



# Equipos de elevación, componentes de grúa –

## La vanguardia en la protección contra explosiones

STAHL Crane Systems | Tecnología de elevación | Tecnología de desplazamiento | Tecnología de control



**STAHL**  
Crane Systems



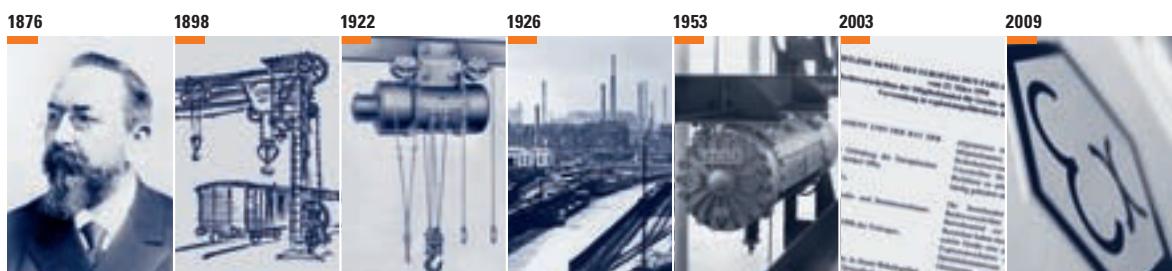
# STAHL CraneSystems

## Los expertos



**Líderes** Más de 130 años de tradición y de conocimientos prácticos, competencia y experiencia. El pasado de STAHL CraneSystems está marcado por un constante afán innovador e importantes adelantos. Como uno de los primeros fabricantes, siendo incluso durante mucho tiempo los únicos, STAHL CraneSystems influyó e impulsó el desarrollo de la tecnología de elevación con protección contra explosiones a finales de los años 20. En muchos campos hemos sido revolucionarios e innovadores y siempre hemos estado dispuestos a descubrir nuevos aspectos, lo que nos ha permitido adquirir una enorme experiencia y disfrutar de la gran ventaja que tenemos con respecto a la competencia. Nuestros clientes se benefician de esta ventaja y de los conocimientos que aportamos como líderes mundiales en la fabricación de componentes y sistemas con protección contra explosiones. Nuestros productos no sólo son técnica y económicamente punteros entre los proveedores internacionales más importantes, sino que marcan tendencia en el sector de la protección contra explosiones.

|      |   |
|------|---|
| 1876 | Fundación de la empresa por Rafael Stahl  |
| 1898 | Primera grúa de pórtico eléctrica de grandes dimensiones  |
| 1922 | Primer polipasto eléctrico con cable de acero y tambor  |
| 1926 | Inicio del desarrollo de equipos de elevación, componentes de grúa y tecnología de mando con protección contra explosiones                  |
| 1935 | Construcción de grúas antideflagrantes con una capacidad de carga de hasta 100.000 kg para la industria química                             |
| 1953 | Novedad mundial: primer polipasto eléctrico de cable con envolvente antideflagrante   |
| 1978 | Serie de polipastos de cable AS   |
| 1983 | Serie T   |
| 1997 | Serie de polipastos de cadena ST  |
| 1998 | Serie de polipastos de cable SH   |
| 2003 | STAHL CraneSystems lanza una completa línea de productos que cumple con la ATEX 94/9/CE para toda la gama de productos                      |
| 2009 | STAHL CraneSystems ofrece la gama más amplia de equipos de elevación con protección contra explosiones, desplazamiento y maniobra del mundo |





## 04 \_ Protección contra explosiones

## 06 \_ Principios legales

## 08 \_ Principios físicos y técnicos

## 10 \_ Obligaciones y tareas del propietario

## 12 \_ Competencia de STAHL CraneSystems

## 14 \_ Puntos de peligro

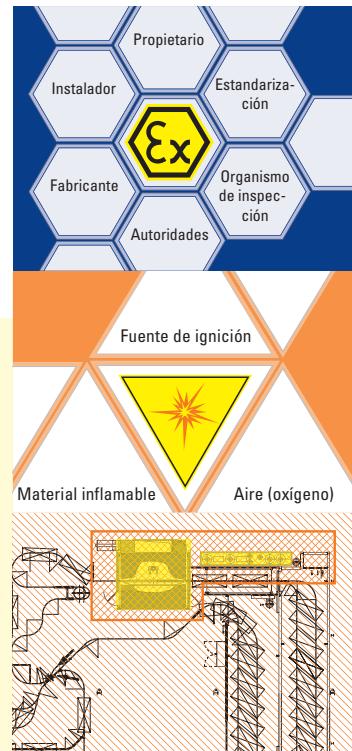
## 16 \_ Polipastos de cable con protección contra explosiones

## 18 \_ Polipastos de cadena con protección contra explosiones

## 20 \_ Componentes con protección contra explosiones

## 22 \_ Servicio postventa y cursos de formación

## 23 \_ Referencias



# Protección contra explosiones



Industria química



Industria petroquímica

La protección integral contra explosiones se inicia en las minas donde los trabajadores están amenazados por el grisú, es decir, por el gas metano que se forma sobre todo bajo tierra en las minas de carbón y que reacciona de forma explosiva (explosión por grisú) cuando se mezcla con el polvo de carbón y el aire. Sin embargo, las atmósferas potencialmente explosivas también se pueden formar en otros sectores de la industria, como por ejemplo en la industria química o petroquímica. Los equipos eléctricos que se emplean en atmósferas potencialmente explosivas deben ser diseñados de forma que no se conviertan en una posible fuente de ignición.

