

# Ensacado en las nubes

Cuando la Empresa Pública Productiva Cementos de Bolivia (ECEBOL) adjudicó a Claudius Peters el contrato para una instalación de ensacado y paletizado en sus fábricas de cemento en Oruro, Bolivia, el proyecto envió al proveedor alemán de equipos a las nubes.

■ Por Claudius Peters Projects GmbH, Alemania

La nueva planta de cemento Oruro de la Empresa Pública Productiva Cementos de Bolivia (ECEBOL) ubicada en los Andes, a una altitud de 4000m. La instalación se considera un proyecto de infraestructura clave en la región y entrará en servicio a fines de este año.

El contratista general de este proyecto llave en mano es UTE Oruro, un consorcio de Sacyr Industrial SLU con sede en España e Imasa Ingeniera y Proyectos, S.A, con los principales equipos de la planta suministrados por Thyssenkrupp Industrial Solutions. En términos de ensacado y paletizado, el contrato se adjudicó en 2016 a Claudius Peters Projects GmbH.

## Requerimiento de la planta de ensacado

Las instalaciones de ensacado en Oruro deben ensacar cemento en sacos de papel de 50 kg y big bags de 1000 kg a razón de 3600 sacos / 20 sacos / h, respectivamente. La instalación también debe incluir una planta de paletizado para el manejo de sacos sin palets en hojas antideslizantes (slip sheets). Además, ECEBOL solicitó el control de la planta basado en un sistema Allen Bradley. Claudius Peters tuvo que tener en cuenta no solo la altitud de la planta, sino también su baja altura de construcción.

La nueva planta de cemento Oruro de ECEBOL se beneficiará con la última tecnología de ensacado y paletizado

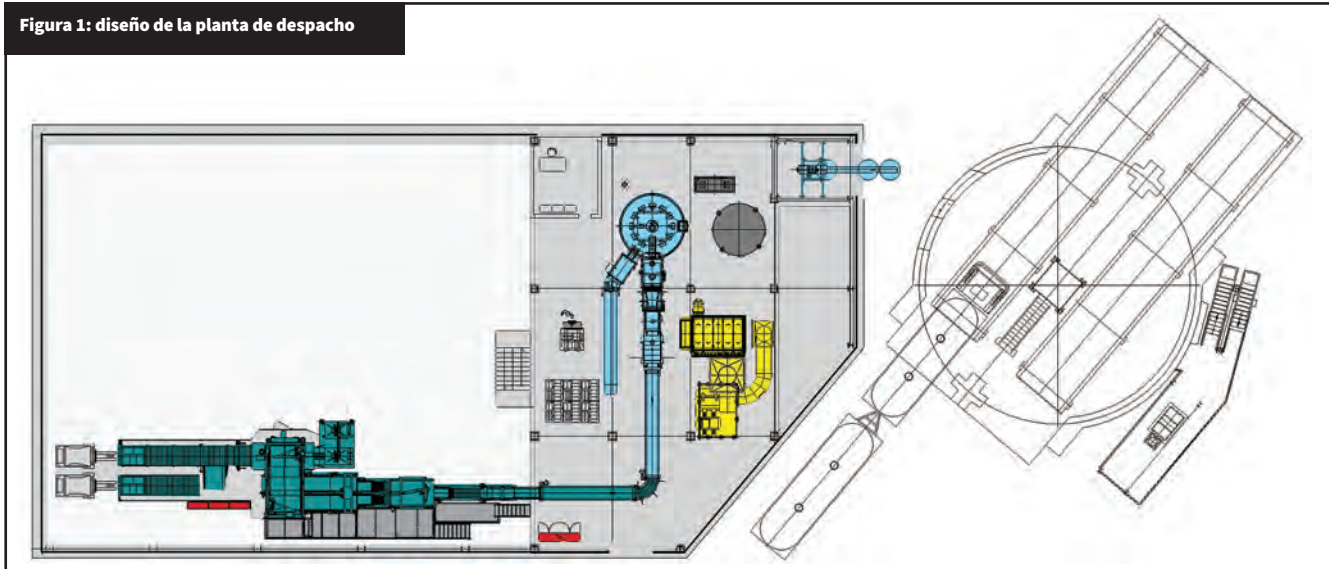


## Diseño de planta y equipo

Los requisitos especiales de la planta tuvieron un impacto directo en el diseño final y la selección de los equipos para la instalación. Por ejemplo, la ubicación de la planta afecta la eficiencia del equipo de enfriamiento para los motores y los componentes eléctricos debido a la menor densidad de aire. Claudius Peters tuvo que seleccionar equipos en línea con estas demandas. Además, debido a la

línea de ensacado. El transporte de cemento al equipo de ensacado se lleva a cabo por medio de un aerodeslizador, un elevador de cangilones, una criba de vibración y un sinfín transportador. Dependiendo del nivel de llenado real, la ensacadora se suministra con un flujo de material continuo.

