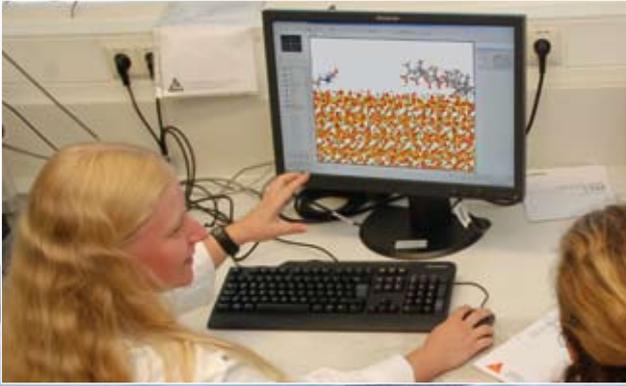




Tecnología SikaGrind®



Innovación y
Constancia | desde
1910



Trabajo Fundamental de investigación



Ensayos de laboratorio orientados al cliente



Productos hechos a la medida



Soporte en todos los temas relevantes

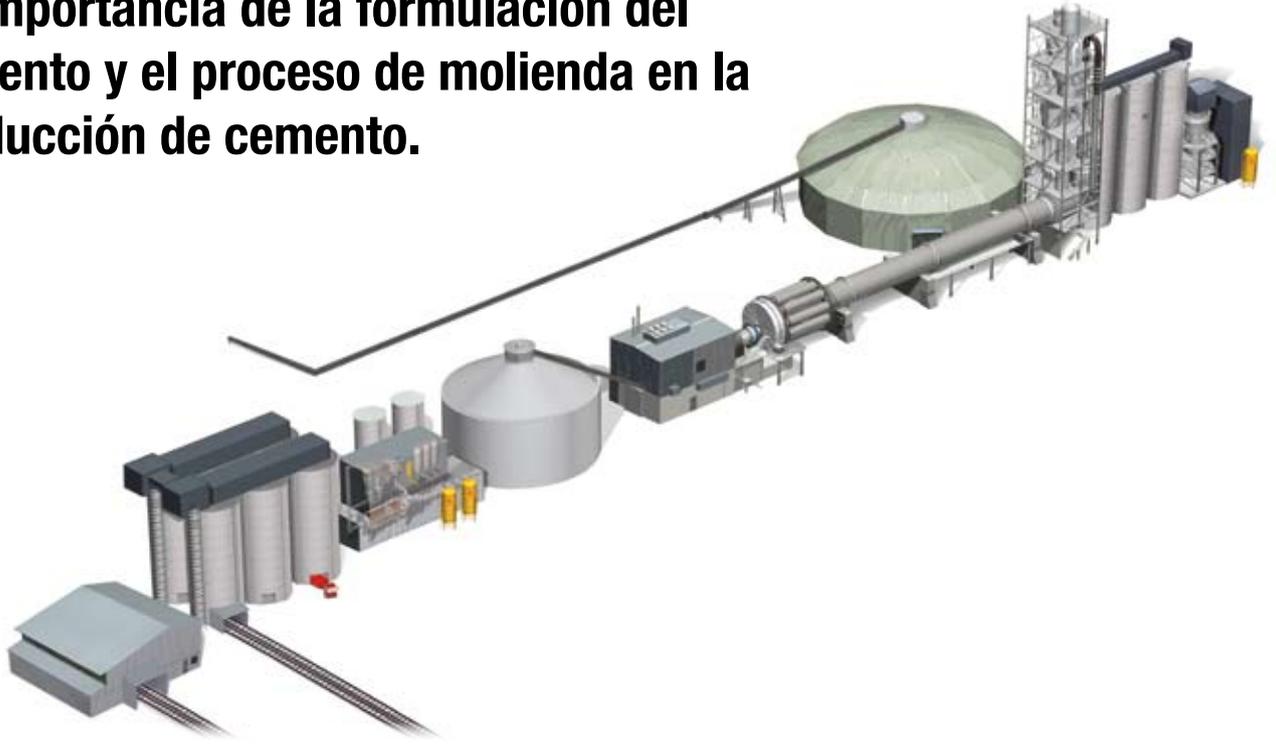


Tecnología SikaGrind®

... soluciones creativas para los retos de hoy!



