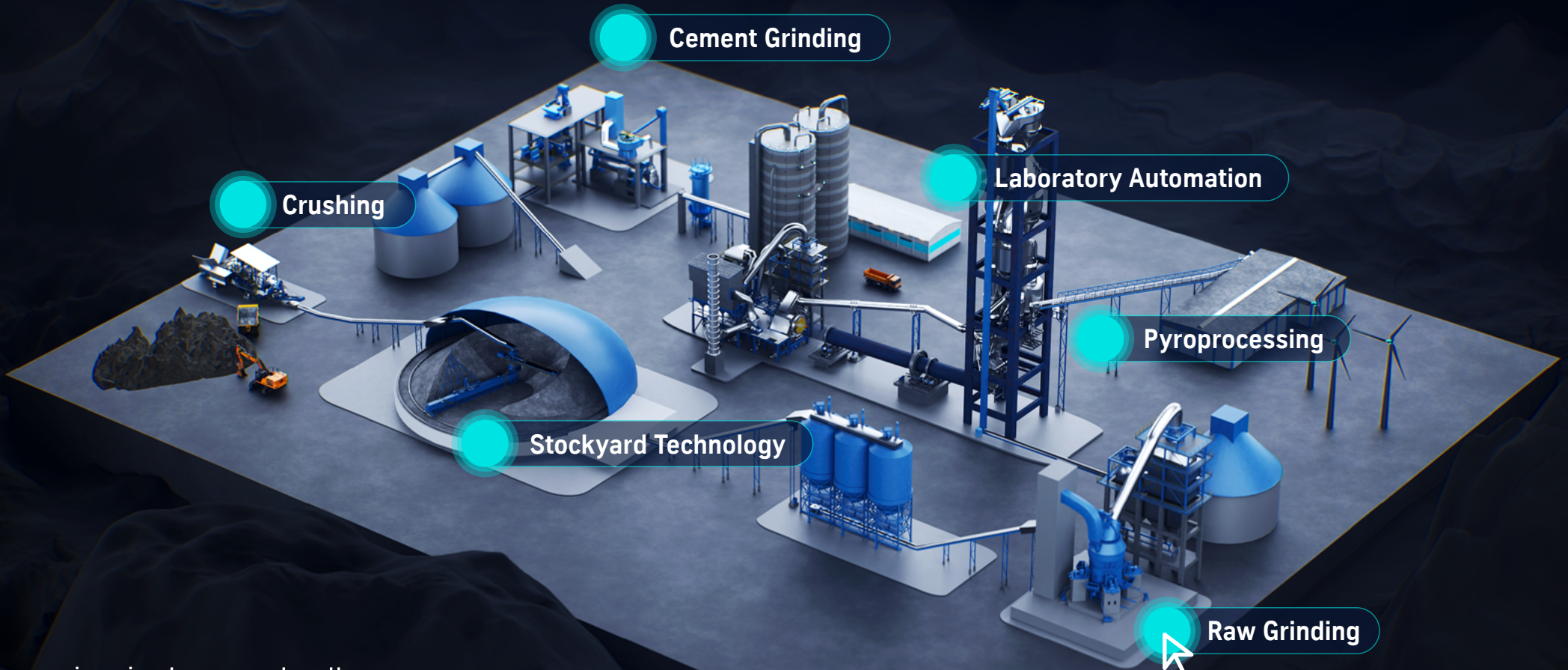


# ➔ LEVEL UP YOUR PLANT



Haz clic aquí

Modernizaciones de thyssenkrupp Polysius



engineering.tomorrow.together.

click me!



# La filosofía de modernización de Polysius

## ESTRATEGIA A MEDIDA

Basándonos en la evaluación, definimos una estrategia de modernización a medida. Utilizando conceptos de servicio probados, optimizamos tanto instalaciones polysius® como instalaciones de terceros para aumentar la rentabilidad de la planta.