En gran parte de los Países existen normas de protección, leyes, decretos y regulaciones que impiden que se produzcan graves daños personales, materiales y medioambientales. La protección contra explosiones a nivel global consiste en un elevado estándar de seguridad gracias a la unificación de las normas de protección contra explosiones. Este documento sólo resume brevemente las directivas europeas en materia de protección contra explosiones y no pretende sustituir a un análisis profundo de la legislación de cada país ni las bases jurídicas. Cuando se habla de seguridad personal y material en zonas potencialmente explosivas, STAHL CraneSystems es la empresa que marca la pauta siendo energética y consecuente en su filosofía de trabajo. STAHL CraneSystems ocupa un lugar especial en este campo

gracias a la experiencia y los conocimientos obtenidos durante muchas décadas, a una investigación y un desarrollo propios, contando con las homologaciones del PTB (instituto alemán de física y técnica) y de otros organismos de inspección procedentes de muchos países del mundo.

Todos los equipos de elevación y componentes son de fabricación propia, desde el motor y el freno hasta el mando y el conmutador.

STAHL CraneSystems es especialista mundial en la protección contra explosiones y ofrece como líder mundial del mercado la gama de productos más amplia y completa del sector de equipos de elevación, desplazamiento y maniobra con protección contra explosiones.



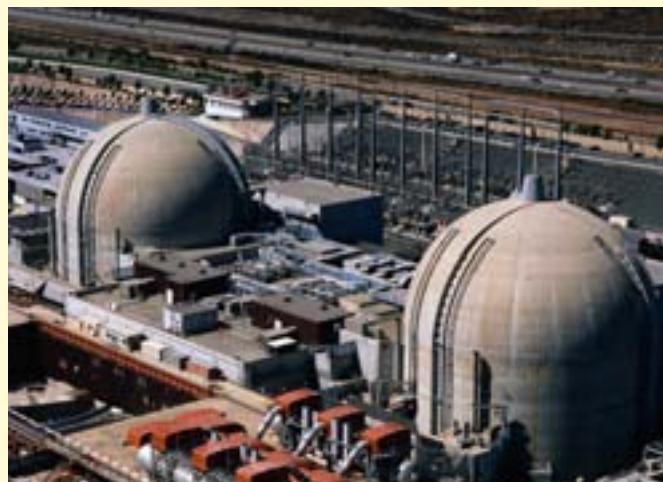
Industria farmacéutica



Construcción naval e industria de ultramar



Industria Alimentaria



Abastecimiento energético

# Principios legales



Protección contra explosiones



Organismos de inspección internacional

La Unión Europea ha constituido la base para crear una directiva única europea sobre protección contra explosiones mediante la directiva 94/9/CE (ATEX 95) y la directiva 1999/92/CE para propietarios (ATEX 137). Este concepto de seguridad es válido tanto para la fabricación de equipos de trabajo eléctricos y no eléctricos como para el uso de dichos equipos en las instalaciones de las industrias afectadas. Los legisladores de los distintos Estados Miembros convierten estas directivas en las normas legales pertinentes. En Alemania, por ejemplo, nos encontramos con la normativa de protección contra explosiones ExVO (conversión de la

RL 94/9/CE) y la normativa de seguridad operativa (conversión de la RL 1999/92/CE), así como con las reglas técnicas para seguridad operativa (TRBS), las reglas de la mutualidad de accidentes de trabajo (p. ej. BGR 104, BGR 109 y BGR 132), las notas informativas de la mutualidad de accidentes de trabajo (p. ej. BGI 740) y las reglas del colegio alemán de ingenieros VDI (p. ej. 2263 y 3673). La directiva ATEX 94/9/CE establece los requisitos de calidad que deben cumplir los equipos de trabajo para un uso seguro en las zonas potencialmente explosivas. Al efecto pertenecen, entre otros, la subdivisión en grupos y categorías de equipos, los procesos evaluadores de conformidad que se aplican en cada caso, la responsabilidad del fabricante (inclusive el símbolo de conformidad



Extracto de las directivas ATEX

| Evaluación de conformidad según ATEX 95 |  |  |                                     |
|---|--|--|-------------------------------------|
| Categorías 1 y M1                       | Prueba de homologación CE (III)                    | Aseguramiento de la calidad de producción (IV)                             |                                     |
|   | Comprobación de los productos (V)                  |  |                                     |
| Categorías 2 y M2                       | Comprobación individual (XI)                       |  |                                     |
|   | Medios de trabajo eléctricos o motor de combustión | Prueba de homologación CE (III)  | Comprobación de los productos (VII) |
| Categoría 3                             | Otros equipos de trabajo                           | Control interno de fabricación (VIII) y documentos al organismo notificado | Conformidad con el modelo (VI)      |
|   |  | Comprobación individual (XI)   |                                     |
| Categoría 3                             |  | Control interno de fabricación (VIII)                                      |                                     |
|   |  | Comprobación individual (XI)   |                                     |



## Evaluación de conformidad según ATEX 95

Las cifras que figuran entre paréntesis se refieren a los módulos de la norma RL 94/9 CE, que establecen los procesos para el cumplimiento del acuerdo.