La importancia de la formulación del cemento y el proceso de molienda en la producción de cemento.

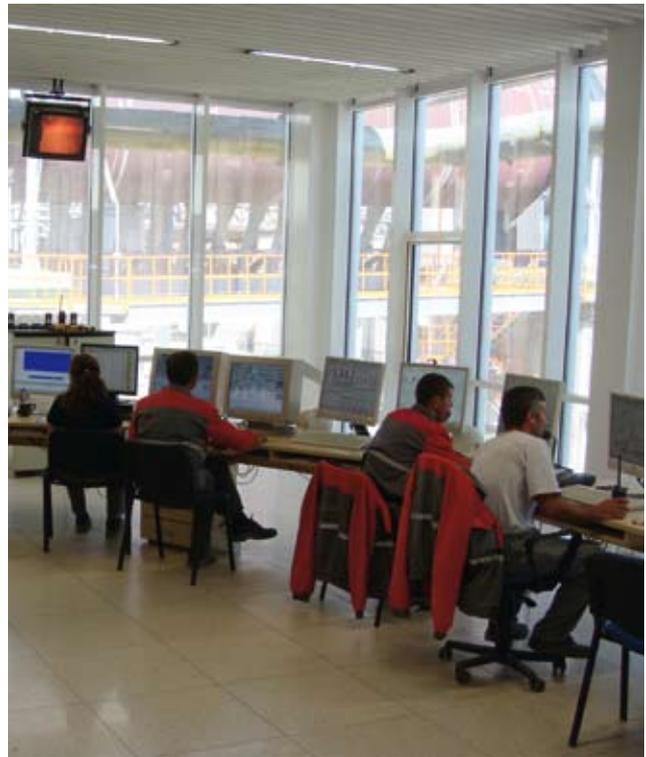


La producción de cemento es un proceso altamente técnico en el que cada parte tiene un impacto decisivo en la calidad del producto así como en los parámetros económicos y ecológicos de producción.

Desde el origen de las materias primas necesarias, la calcinación y enfriado del clinker, hasta el cuidadoso ajuste de la formulación del cemento, los productores de cemento constantemente se esfuerzan por alcanzar una calidad homogénea en sus productos.

El proceso de molienda del cemento es la última oportunidad para ajustar la calidad del cemento de tal manera que satisfaga el conjunto de requerimientos provenientes de normativas relevantes y de los clientes del cemento. Se combinan influencias de diferentes áreas como el proceso de molienda mecánico, las propiedades físicas y químicas de la materia prima influencias y la formulación misma del cemento. La interacción entre estos efectos resulta en un proceso muy retador que requiere gente capacitada y experimentada en todos lados.

La optimización de la formulación del cemento y el proceso de molienda del cemento crea valor. La aplicación de la Tecnología **SikaGrind®** puede ayudarle a mejorar sus procesos y su rentabilidad.



Tecnología SikaGrind®: pequeñas gotas con un inmenso impacto

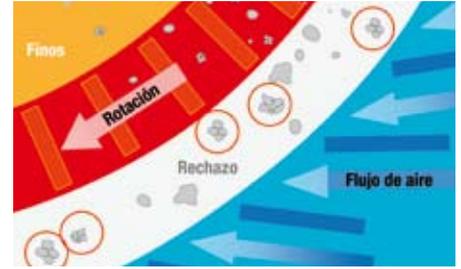
Durante la molienda del cemento se desarrollan cargas insatisfechas sobre las superficies de las partículas recientemente creadas, las cuales causan atracción electrostática entre las partículas de cemento. Entre mayor sean los requerimientos de finura, más cargas superficiales se generan. Las crecientes fuerzas de atracción electrostática aglomeran las partículas de cemento y conducen a tres acciones básicas:



▲ Las grietas en las partículas de cemento, que se han empezado a formar, se cierran de nuevo.