### 1.

#### IDENTIFICACIÓN DEL RENDIMIENTO

Identificamos en qué puntos se generan los costes operativos en toda la planta – desde el consumo de energía hasta el desgaste, la disponibilidad y la estabilidad del proceso.

### 2.

#### AUDITORÍA DEL ESTADO ACTUAL

Auditorías mecánicas, auditorías de proceso e inspecciones in situ revelan cómo las máquinas y los procesos interactúan en la operación real. Esto hace visibles los generadores de costes ocultos.

### 3.

#### ESTRATEGIA A MEDIDA

Basándonos en la evaluación, definimos una estrategia de modernización a medida. Mediante el uso de conceptos de servicio probados, optimizamos tanto instalaciones polysius® como instalaciones de terceros para aumentar la rentabilidad de la planta.

### 4.

#### EJECUCIÓN

Le apoyamos desde la planificación y la implementación hasta el proceso continuo.

## Reducción del OPEX

**El OPEX es la palanca clave para la competitividad en la producción de cemento.**

Al optimizar la interacción de máquinas y procesos mediante auditorías mecánicas y de proceso específicas, permitimos a los operadores reducir el coste por tonelada y mejorar de forma sostenible el rendimiento económico en toda la planta.



# Mejora tu rendimiento de trituración

La trituración es donde comienza el rendimiento – y donde las ineficiencias se apoderan silenciosamente.

Como primer paso en el proceso de producción de cemento, la trituración define el flujo de material, la demanda energética y el comportamiento de desgaste en toda la planta. Cuando los sistemas de trituración envejecen o cambian las condiciones de las materias primas, el rendimiento a menudo se pierde mucho antes de que sea percibido, mientras que los costes operativos continúan aumentando en segundo plano.

Con el tiempo, estas ineficiencias rara vez aparecen de forma repentina, sino que se desarrollan gradualmente y a menudo permanecen desapercibidas durante la operación diaria – mientras su impacto en el rendimiento y los costes continúa creciendo.

**Riesgos típicos de sistemas de trituración no modernizados incluyen:**

- Pérdida gradual de la capacidad de trituración
- Aumento del consumo energético
- Paradas de mantenimiento más frecuentes
- Disminución de la estabilidad del proceso en toda la planta





## IMPACTO

# Convertir la modernización de la trituración en **Impacto medible**

HASTA  
**30%**  
REDUCCIÓN DE OPEX

HASTA  
**20%**

### AHORRO DE ENERGÍA

La actualización del accionamiento hidráulico a un sistema electromecánico mejora la fiabilidad, optimiza el consumo de energía y reduce los costes de repuestos.

HASTA  
**40%**

### VIDA ÚTIL MÁS LARGA

Una mejor protección de las piezas de desgaste prolonga los intervalos de mantenimiento.

HASTA  
**60%**

### MAYOR DISPONIBILIDAD

La mejora de la protección de piezas de desgaste prolonga los intervalos de servicio.

HASTA  
**25%**

### AUMENTO DE CAPACIDAD

Rotores optimizados, mejoras modulares e integración inteligente aumentan significativamente el rendimiento, la disponibilidad y la eficiencia.

» La modernización es una asociación impulsada por servicios que combina la ingeniería, la fabricación y la experiencia en el ciclo de vida.

# Mejora tu rendimiento de la tecnología de stockyard

La tecnología de stockyard es una parte integral de una producción eficiente de cemento.

En la industria del procesamiento de materiales a granel, como la industria del cemento, la capacidad de almacenar y homogeneizar adecuadamente diversos materiales es crucial, ya que estas operaciones forman una parte central para garantizar una calidad constante del producto y un procesamiento posterior eficiente.

