferentes y deben ir perfectamente sincronizados con precisión para su correcta dosificación. Los 3 elementos son:

- Transporte de moldes
- Tolva móvil
- Dosificadores

El **transporte de moldes** es el sistema que permite desplazar a estos a lo largo de las distintas estaciones de la máquina, incluyendo la fase de depositado donde se dosificará el producto. Está controlada por un Lexium05 y un servomotor BSH. Su tracción está diseñada con eslabones de cadena y su velocidad marca la cadencia de la máquina. La **tolva** es donde se almacena el material a dosificar, chocolate o crema o los dos, y debe mantenerse en sincronismo con el molde que circula por la línea mientras dura el dosificado. Su movimiento, controlado por otro Lexium05 corresponde a un mecanismo biela-manivela y debe ir perfectamente sincronizado con la línea.



Los **dosificadores**, instalados en el carro, son los encargados de expulsar el producto a emplear. En concreto son 2 cilindros los que con su movimiento lineal y gracias a 2 Lexium15 consiguen expulsar la cantidad deseada en el tiempo deseado con la suficiente precisión para dar forma a sus productos. Es mediante la combinación y el ajuste del comportamiento de estos cilindros como se realizan recetas y se fabrican los diferentes productos que comercializan. El proceso de dosificación únicamente debe tener lugar mientras exista el sincronismo entre el carro y la línea.



Vista de la máquina de la familia SIMA



## Requerimientos del Proyecto

La línea de dosificado SIMA-N400 de Martín Lloveras requiere de 3 modos de trabajo según el producto final deseado.

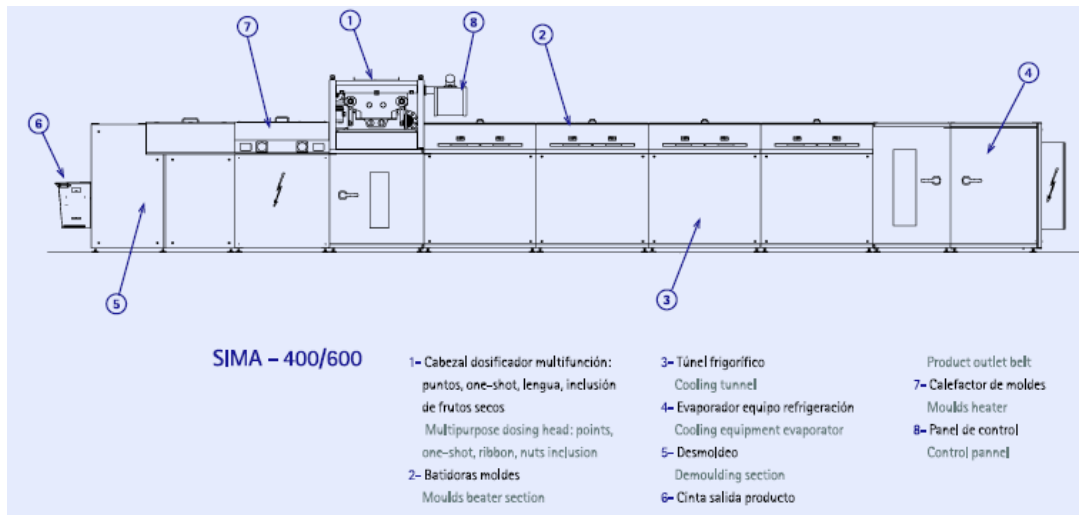
- Modo básico (o puntos)
- Modo avanzado (o One Shot)
- Modo lengua

En el **modo básico**, carro y línea están sincronizados y los dos dosificadores expulsan a la vez. Tan solo es necesario ajustar bien la cantidad y el momento, es decir, adaptar por software las rampas y la velocidad máxima para dosificar la cantidad deseada.

El **modo avanzado**, es similar al básico pero cada dosificador lo hace con un producto diferente (crema, chocolate u otros...). Además, cada pistón es disparado de forma independiente con tiempos diferentes con la finalidad de hacer formas distintas en el producto acabado.