▲ Las partículas elementales se adhieren a los cuerpos molidores (efecto de capa) suavizando el impacto del sistema de molienda.



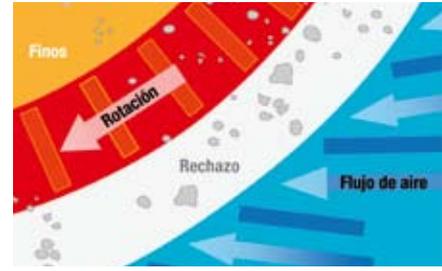
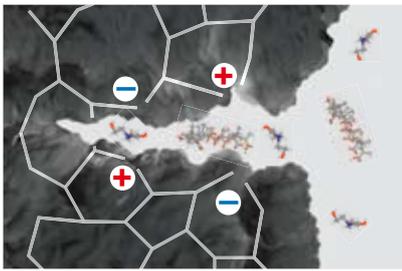
▲ Los flóculos del material son detectados por el separador que los identifica como partículas gruesas, las que consecuentemente son devueltas al molino.

Tanto los datos de producción como la misma calidad del cemento se ven adversamente afectados por una baja eficiencia de molienda y separación. Para una superficie específica constante, las cantidades crecientes de partículas apelmazadas generan bajas tasas de producción junto con un débil desarrollo de resistencias y mayores demandas de agua en el producto final.



Los ayudantes de molienda son usualmente agregados en bajas dosis, típicamente en un rango de 0.02% - 0.05%, ya sea en el alimentador del molino o en el molino mismo. Están basados en sustancias de alta polaridad. Mientras son absorbidas por la superficie las partículas de cemento existentes y las recientemente creadas, neutralizan las cargas superficiales. Como consecuencia la superficie de las partículas no se atraen más entre si.

Se puede observar tres efectos:



■ **SikaGrind®** asegura que las superficies de fractura permanezcan separadas, posibilitando la formación de grietas en las partículas de cemento. Esto da lugar a una más rápida trituración.

■ El uso de ayudantes de molienda reduce el efecto "capa" y contribuye al blanqueo interno del molino. El impacto mejorado resultante de la colisión de las bolas incrementa la eficiencia de la molienda.

■ Las partículas tratadas con **SikaGrind®** están mejor dispersas cuando entran al separador. Entre mayor sea la dispersión del polvo, mayor será la probabilidad de que las partículas sean detectadas con su dimensión real.

Los ayudantes de molienda mejoran la eficiencia de molido y separación que lleva a un incremento en los índices de producción. Adicionalmente, el menor contenido de partículas sobremolidas resultante cumple los requerimientos de una más favorable distribución de tamaños de las partículas con una mejor calidad del cemento. **SikaGrind®** permite a los productores alcanzar de manera económica la finura y calidad del cemento deseada.





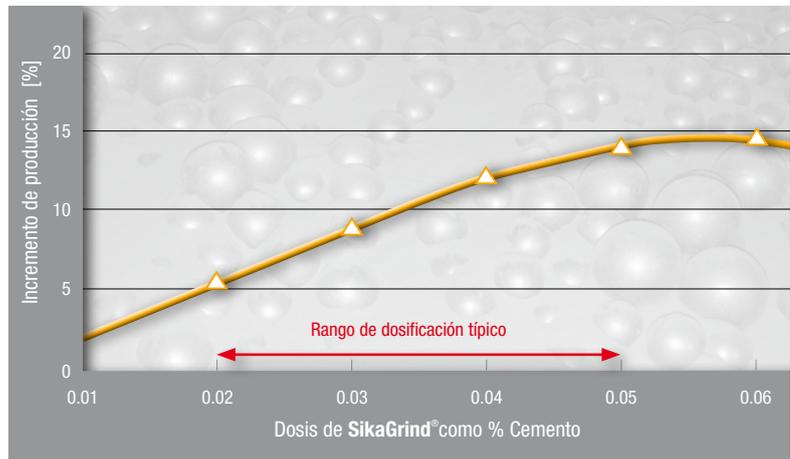
SikaGrind®-Technology for an Optimized Cement Grinding Process

La molienda de Cemento consume la mayor parte del total de la energía utilizada para la producción de cemento. La demanda absoluta de energía en el sistema de molienda en relación con el rango de producción ajustable del molino es expresada como consumo específico de energía. Un mayor rango de producción de cemento lleva a menores consumos específicos de energía por tonelada de cemento. **SikaGrind** tiene un efecto positivo en el rango de producción y por ende ayuda a reducir el consumo específico de energía.