Las ineficiencias en el manejo de materiales y especialmente en los stockyards rara vez ocurren de forma aislada. Los cambios en las propiedades de las materias primas, así como en la trituración, la molienda o la operación del horno, afectan inmediatamente el rendimiento del stockyard, el flujo de material y la calidad de la mezcla. Los equipos envejecidos, la automatización limitada y una homogeneización insuficiente a menudo dan lugar a mayores costes operativos (OPEX), condiciones de proceso inestables y mayores riesgos de seguridad.

thyssenkrupp Polysius ofrece soluciones totalmente integradas de manejo de materiales a lo largo de toda la cadena de valor – desde máquinas individuales como apiladores y recuperadores para el almacenamiento y la homogeneización de materiales a granel hasta sistemas de almacenamiento completamente autónomos.





## IMPACTO

# Convertir el rendimiento del flujo de material en **Impacto medible**

HASTA  
**30%**  
REDUCCIÓN DE OPEX

HASTA  
**25%**

### AUMENTO DE PRODUCCIÓN\*

Los recuperadores rediseñados, los diseños de rastrillo optimizados y los sistemas de accionamiento mejorados aumentan significativamente las tasas de apilamiento y recuperación sin cambios estructurales importantes.

HASTA  
**100%**

### OPERACIÓN SIN PERSONAL

En las áreas de tecnología de stockyard, el apilamiento y la recuperación totalmente automatizados eliminan la necesidad de personal en zonas peligrosas, mejorando drásticamente la seguridad operativa.

HASTA  
**40%**

### MAYOR DISPONIBILIDAD

Un flujo de material estable y automatizado minimiza las paradas no planificadas y mejora la fiabilidad general de la tecnología de stockyard.

**0%**

### PRE-SILOS NECESARIOS

Alimentación directa al molino desde lechos de homogeneización circulares o almacenamiento – reducción de bloqueos, diseño compacto, sin transportadores largos ni silos adicionales.

\*Estas medidas requieren una mayor capacidad del molino y del horno para ser efectivas.

# Mejora tu rendimiento de molienda de crudo

La molienda de crudo es donde la eficiencia se define mucho antes de que comience la producción de clínker.

Como una etapa clave del proceso, varios factores son relevantes para la calidad de la harina cruda y la estabilidad del horno, por ejemplo: lecho de homogeneización, silos de mezcla, sistema de alimentación del molino de crudo. Cuando los sistemas de molienda de crudo envejecen o cambian las características del material de alimentación, las ineficiencias a menudo se desarrollan gradualmente y permanecen desapercibidas en la operación diaria – mientras el consumo de energía y los costes operativos continúan aumentando.

**Los riesgos típicos de sistemas de molienda de crudo no modernizados incluyen:**

- Pérdida gradual de la capacidad de molienda
- Aumento del consumo específico de energía
- Condiciones de molienda inestables con materiales de alimentación fluctuantes
- Mayores tasas de desgaste bajo condiciones de materias primas abrasivas
- Reducción de la consistencia de la alimentación al horno
- Reduced kiln feed consistency





## IMPACTO

# Convertir la optimización de la molienda de crudo en un impacto medible

HASTA  
**20%**  
OPEX REDUCTION

HASTA  
**20%**

### AUMENTO DE PRODUCCIÓN

Conceptos de molienda optimizados, mejora de la alimentación de material y reducción de la entrada de aire falso permiten mayores caudales con la misma potencia instalada.

HASTA  
**3x**

### VIDA ÚTIL MÁS LARGA

Conceptos avanzados de protección contra desgaste y condiciones de molienda estabilizadas prolongan los intervalos de servicio y la vida útil de los componentes.

HASTA  
**30%**

### MAYOR DISPONIBILIDAD

La mejora de la estabilidad del proceso y los conceptos de actualización modular minimizan los tiempos de parada y aumentan la fiabilidad operativa.

HASTA  
**20%**

### AHORRO DE ENERGÍA

Menor consumo de energía mediante la implementación de recomendaciones de expertos, así como mejoras mecánicas para reducir la caída de presión.

» La modernización de maquinaria existente es más rápida, más estable y significativamente más económica.

# Mejora tu rendimiento de procesamiento térmico

El procesamiento térmico es el corazón térmico del proceso de producción de cemento – y una palanca decisiva para la eficiencia energética, la flexibilidad de combustible y la calidad del clínker.