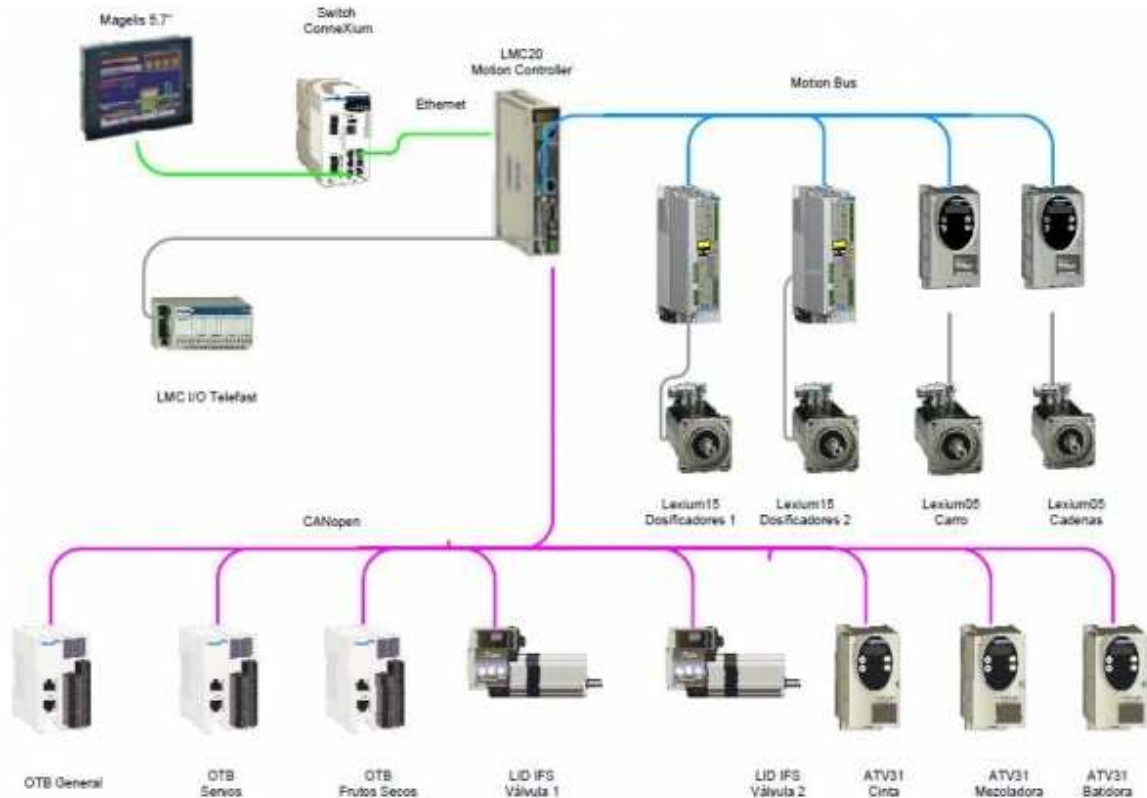
En el **modo lengua**, diseñado por lo general para dosificar productos con inclusiones sólidas (p.e. frutos secos) de gran tamaño, el carro no avanza en sincronismo con el molde de la línea. En esta situación el carro puede estar parado o regresando para ganar cadencia.

La solución será pues, conseguir el sincronismo de ejes de las tres mecánicas comentadas anteriormente y maximizar la productividad y la calidad de acabado del producto evitando la aparición de errores de sincronismo debidos al desgaste o desajustes.



## Solución Schneider Electric

Como el sistema requiere de control de ejes, perfiles de levas o tablas CAM se opta por un controlador Lexium Motion Controller. Éste, va a ser autónomo y no va a depender de ningún otro controlador llevando a cabo tanto labores de control de ejes como de maniobra. La arquitectura de control y los 9 motores de los que dispone la línea es la que se representa a continuación:



## Detalles más destacables

### Sistema de comunicaciones

La Lexium Motion Controller utiliza 3 sistemas diferentes en función de su adaptabilidad a la aplicación.

- ❑ **CANopen** para la maniobra con los módulos de entradas salidas distribuidos OTBs y el control de los variadores de velocidad ATV31 y los LID (Lexium Integrated Drives) ILS de la válvula dosificadora.
- ❑ **Motion Bus** como bus síncrono permite controlar en posición aquellos ejes que lo requieran (dosificadores) y sincronizar el movimiento de dos o más ejes (carro, línea).
- ❑ **Ethernet Modbus TCP/IP** para comunicar con la pantalla táctil Magelis y para comunicar con el sistema desde un PC. Por otro lado realizar un mantenimiento remoto mediante un modem.