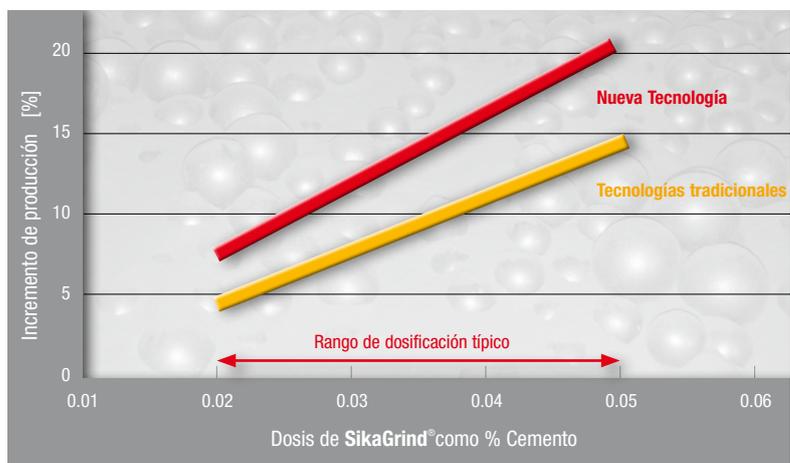




La magnitud del incremento de producción esta relacionada, entre otros, con la dosis de ayudantes de molienda. La máxima dosis razonable de un ayudante de molienda específico, incrementa el índice de producción y reduce los rechazos del separador. Mayores incrementos de la dosis resultan en tiempos más cortos de paso del cemento por el molino. Si el tiempo de retención del molino se reduce mucho, el cemento no será molido suficientemente lo que incrementa los rechazos del separador y por consiguiente reduce los índices de producción.



Los ayudantes de molienda tradicionales están basados en amino alcoholes y glicoles que pueden ser utilizados en productos formulados, pero también como materias primas puras. **Sika** ha desarrollado una tecnología de ayudantes de molienda con base en polímero de policarboxilato en polvo, que es capaz de mejorar las tecnologías tradicionales. El mayor beneficio de esta nueva tecnología puede ser medido en un incremento de producción bien definido, que surge de la dispersión intensificada de las partículas.



La eficiencia mejorada del proceso de molienda y separación del cemento resultante del uso de la Tecnología **SikaGrind** contribuye a optimizar económicamente la producción de cemento. Puede ser utilizada para:

Optimizar costos de producción

- Mayor volumen de producción del molino.
- Reducción adicional del consumo específico de energía.



Energía [kW]
Producción [ton/hora]

Reduce impactos ambientales

- Mejora la calidad del cemento con incremento de la finura del cemento y una distribución de tamaños de partícula más favorable, mientras mantiene los índices de producción.
- Incremento de reemplazo de clinker



Traza de carbono [ton CO₂/ton clinker]
x cantidad de clinker

Proporciona una ventaja competitiva

- Genera ventas y contribución adicionales.
- Mayor flexibilidad frente a la demanda del mercado.



Producción adicional de cemento [ton]
x Contribución [moneda/ton]

Tecnología SikaGrind® para una producción de cemento sostenible y con costos mejorados



El cemento es la parte más importante de la industria de la construcción hoy en día, y requiere soluciones que consideren ambos aspectos, el económico y el ecológico. Los productores de cemento están continuamente tratando de encontrar métodos de producción más eficientes y amigables con el ambiente.



El problema está en que la producción de cemento deja una huella en el ambiente. Las emisiones de CO₂ resultantes del proceso de calcinación durante la producción del clinker son inevitables. El reto de hoy en día de reducir la huella de carbono lo que lleva a la industria a buscar diseños de cemento con mejor relación costo-eficiencia y ecológicamente más amigables.