CE), los requisitos básicos de seguridad para el desarrollo y la fabricación de los equipos con protección contra explosiones, así como las medidas de gestión de calidad homologadas durante la producción. La directiva ATEX 99/92/CE estipula las obligaciones del usuario y del empresario para proteger a los empleados en las zonas potencialmente explosivas. El propietario debe evaluar, entre otros factores, los riesgos existentes y dividir los espacios potencialmente explosivos en las zonas correspondientes para que se puedan usar con seguridad los equipos de trabajo requeridos según la norma RL 94/9/CE.

## Enlaces útiles

## ATEX

<http://ec.europa.eu/enterprise/atex>

## Normativa de protección contra explosiones

## (11. GPSGV)

[http://bundesrecht.juris.de/gsgv\\_11](http://bundesrecht.juris.de/gsgv_11)

## Reglas técnicas para seguridad industrial (TRBS)

<http://www.baua.de/>

## Normativa alemana de seguridad industrial (BetrSichV)

<http://bundesrecht.juris.de/betrsichv>

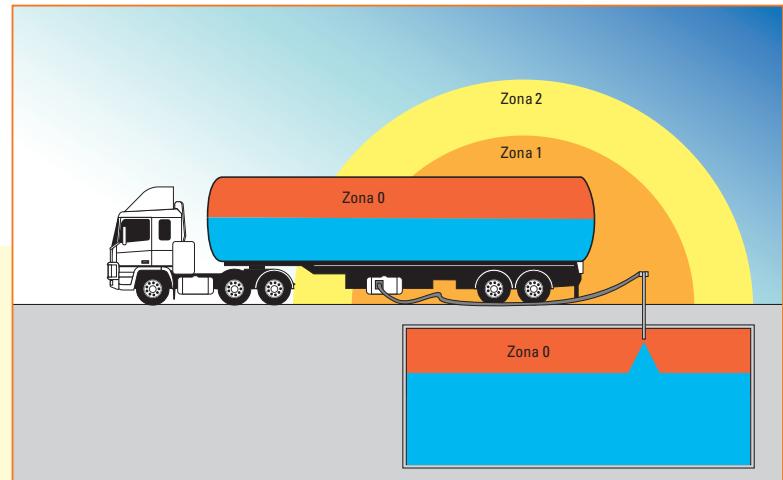
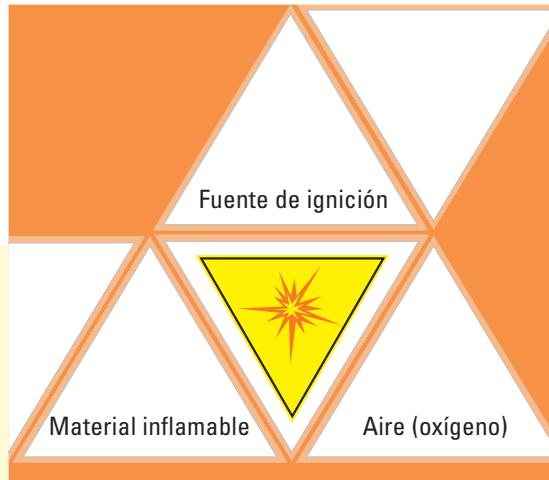
## Reglas de la mutualidad de accidentes de trabajo y notas informativas