### Selección del hardware

Han sido también claves la precisión y la dinámica características de los servoaccionamientos Lexium 05. Precisión, gracias a la tecnología de imanes permanentes y dinámica, gracias a las altas aceleraciones programadas y a la baja inercia del rotor de los servomotores BSH. Sin olvidar el ahorro energético que supone utilizar los servoaccionamientos Lexium, ya que consiguen un factor de potencia cercano a la unidad.

En ambos casos, tanto los servomotores BSH como los LID están preparados para ambientes industriales agresivos, donde pueda ser necesario un grado de protección de hasta IP65 en el caso de Lexium 05 e IP54 en el caso del LID.



Bloque de Función  
Biela-Manivela

Funcionalmente, los LID han permitido substituir el accionamiento neumático de las válvulas de dosificado por un movimiento servo con su consecuente mejora. Los motivos son dos básicamente, fiabilidad, ya que evita el enclavamiento de la electroválvulas y precisión ya que convierte el movimiento en proporcional siendo posible su control en todo su rango 0-100%.

### Estructura del programa CODESYS.

Se usa un entorno de programación basado en Codesys, estándar IEC61131-3, que es la herramienta de desarrollo más extendida de Europa debido a su interoperabilidad y estandarización.

El desarrollo de la aplicación se realiza en base a una librería de funciones creadas específicamente para este tipo de aplicaciones. Los bloques de funciones que la integran están diseñados para aumentar la transparencia y reutilización del código de cálculo que permite que el desarrollo del control de ejes sea más rápida y fácil de implementar. Veremos un ejemplo en el apartado siguiente.

### DFB del movimiento biela-manivela

Una de las funcionalidades más destacables es la utilización del bloque de función biela-manivela. Este nos permite una sencilla implementación, modificación y seguimiento de este movimiento. La funcionalidad principal es que el usuario o programador dedique tiempo a su proceso y no a la ingeniería de detalle del movimiento. Con este bloque de función esto es totalmente transparente para él.

En concreto, se trata de un bloque de función donde tras parametrizar la mecánica del movimiento, límites y comportamiento proporciona las tablas CAM adecuadas para implementar el movimiento biela-manivela del carro en función del desplazamiento de la línea.

Es un claro ejemplo del ahorro en tiempo de desarrollo y puesta en marcha ya que el uso de estos bloques ofrecen al programador una serie de recursos ya elaborados que lo liberan para permitirle desarrollar la maniobra de máquina.

## + Beneficios para el cliente

- Con la solución ofrecida de control de ejes de Schneider Electric se consigue reducir el coste en la automatización en un **10%** respecto a la solución anterior.
- El tiempo de puesta en marcha se reduce en un **15%**.
- Se mejora la fiabilidad e integración del sistema al utilizar un único controlador para la maniobra y el control de ejes.
- El uso de CodeSys ofrece hasta 6 tipos de lenguaje de desarrollo que le permite adaptarse a todos los niveles de usuario (desde el básico hasta el avanzado).
- Se evita la dependencia con el proveedor del sistema al incorporar dispositivos, software y comunicaciones estandares.
- El uso de bloques de funciones estandares ahorra costes y tiempo en futuras modificaciones o ampliaciones de máquina. Estos bloques de función son validados previamente por Schneider Electric.
- Al hacer un uso intensivo de los buses de comunicaciones y de I/O distribuidas es posible un ahorro económico importante en cableado, montaje y su posterior mantenimiento.
- Garantía de un único fabricante para la automatización y el control de la solución.

### Comentarios del Cliente:

Carles Gaminans, Technical Manager de Martín Lloveras S.A., comenta:

**"...nos hemos decantado por la solución de Schneider Electric por su capacidad en proporcionar una solución integral, centralizando todas las funciones de control en un único sistema y proveedor. Con ello hemos reducido tiempos y costes de implementación y mejorado nuestra seguridad y efectividad en el servicio post-venta..."**