En el presente, el enfoque está puesto en la sustitución del clinker por materiales cementosos o suplementarios (SCM) como escoria granulada de alto horno, cenizas volantes, puzolanas naturales y calizas. Entre mayor sea la cantidad de estos reemplazos del clinker más pronunciado será el efecto adverso en las resistencias tempranas. Adicionalmente, pueden presentarse resistencias finales reducidas. **SikaGrind®** puede compensar la pérdida de resistencia y por ende contribuir a alcanzar una producción de cemento económica y sostenible.







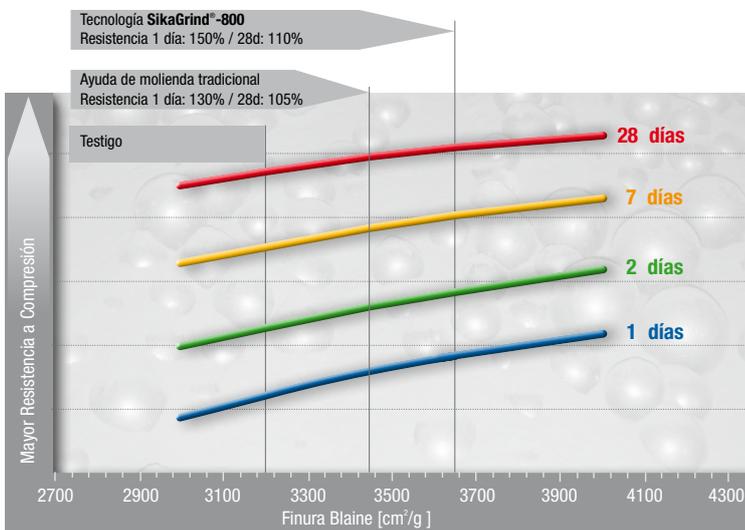
Mejorar la finura del cemento

Medida como

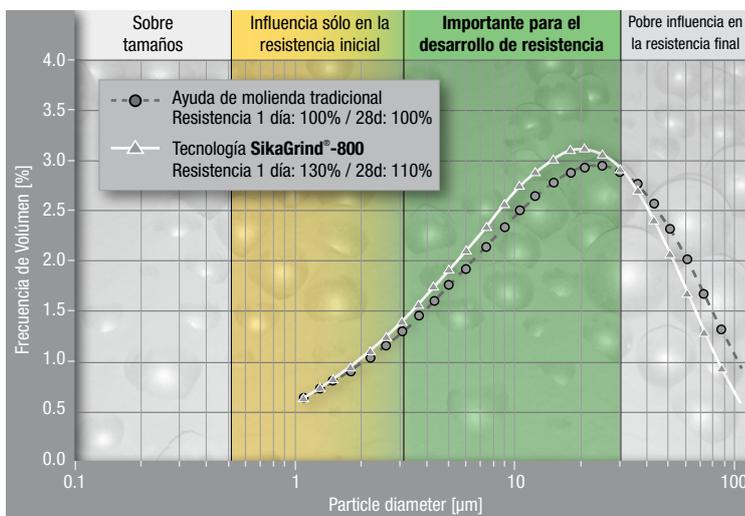
- Una mayor superficie específica en el ensayo de Blaine.
- Una distribución del tamaño de las partículas del cemento, especialmente optimizada enfocándose en la fracción de partículas entre 3-30 μm .

Tecnología SikaGrind® Para alcanzar del desarrollo de

Las opciones más significativas para mejorar el desarrollo de resistencias tempranas son mejorar la finura del cemento y la activación química del proceso y mejoradores de desempeño de la gama **SikaGrind**, así como los procedimientos mientras se alcanzan los más altos valores de producción posibles.



Mejora de la resistencia con **SikaGrind**® debido al incremento de finura para producción constante.



Mejora de la resistencia con **SikaGrind**® debido a la distribución de tamaños optimizada para producción constante.