<http://www.bg-metall.de/>

## Reglas del VDI (colegio alemán de ingenieros)

<http://www.vdi.de>

# Principios físicos y técnicos



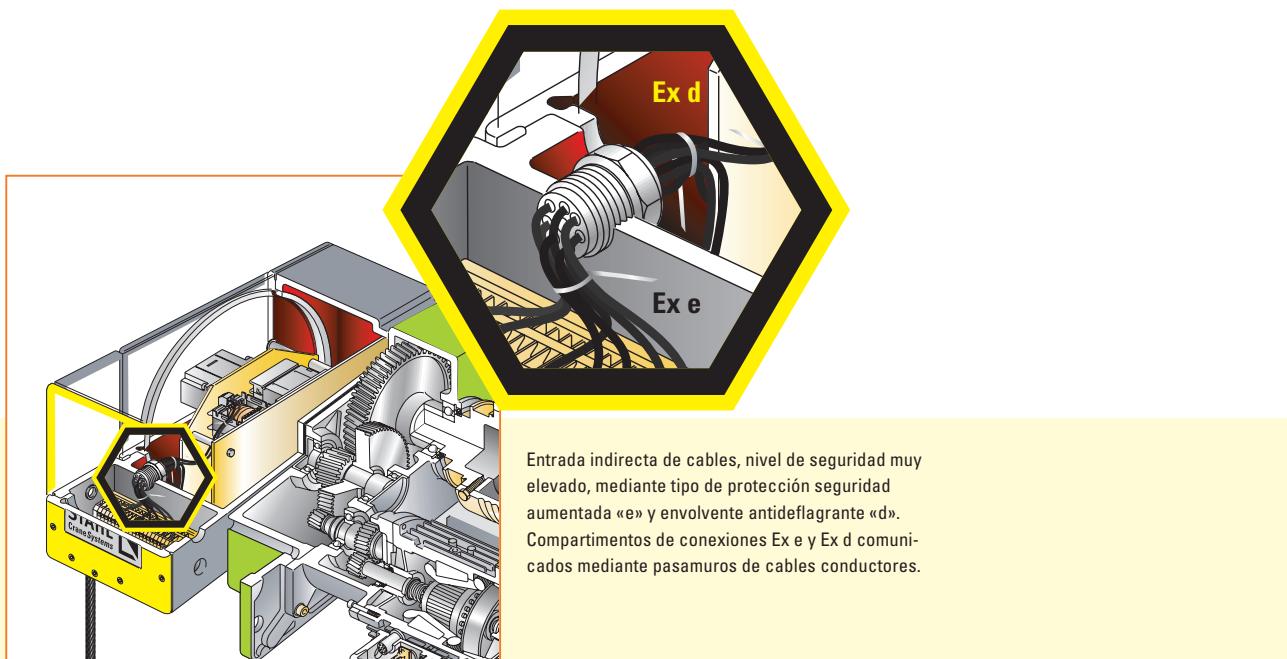
Una explosión es una repentina reacción química de un material inflamable con oxígeno bajo la liberación de alta energía. En este caso, los materiales inflamables pueden ser gases, nieblas, vapores o polvos. Una explosión sólo puede producirse cuando se juntan tres factores: un material inflamable (con la distribución y concentración correspondientes), oxígeno (en el aire) y una fuente de ignición (p. ej. chispa eléctrica).

Por consiguiente es preciso evitar una posible ignición o minimizar los efectos de una explosión a un nivel inofensivo. Para ello es necesario que se construyan, fabriquen e identifiquen todos los equipos de trabajo y que se utilicen en las zonas potencialmente explosivas respetando las normas de la directiva ATEX 94/9/CE sobre productos. La clasificación de los equipos en grupos y categorías resulta a partir de sus ámbitos de aplicación o del nivel de seguridad de las medidas de protección y de la

frecuencia con la que se forma una atmósfera potencialmente explosiva. En cada caso hay que tener en cuenta el máximo potencial de peligro. En las áreas en las que se pueden formar atmósferas potencialmente explosivas, pese a todas las medidas preventivas, sólo deben usarse equipos de trabajo con protección contra explosiones. Dichos equipos han sido diseñados en versiones con distintos tipos de protección, según las respectivas normas

EN 60079 para equipos de trabajo en zonas potencialmente explosivas

|  |   |  |   |  |   |   |  |   |
|--|---|--|---|--|---|---|--|---|
|  |   |  |   |  |   |   |  |   |
| <b>Ex d</b><br>Envoltorio anti-deflagrante<br>(EN 60079-1) | <b>Ex p</b><br>Equipo presurizado<br>(EN 60079-2) | <b>Ex e</b><br>Seguridad aumentada<br>(EN 60079-7) | <b>Ex n</b><br>Equipos para Zona 2<br>(EN 60079-15) | <b>Ex o</b><br>Inmersión en aceite<br>(EN 60079-6) | <b>Ex m</b><br>Encapsulado<br>(EN 60079-18) | <b>Ex op</b><br>Radiación óptica<br>(EN 60079-28) | <b>Ex i</b><br>Seguridad intrínseca<br>(EN 60079-11) | <b>Ex q</b><br>Relleno de polvo<br>(EN 60079-5) |



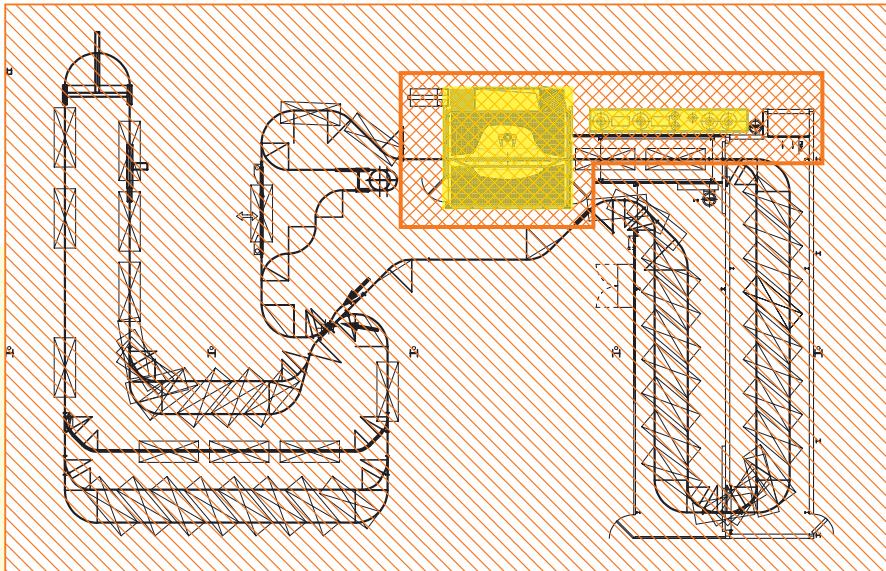
de construcción (serie de normas EN 60079, serie de normas EN 61241 y serie de normas EN 13463). El tipo de protección contra ignición que aplica el fabricante depende del modelo y de la función del equipo. Todos los tipos estandarizados de protección en una misma categoría son idénticos. El fabricante confirma en la declaración de conformidad CE, que forma parte de la documentación técnica, que el producto cumple las directivas ATEX.