Desde el precalentamiento y la calcinación hasta la combustión y el enfriamiento del clínker, cada etapa define la eficiencia con la que la energía térmica se convierte en el rendimiento del producto. Cuando los quemadores, los enfriadores o los componentes mecánicos envejecen, las ineficiencias a menudo permanecen ocultas en la operación diaria, mientras el consumo de combustible aumenta y la estabilidad del proceso disminuye.

Las modernizaciones de procesamiento térmico de thyssenkrupp Polysius transforman las líneas de horno existentes en sistemas eficientes y preparados para el futuro. Mediante mejoras modulares y específicas a lo largo de todo el proceso térmico, estabilizamos la operación del horno, reducimos la demanda de combustible y aumentamos la disponibilidad. En lugar de sustituir activos probados, mejoramos lo que ya existe – optimizando la combustión, la recuperación de calor y la fiabilidad mecánica para ofrecer resultados a largo plazo, incluso en instalaciones de terceros





## IMPACTO

# Convertir la modernización del procesamiento térmico en un **impacto medible**

HASTA  
**25%**  
REDUCCIÓN DE OPEX

HASTA  
**20%**

### AUMENTO DE PRODUCCIÓN

Quemadores, precalentadores y enfriadores optimizados reducen el consumo específico de calor.

HASTA  
**50%**

### VIDA ÚTIL MÁS LARGA

La reducción del estrés térmico y mecánico prolonga los intervalos de servicio.

HASTA  
**15%**

### MAYOR DISPONIBILIDAD

Condiciones estables del horno minimizan las paradas y las detenciones no planificadas.

HASTA  
**20%**

### AHORRO DE ENERGÍA

La implementación de la tecnología de sellado de grafito reduce la entrada de aire falso.

» La modernización de equipos envejecidos reduce las paradas no planificadas y aumenta la disponibilidad general.

# Mejora tu rendimiento de molienda de cemento

La molienda de cemento es donde la eficiencia se desbloquea – o se pierde silenciosamente.

Como la etapa final y la más intensiva en energía en la producción de cemento, la molienda de cemento tiene un impacto decisivo en el consumo de energía, la calidad del producto, la disponibilidad de la planta y los costes operativos totales. Incluso pequeñas ineficiencias en el circuito de molienda se multiplican a lo largo de toda la cadena de producción.

Cuando los sistemas de molienda envejecen, cambian las condiciones operativas o aumentan los requisitos del producto, las pérdidas de rendimiento rara vez se producen de forma abrupta. En su lugar, se desarrollan gradualmente y a menudo permanecen desapercibidas en la operación diaria – mientras el consumo de energía aumenta, el desgaste se acelera y la estabilidad del proceso disminuye.

**Riesgos típicos de sistemas de molienda de cemento no modernizados incluyen:**

- Pérdida gradual de la capacidad de molienda
- Aumento del consumo específico de energía
- Mayores tasas de desgaste y paradas de mantenimiento más frecuentes
- Menor flexibilidad para diferentes tipos de cemento y aditivos
- Disminución de la estabilidad general de la planta
- Decreasing overall plant stability





## IMPACTO

# Convertir la optimización de la molienda de cemento en un **impacto medible**

HASTA  
**30%**  
REDUCCIÓN DE OPEX

HASTA  
**150%**

### AUMENTO DE PRODUCCIÓN

Diseños de molienda optimizados, mejor eficiencia de clasificación y reducción de la recirculación interna de material permiten mayores rendimientos y la duplicación de la capacidad de molienda.

HASTA  
**10x**

### VIDA ÚTIL MÁS LARGA

Conceptos avanzados de protección contra el desgaste y condiciones de molienda optimizadas prolongan los intervalos de servicio y la vida útil de los componentes.

HASTA  
**15%**

### MAYOR DISPONIBILIDAD

Actualizaciones modulares, conceptos de accionamiento redundantes y una mayor estabilidad del proceso minimizan los tiempos de parada y aumentan la fiabilidad operativa.