Resistencias deseado

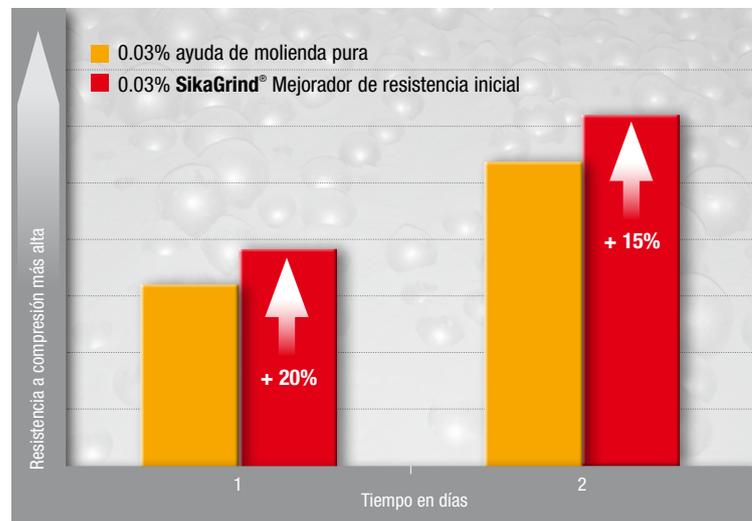
... y el potencial de resistencias del cemento bajo condiciones locales existentes de hidratación con aditivos para cemento. Los ayudantes de molienda productos hechos a la medida, permiten utilizar estos principios tecnológicos



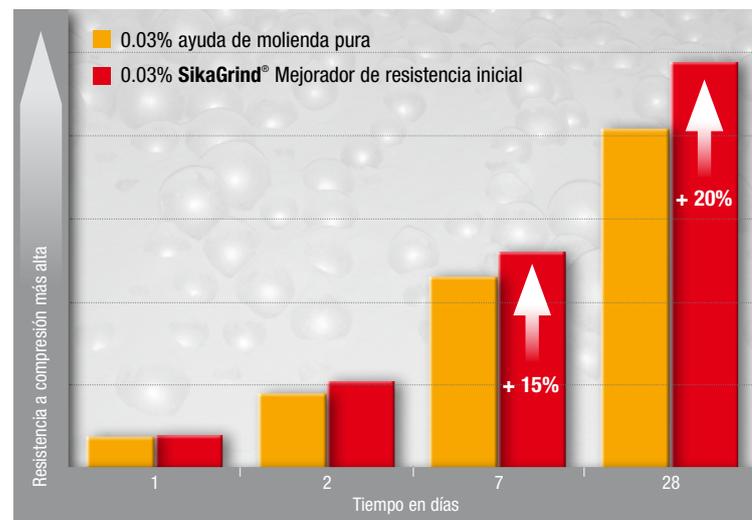
Activación Química

del proceso de hidratación con **SikaGrind** que se traduce en una mayor

- Resistencia temprana.
- Resistencia final.
- Combinación de ambas resistencias tempranas y finales.



Mejora de la resistencia inicial con **SikaGrind**® para producción aumentada.



Mejora de la resistencia final con **SikaGrind**® para producción aumentada.

Tecnología SikaGrind® para un cemento notable en un mercado desafiante

En el competitivo mercado de hoy en día, los productores de cemento así como los usuarios de cemento están clamando por una reducción de costos con el objetivo de incrementar la rentabilidad y mejorar su participación en el mercado.

Los productores de cemento necesitan suministrar una calidad de cemento definida por las normas locales y, al mismo tiempo cumplir los requerimientos de los clientes. El desarrollo de resistencias es seguramente la propiedad más importante y más controlada. Otras influencias del continuo uso de los reemplazos del clinker están a menudo fuera de foco. Los problemas potenciales van desde baja manejabilidad hasta variaciones que afectan adversamente la apariencia del concreto.

Aditivos que modifican positivamente las propiedades durante la producción del concreto pueden convertirse en un factor decisivo para escoger un cemento en particular y ayudar a diferenciarlo de su competencia. La gama de **SikaGrind** ofrece productos y soluciones hechas a la medida para retos individuales, proporcionando oportunidades adicionales para optimizar la producción de cemento, la calidad del cemento y la rentabilidad.