**EN 13463 para equipos de trabajo no eléctricos en zonas potencialmente explosivas por gas/polvo**

|  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |
|--|---|---|---|--|---|---|--|--|--|
|  |   |   |   |  |   |   |  |  |  |
| <b>Ex b</b><br>Vigilancia de fuentes de ignición<br>(EN 13463-6) | <b>Ex c</b><br>Seguridad constructiva<br>(EN 13463-5) | <b>Ex fr</b><br>Respiración restringida<br>(EN 13463-2) | <b>Ex k</b><br>Inmersión en líquido<br>(EN 13463-8) | <b>Ex d</b><br>Envolvente anti-deflagrante<br>(EN 13463-3) | <b>Ex p</b><br>Equipo presurizado<br>(EN 13463-7) | <b>Ex tD</b><br>Protección por envolvente<br>(EN 61241-1) | <b>Ex iD</b><br>Seguridad intríseca<br>(EN 61241-11) | <b>Ex pD</b><br>Equipo presurizado<br>(EN 61241-4) | <b>Ex mD</b><br>Encapsulado<br>(EN 61241-18) |

**EN 61241 para equipos de trabajo en zonas potencialmente explosivas por polvo**

# Obligaciones y tareas del propietario



Esquema de zonas de una cabina de pintura

La directiva ATEX 1999/92/CE establece las obligaciones del usuario y del empresario para proteger a los empleados durante sus trabajos en las zonas potencialmente explosivas. El propietario tiene la obligación de tomar medidas técnicas y organizativas que impidan posibles explosiones. Para ello es necesario que éste evalúe, por ejemplo, el potencial de peligro y el riesgo de explosión, procurando que el entorno de trabajo sea seguro y clasificando las zonas potencialmente explosivas en espacios que

cumplan las directivas a fin de garantizar la seguridad a la hora de utilizar los equipos clasificados por categorías. Además tiene la obligación de redactar y mantener actualizado un documento relacionado con la protección contra explosiones.

Para que la protección contra explosiones sea más efectiva es evidente que también se hayan establecido otras cuestiones en la directiva 1999/92/CE. Después de la correcta puesta en marcha de una instalación, ésta deberá ser vigilada y revisada para garantizar su seguridad y descartar cualquier posible riesgo.

Para ello, el especialista tiene a mano documentos específicos de cada pro-

ducto (placa de características, instrucciones de operación, certificado de homologación CE, declaración de conformidad CE, etc.) y documentos generales (normas legales alemanas BetrSichV, sistema de regulación técnica TRBS, normas y estándares, etc.). Toda la documentación de cada producto deberá mantenerse actualizada y guardada a lo largo de toda la vida útil del equipo de trabajo y deberá ser puesta a disposición de los profesionales que estén familiarizados con los trabajos de mantenimiento.

### Protección primaria contra explosiones

Evitar formación de atmósferas potencialmente explosivas

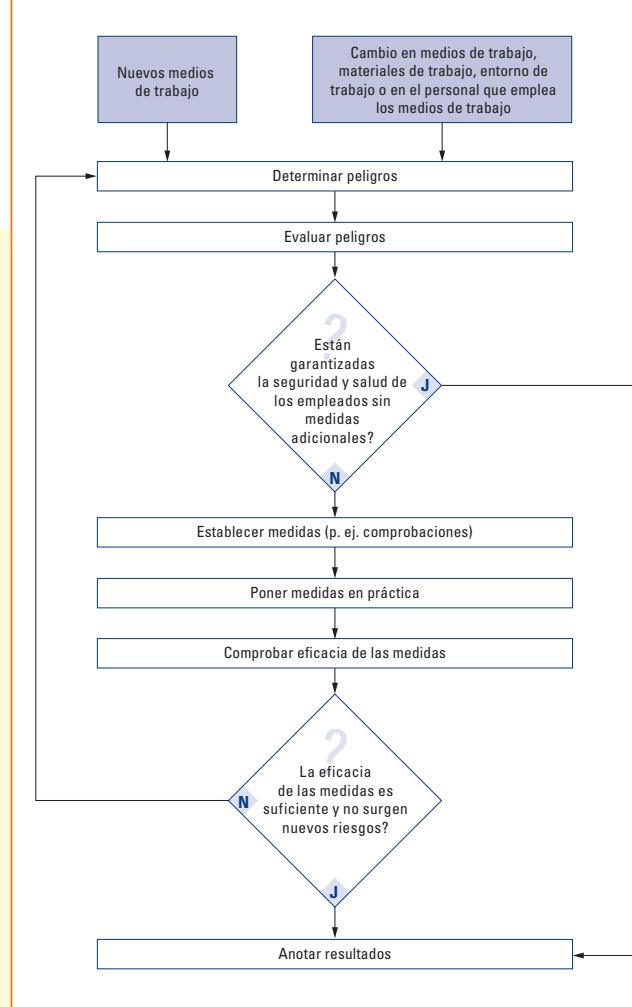
### Protección secundaria contra explosiones