HASTA  
**25%**

### AHORRO DE ENERGÍA

Mejoras en la eficiencia de separación y en la pérdida de presión, así como mejoras en el método de molienda mediante trituración interparticular.

» Los componentes modernos y los diseños mejorados reducen los tiempos de inactividad relacionados con el desgaste.

# Mejora con la automatización de laboratorio

La automatización de laboratorio es una palanca clave para mejorar el rendimiento global de la planta. En las plantas modernas de cemento, el laboratorio no es una función de apoyo aislada, sino una fuente crítica de información que influye directamente en la calidad del producto, la estabilidad del proceso y los costes operativos.

Desde la manipulación y preparación de muestras hasta el análisis y la gestión de datos – la automatización de laboratorio pone a disposición información relevante para la calidad de forma más rápida y fiable. Para los operadores de planta, esto significa reducir el desfase temporal entre los cambios en el material y las acciones correctivas. En lugar de reaccionar a las desviaciones de calidad días o semanas después, los laboratorios automatizados permiten obtener información más temprana y favorecen una operación de planta más estable y basada en datos.

## Relevancia clave de la automatización de laboratorio para las plantas de cemento:

- Retroalimentación más rápida sobre los cambios en el material y el proceso
- Mejora de la estabilidad de la planta mediante una detección más temprana de la calidad
- Reducción del riesgo de pérdidas de eficiencia no detectadas
- Mayor integración de los datos de laboratorio en la operación de la planta





# polab<sup>®</sup> – flujos de trabajo de laboratorio automatizados como parte de la operación de la planta

polab<sup>®</sup> es el concepto de configuración de laboratorio automatizado de thyssenkrupp Polysius que integra los análisis de laboratorio directamente en la operación de la planta de cemento. En lugar de tratar el laboratorio como una función de ensayo posterior, polab<sup>®</sup> conecta el muestreo, la preparación de muestras, el análisis y el control digital de calidad y de procesos en un único flujo de trabajo continuo. **polab<sup>®</sup> – flujo de trabajo automatizado de laboratorio en cinco pasos:**

**1.**

## MUESTREO AUTOMÁTICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

El material se recoge continuamente de la línea de producción a través de estaciones de muestreo automáticas y se transfiere al laboratorio.

**2.**

## RECEPCIÓN Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS POLAB<sup>®</sup> AMT

Las muestras se manipulan de forma totalmente automática, donde un sistema robotizado gestiona la recepción y la preparación de muestras de manera controlada y reproducible para el análisis de laboratorio.

**3.**

## MÉTODOS ANALÍTICOS ESTÁNDAR (XRF / XRD)

Las muestras preparadas se analizan utilizando técnicas analíticas establecidas para determinar las propiedades químicas y mineralógicas.

**4.**

## MEDICIÓN AUTOMATIZADA DE LA REACTIVIDAD POLAB<sup>®</sup> CAL

Las muestras se transfieren a polab<sup>®</sup> Cal, donde la calorimetría isotérmica automatizada proporciona datos de reactividad rápidos y reproducibles bajo condiciones de temperatura estables.

**5.**

## CONTROL DIGITAL DE CALIDAD Y DE PROCESOS (AQC-NET)

Todos los resultados analíticos se consolidan en el sistema de software AQCnet y pueden utilizarse para apoyar las decisiones de aseguramiento de la calidad y control del proceso.

# ➔ LEVEL UP YOUR PLANT

thyssenkrupp Polysius GmbH

Graf-Galen-Str. 17

59269 Beckum

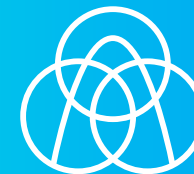
Alemania

Tel.: +49 2525 990

[www.thyssenkrupp-polysius.com](http://www.thyssenkrupp-polysius.com)

Desbloquea todo el  
potencial de tu planta:

Servicios de modernización  
que transforman toda tu  
planta en una operación  
de alto rendimiento.



thyssenkrupp