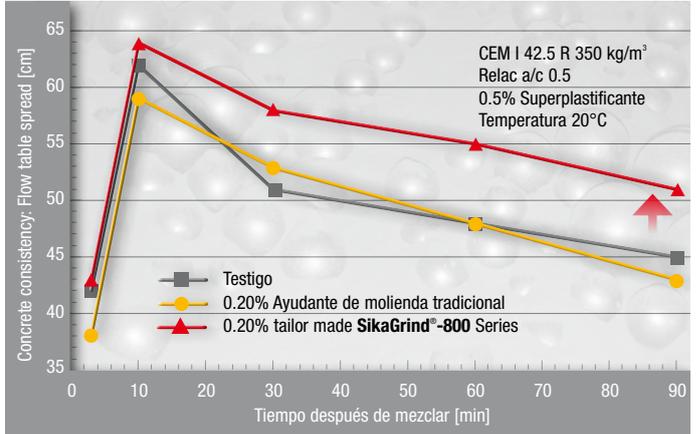
Fluidez ajustable del polvo (manejo del cemento)

Del proceso de molienda del cemento resultan unas cargas insatisfechas en las superficies recién creadas. Con el incremento de la finura la atracción electrostática de las partículas de cemento se vuelve más severa. Esta fuerza entre las partículas reduce la fluidez del polvo que afecta adversamente las características del flujo al bombear y puede resultar en taponamientos durante la descarga de los silos y los recipientes de transporte. Productos especiales de la gama de **SikaGrind** permite ajustes de la manejabilidad del polvo de cemento para alcanzar sus requerimientos.



Consistencia Mejorada (manejabilidad del concreto)

Con finura constante, el incremento de la cantidad de materiales cementosos suplementarios, como la caliza molida y puzolanas, produce la disminución de las resistencias del cemento adicionado. Con el fin de mantener la resistencia sin cambios, el cemento o por lo menos el componente del clinker debe ser molido más fino. Cambios como estos incrementan la demanda de agua y reducen la manejabilidad del concreto. Una mejor manejabilidad y un tiempo de manejabilidad extendido pueden ser logrados con la tecnología **SikaGrind** con base en polímeros de policarboxilatos.



Exudación de Carbón reducida (homogeneidad del concreto)

El fenómeno por el cual finas partículas visibles en mortero y concreto salen a la superficie y proporcionan un cambio significativo en la apariencia es bien conocido en tecnología de concreto. En la mayoría de los casos, estas partículas son carbón que resulta del quemado incompleto de sustancias orgánicas en las materias primas utilizadas. Los productos especializados SikaGrind pueden suprimir la aparición de carbón en la superficie del concreto manteniendo los índices de producción.





Características individuales de los materiales locales.



Condiciones durante el proceso de molienda.

Línea de productos SikaGrind® para sus retos locales

Las características de las materias primas locales, la disponibilidad de los posibles reemplazos del clinker y las condiciones durante el proceso de molienda del cemento son diferentes en cada planta de cemento. Adicionalmente, los requerimientos de normas y clientes relacionada con el desempeño del cemento varía debido a los diferentes climas y métodos de construcción. Sin embargo, la solución para la más alta producción posible o la maximización del uso de los materiales cementosos suplementarios debe ser ajustada en forma individual.



Requerimientos de la normativa y de la industria de la construcción.



Sika ofrece todo tipo de productos

■ Ayudantes de molienda básicos

- Alcanzar una producción de cemento constante a un alto nivel (Ton/hora).
- Reducir el consumo de energía específico del cemento.

■ Ayudantes de molienda con propiedades de mejoradores de calidad

- Mejorador de resistencias iniciales y finales, lo que permite más altos reemplazos de clinker y asegura menores emisiones de CO₂.
- Incorporadores de aire seguros en cementos de mampostería.

■ Productos especiales hechos a la medida

- Ajustar la fluidez del polvo de cemento.
- Eliminadores de exudación de carbón.
- Mejoradores de manejabilidad del concreto.