Evitar ignición de atmósferas potencialmente explosivas

### Protección terciaria contra explosiones

Limitar efectos de una explosión a un nivel inofensivo

Diagrama de evaluación de riesgos



Protección integral contra explosiones

# Competencia de STAHL CraneSystems en materia de protección contra explosiones



Instrucciones de operación  
– contenido según  
EN 60079-0 y EN 61241-0

- Puesta en marcha
- Operación
- Montaje y desmontaje
- Mantenimiento
- Instalación
- Parámetros eléctricos
- Condiciones especiales

Como líderes en la fabricación mundial de equipos de elevación y componentes de grúa con protección contra explosiones, STAHL CraneSystems ofrece la gama más completa y amplia del sector y además presta numerosos servicios a sus clientes. Los productos con protección contra explosiones de STAHL CraneSystems no cumplen únicamente las leyes alemanas y directivas ATEX europeas, sino que respetan también las normas y leyes internacionales para el mercado americano y asiático. Nuestros productos están certificados por la homologación CE y están sujetos a los procesos evaluadores de confor-

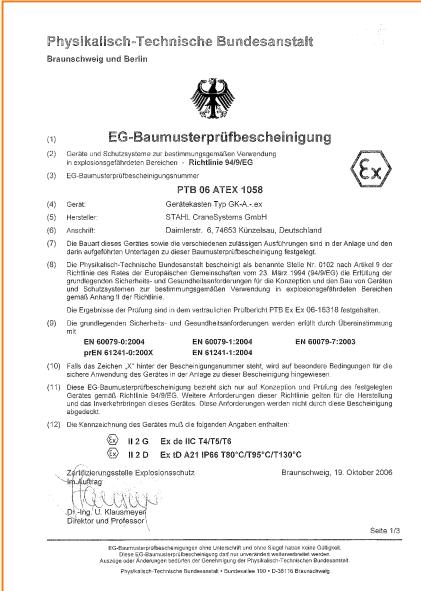
midad predeterminados en las directivas. El desarrollo y la fabricación de los productos están sometidos a nuestra estricta gestión de calidad que está vigilada por organismos de inspección independientes europeos. Los certificados de comprobación de los organismos notificados de inspección europeos son reconocidos en toda la UE. En las placas de características figuran los datos relacionados con la protección contra explosiones, además de los datos habituales (fabricante, modelo, núm. de serie, datos del sistema eléctrico). El símbolo CE de los productos, la declaración de conformidad (por escrito) así como las instrucciones detalladas de operación y los documentos correspondientes confirman

el cumplimiento de todas las directivas CE válidas para el equipo de trabajo.

La experiencia obtenida a lo largo de varias décadas en el sector de la protección contra explosiones, los profesionales más competentes y conscientes de su responsabilidad, así como la producción que cumple las directivas y los estándares más actuales, garantizan una máxima calidad en cada equipo de trabajo con protección contra explosiones de STAHL CraneSystems.



Ejemplo de una placa de identificación de equipo



| CEN/CENELEC/IEC   | Ex          | mb          | IIB         | T4          | Gb          |            |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Símbolo de protección contra explosiones<br>(sólo en aparatos eléctricos)   |             |             |             |             |             |            |
| Tipos de protección: Vigilancia de fuentes de ignición – b<br>Seguridad constructiva – c   Envoltorio antideflagrante – d, db<br>Seguridad aumentada – eb   Respiración restringida – fr<br>Seguridad intrínseca – ia, ib, ic   Inmersión en líquido – k<br>Encapsulado – ma, mb   Tipo de protección nnc – nAc, nCc, nRc<br>Inmersión en aceite – ob   Equipo presurizado – p, pxb, pyb, pzc<br>Relleno de polvo – qb   Protección por envolvente – ta, tb, tc |             |             |             |             |             |            |
| (si es necesario)<br>EPL (Nivel de protección del equipo):<br><b>G</b> – Gas<br><b>D</b> – Polvo<br><b>a</b> – Nivel de protección muy alto<br><b>b</b> – Nivel de protección alto<br><b>c</b> – Nivel de protección ampliado   |             |             |             |             |             |            |
| Gas: clases de temperaturas –<br>Temperatura de superficie máx.   | T1 – 450 °C | T3 – 200 °C | T5 – 100 °C | T2 – 300 °C | T4 – 135 °C | T6 – 85 °C |
| Polvo: indicación de la temperatura de superficie máx. en °C  |             |             |             |             |             |            |
| CEN/CENELEC/IEC   | CE          | Ex          | II          | 2           | G           |            |
| Símbolo CE   Ex II 2G IIC T4 Gb   |             |             |             |             |             |            |
| Símbolo de protección contra explosiones  |             |             |             |             |             |            |
| Grupo de gases:<br>p. ej. Propano – IIA<br>p. ej. Etileno – IIB<br>p. ej. Hidrógeno – IIC   |             |             |             |             |             |            |
| Grupo de polvos:<br>Fibras inflamables – IIIA<br>Polvo no conductor – IIIB<br>Polvo conductor – IIIC  |             |             |             |             |             |            |
| ATEX (directiva comunitaria 94/9/CE)  | CE          | Ex          | II          | 2           | G           |            |
| Símbolo CE   Ex II 2G IIC T4 Gb   |             |             |             |             |             |            |
| Símbolo de protección contra explosiones  |             |             |             |             |             |            |
| Grupo de aparatos: Minería – I<br>Otras zonas potencialmente explosivas – II  |             |             |             |             |             |            |
| Categoría para grupos de equipos II:*   |             |             |             |             |             |            |
| Nivel de seguridad muy alto – 1<br>Nivel de seguridad alto – 2<br>Nivel de seguridad normal – 3   |             |             |             |             |             |            |