Figura 1: diseño de la planta de despacho





El Paletizador Claudius Peters PACPAL 5000 puede paletizar 3600 sacos / h

### Equipo de ensacado

Una parte clave de la planta de ensacado de ECEBOL es la máquina de ensacado, una ensacadora Claudius Peters PACPAL Roto Fill de 12 bocas. Funciona a una capacidad constante de 3600 sacos / h y actualmente está configurada para llenar sacos de 50 kg. Sin embargo, la ensacadora puede llenar sacos en un rango de pesos de 20-50 kg seleccionando el peso requerido en el panel de control. El suministro de energía eléctrica con la tensión principal se lleva a cabo mediante un cuerpo de anillo deslizante.

La tensión de control para los módulos de llenado se genera y se distribuye en la ensacadora, que también incluye un PLC para el control de funciones únicas, como la retención de sacos, el llenado de flujos gruesos y finos, y la descarga de sacos.

El intercambio de datos entre la ensacadora rotativa y el control maestro de la planta se lleva a cabo a través de una conexión inalámbrica

### Aplicación de sacos vacíos

La aplicación de los sacos vacíos se lleva a cabo automáticamente con un aplicador de sacos PACPAL de Claudius Peters. Con control autónomo y equipado con un cargador de paquetes, los sacos vacíos se insertan en paquetes. El aplicador separa automáticamente los sacos, abre las válvulas y las dispara sobre la boca de llenado, ayudado por los bordes de succión y una bomba de vacío.

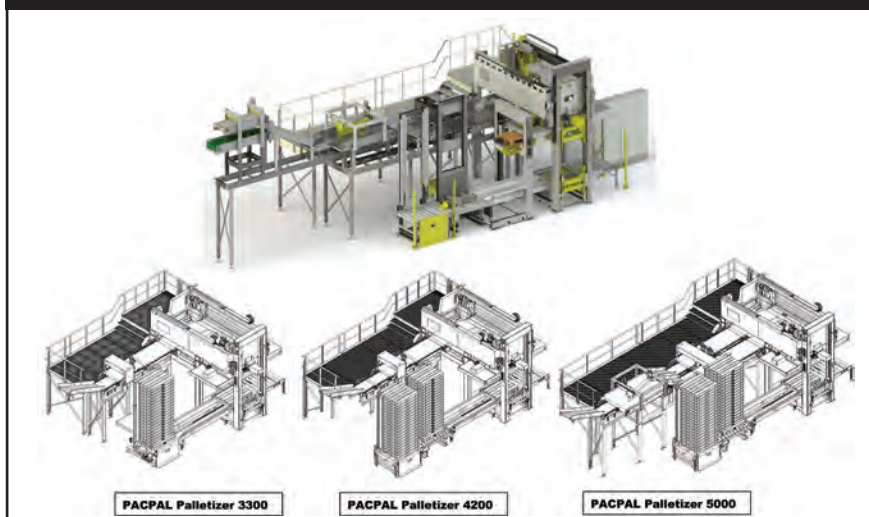
### Descarga de sacos y transporte

Cuando está lleno, el saco se deja caer en una cinta de descarga. El saco se limpia en un canal de aire y se mueve a lo largo de una cinta de alineación a una báscula de control. Detrás del pesador de control está instalado un rechazo de saco para sacos con un peso incorrecto. Los sacos rechazados se rompen, el cemento y el papel se separan, el papel se recoge y el producto tamizado se devuelve a la ensacadora. Conectado a la ensacadora hay un sistema de transporte al paletizador.

### Control de peso y control de retorno

La báscula de control de la planta de ensacado tiene dos funciones. La primera es como un control de calidad independiente de los sacos. Para este propósito, se registran los pesos individuales. Los sacos que están fuera del rango de tolerancia de selección libre se rechazan, mientras que los sacos que no tienen sobrepeso ni peso insuficiente se paletizan y se trasladan al área de despacho.

La gama de paletizadores PACPAL de Claudius Peters con un sistema de control básico y una gama de subconjuntos diferentes simplifica el control de stock de piezas de repuesto y la formación del personal, lo que resulta en importantes beneficios de costes



Esto también permite a los operadores reconocer sacos que han perdido peso debido a daños.

Además, la pesadora permite la optimización de la capacidad. Los pesos individuales se asignan a una boca de llenado. Estos datos se transfieren de forma inalámbrica al software de evaluación de la ensacadora, que calcula la desviación sistemática de cada boca de llenado por medio de una determinación promedio. Esta desviación será compensada durante el próximo llenado. Este proceso tiene lugar continuamente.