Los aditivos para cemento son clasificados en diferentes grupos de productos que pueden ser ajustados a soluciones hechas a la medida utilizando la última tecnología **SikaGrind** para alcanzar sus requerimientos locales.

■ Series SikaGrind® -100

Ayudantes de molienda con contenido de cloruros que mejoran la resistencia temprana.

■ Series SikaGrind® -200

Eficiente ayudante de molienda que mejora las resistencias tempranas.

■ Series SikaGrind® -300

Aditivos para cementos especiales.

■ Series SikaGrind® -400

Eficientes ayudantes de molienda con contenido de aminas de bajo a nulo para cementos sensibles a la decoloración café.

■ Series SikaGrind® -700

Ayudante de molienda muy eficiente que incluye mejorador de resistencias iniciales y finales.

■ Series SikaGrind® -800

Tecnología de ayudante de molienda en polvo, con base en policarboxilato para maximizar la producción de la molienda, ajustar la manejabilidad del polvo de cemento y mejorar el desarrollo de resistencias.



SikaGrind® - Servicio para maximizar los beneficios

Nuestro objetivo de mejorar su rentabilidad empieza primero con un trabajo de investigación en constante progreso para después asegurar el desempeño del producto y permitir a **Sika** ofrecerle a usted la última tecnología.

Entendemos y apoyamos su negocio. Por ende, en cualquier situación, enfrentarse a un problema especial o en el reto diario de mejorar su rentabilidad, **Sika** le asistirá para alcanzar sus objetivos.

Las condiciones locales y la demanda, varían ampliamente, lo que hace necesario el manejo de cada planta de manera individual. **Sika** puede ofrecer soluciones hechas a la medida, diseñadas para alcanzar los retos particulares. Esto implica la necesidad de trabajar en conjunto como socios, con un objetivo en común.

Como punto de partida del proceso de optimización de un producto se deben acordar unos objetivos bien definidos y técnicamente posibles relacionados con la producción actual y los parámetros de

calidad. Con base en nuestra experiencia en el proceso de producción de cemento y en el know-how del producto, se recomiendan uno o dos productos **SikaGrind** para ensayos en las plantas. Si es necesario, unos ensayos previos de laboratorio se pueden llevar a cabo en uno de nuestros laboratorios de cemento regionales.

La preparación y ejecución de los ensayos de planta son manejadas por el personal de **Sika** en cooperación con el personal de la planta. Los datos de producción así como los resultados de los análisis del cemento que son definidos en nuestros laboratorios especializados, son después discutidos entre usted y los especialistas **Sika** en Cemento para analizar el cumplimiento de los objetivos y decidir los pasos a seguir.

En caso de resultados no concluyentes o si se requieren trabajos posteriores de optimización, puede ser necesaria la realización de otro ciclo de ensayos de planta con la modificación del producto potencial o de ensayos previos de laboratorio. Después de alcanzar los objetivos deseados, Sika proactivamente apoya la implementación de la producción mejorada y/o concepto de calidad incluyendo todos los aspectos de logística necesarios. Finalmente, la estrategia de seguimiento de **Sika** asegurará que sigamos trabajando unidos para apoyar su negocio.



1. Investigación constante para posterior mejora de desempeño
2. Entender la situación local y definir objetivos
3. Ensayos previos de laboratorio para evaluar tendencias
4. Ejecución de ensayos de planta por parte de los expertos Sika
5. Evaluación de la calidad del cemento con análisis de laboratorio
6. Discusión de resultados con el cliente
7. Proceso de implementación incluyendo logística
8. Seguimiento continuo para mejoramiento adicional de su negocio

Sika – un Jugador Global en Especialidades Químicas para la Construcción y la Industria.



- 5 continentes
- Más de 70 países
- 90 compañías (producción y mercadeo)
- Aproximadamente 12.900 empleados

Sika es una compañía Suiza con liderazgo, activa globalmente en especialidades químicas. Mundialmente su presencia local permite una comunicación directa con los clientes y garantiza el éxito de Sika y sus socios cada día, gente altamente motivada, lucha por brindar el mejor servicio a los clientes.