\*para grupo de equipos I: M1, M2

Identificación especial de equipos con protección contra explosiones

# Puntos de peligro

**Basados** en la elevación y transporte de cargas, el desplazamiento y maniobra incluyendo tanto componentes eléctricos como no eléctricos, así como otros elementos, pueden provocar una explosión en un entorno potencialmente explosivo. Por ello, STAHL CraneSystems ofrece equipos que han sido especialmente diseñados para su uso en zonas potencialmente explosivas por gas o polvo. Todos los equipos de elevación y componentes de grúa son de fabricación propia, desde el motor y freno hasta el mando y el conmutador, cumpliendo además las últimas normas de construcción y de seguridad para áreas potencialmente explosivas (ATEX).

## 1 Ruedas



El tipo de protección de todas las ruedas es la seguridad constructiva «c». Las ruedas, entre otros elementos, se fabrican de latón cuando las velocidades de desplazamiento son elevadas.

## 3 Guía de cable/ guía de cadena



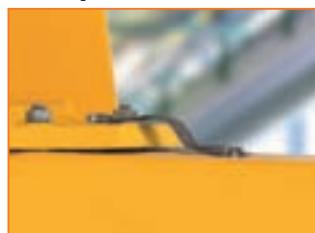
El anillo-guía del cable, resistente al desgaste y fabricado de GJS (denominación antigua CGG), posee una resistencia muy elevada y no tiene límites térmicos; lo mismo rige para el tipo de protección de la guía de cadena: seguridad constructiva «c».

## 2 Engranaje



Los tipos de protección del engranaje son la seguridad constructiva «c» y la inmersión en líquido «k». Gracias al líquido protector (aceite) se evita la formación de chispas.

## 4 Compensación de potencial



La compensación de potencial es absolutamente imprescindible para evitar la formación de chispas incandescentes durante la instalación de equipos de grúa en una zona potencialmente explosiva.