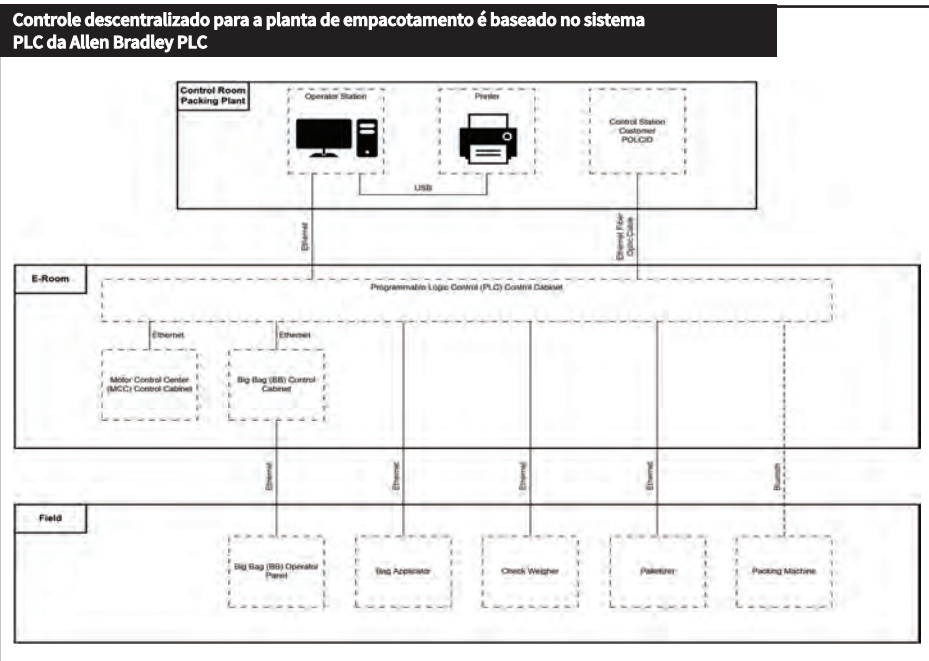
### Configuración de paletizado

Para ensacar los sacos en palets, la instalación utiliza un paletizador PACPAL 5000 de Claudius Peters. La última incorporación a la gama de productos Claudius Peters, el paletizador forma parte de una serie de equipos desarrollados especialmente para satisfacer las necesidades de servicio pesado de la industria de materiales de construcción.

Este paletizador de alta capacidad está equipado con una doble entrada. Una vez alimentados, los sacos se dividen en dos líneas. En cada línea se forma una fila. Los sacos se mueven longitudinalmente o se giran 90° sobre una cinta recolectora. Dentro del paletizador estas filas de sacos se combinan en una sola capa. Esta capa se coloca en una plataforma elevadora con riel de rodillos. Este proceso se repite para cada capa, formando un paquete compacto.



El llenado de big bags



Las primeras capas se colocan en la hoja de antideslizamiento (slip sheets), la cual se ha suministrado automáticamente.

Los paquetes completos se distribuyen a dos áreas de recolección desde donde son recogidos por carretillas elevadoras equipadas con dispositivos especiales de agarre. Luego se transportan al almacén para su almacenamiento o se cargan directamente en camiones para su transporte. Durante este proceso de carga, los paquetes se retiran de la hoja de antideslizamiento, permitiendo que la hoja se reutilice varias veces.

El concepto de paletizador de Claudius Peters aborda la demanda de los operadores de plantas de cemento para plantas de ensacado y paletizado de una sola fuente con un nuevo enfoque de Paletizador PACPAL.

El nuevo concepto permite el uso múltiple de subconjuntos para máquinas con diferentes capacidades a la vez que mantiene el mismo sistema de control básico para todos los paletizadores. Esto se traduce en un control de stock simplificado para las piezas de repuesto, y facilita la formación del personal de servicio y operación, lo que resulta en importantes beneficios de costes para las empresas de cemento.

### Sistema de llenado Big Bag

El llenado de big bags se lleva a cabo en un sistema compacto con un diseño simple y robusto. El pequeño recipiente previo se llena con material del silo mediante un aerodeslizado. Una compuerta de

control de flujo de Claudius Peters se usa como dispositivo de dosificación.

Esto garantiza que, en los casos en que falla la alimentación o el suministro de aire comprimido, se detiene el proceso de llenado. El sistema de intercambio de cassettes de la compuerta de control de flujo es altamente resistente al desgaste y muy bien sellado.

### Control

Toda la planta se beneficia del control descentralizado, basado en un sistema PLC Allen Bradley. Los controles individuales están conectados entre sí por Ethernet.

El control se extiende al siguiente equipo:

- planta de ensacado
- ensacadora rotativa
- aplicador de sacos
- paletizador
- sistema de big bags

El control de la planta de ensacado funciona como una unidad central que está conectada con todos los otros grupos. Este sistema de control está conectado con el POLCID de la planta de cemento mediante un cable de fibra óptica.

### Al siguiente proyecto

La línea de ensacado de cemento de ECEBOL en sus obras de Oruro combina tecnología avanzada de plantas y equipos para satisfacer las necesidades establecidas por la ubicación y altitud de la instalación. Además, la distribución compacta y que ahorra espacio permite la construcción de una planta de ensacado de alta capacidad en un espacio pequeño.

Tras un buen trabajo en equipo entre Sacyr e Imasa, Claudius Peters recibió un pedido posterior para el próximo proyecto de ECEBOL, en Potosí. La entrega de este equipo de ensacado está programada para finales de 2018.