## 5 Interruptor de sobrecarga

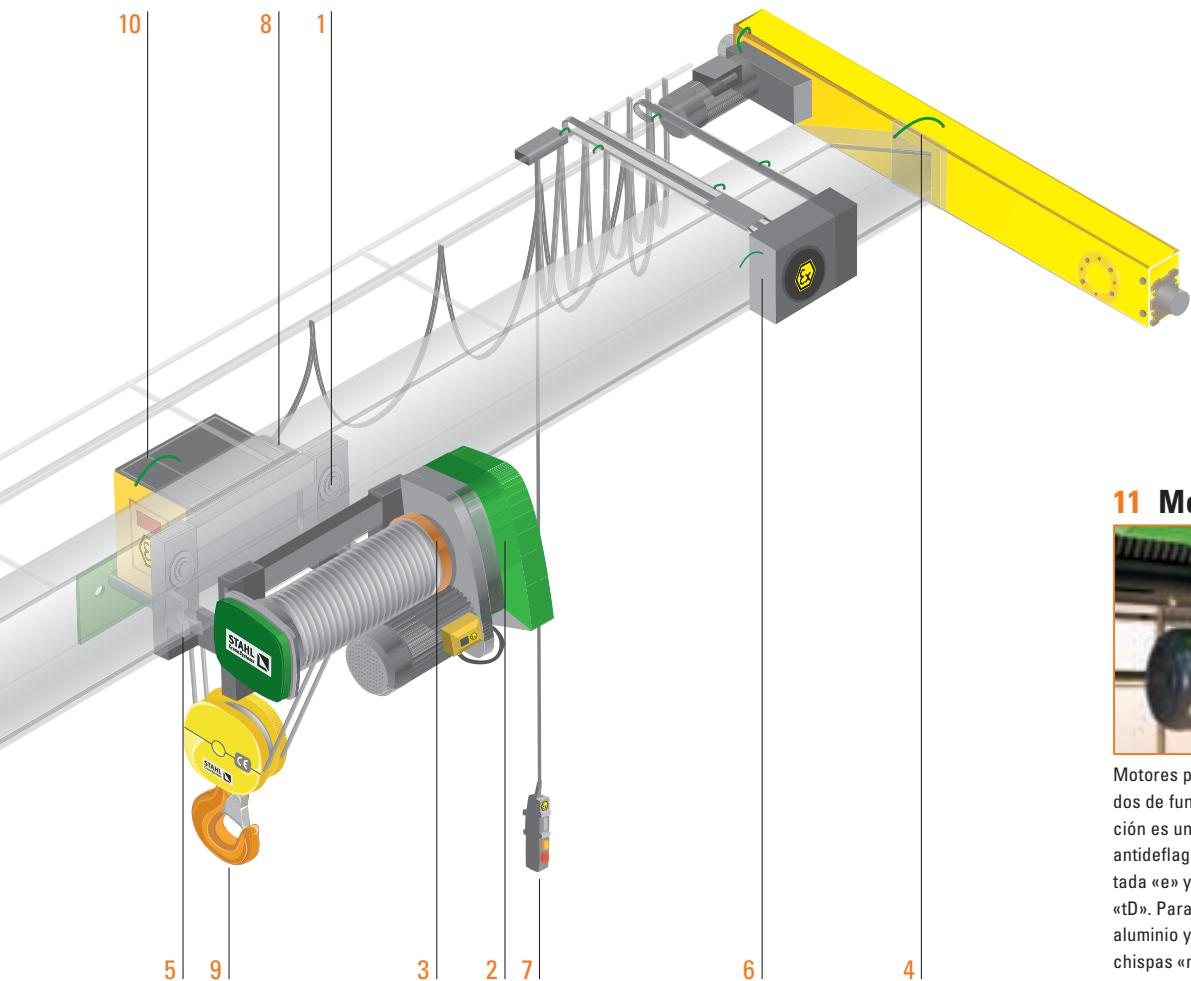


Los interruptores de sobrecarga para las zonas 1 y 21 funcionan gracias a un sensor mecánico (LMS); zonas 2 y 22 mediante un sensor analógico (LET).

## 6 Cuadro de mandos



Tipo de protección de los cuadros de mando en zona 1, 2 y 21 en la grúa y equipos elevadores combinado a partir de los tipos de protección antideflagrante «d», seguridad aumentada «e» y protección por envolvente «tD».



### 11 Motores



Motores para zona 1 y 21 están fabricados de fundición gris; el tipo de protección es una combinación de envolvente antideflagrante «d», seguridad aumentada «e» y protección por envolvente «tD». Para la zona 2 los motores son de aluminio y con el tipo de protección sin chispas «nA». Para la zona 22 los motores están diseñados en IP66.

### 7 Botonera de mando



El tipo de protección de la carcasa es IP66; elementos montados se protegen mediante envolvente antideflagrante «d», seguridad aumentada «e» y protección por envolvente «tD».

### 8 Interruptor final de carrera



El tipo de protección del interruptor final de carrera es antideflagrante «d», seguridad aumentada «e» y protección por envolvente «tD».

### 9 Gancho



Tipo de protección utilizado seguridad constructiva «c»; no se emplea aluminio. Cuando las velocidades de desplazamiento son elevadas se broncean distintos elementos, como por ejemplo, el gancho de carga.

### 10 Entrada de cables



Entrada indirecta de cables, nivel de seguridad muy elevado, gracias a tipo de protección seguridad aumentada «e» y antideflagrante «d». Compartimentos de conexiones Ex e y Ex d comunicados mediante pasamuros de cables conductores.

1

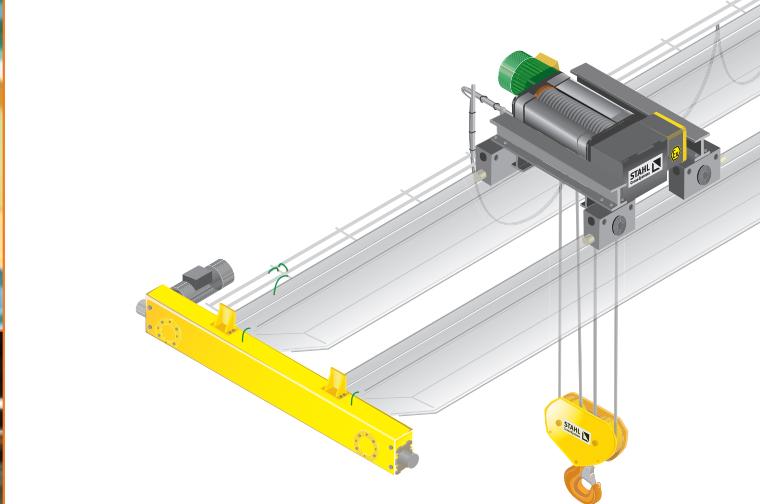


2

1 Para las zonas 1, 2, 21 y 22 disponemos de polipastos SH ex que cumplen eficazmente los requisitos técnicos, legales y prácticos que exige ATEX.

2 Planta química: aquí se maneja una grúa móvil de una viga que tiene una capacidad de carga de 5.000 kg en un entorno potencialmente explosivo por medio de un mando a distancia. Transporta mercancías por un hueco a lo largo de varios pisos.

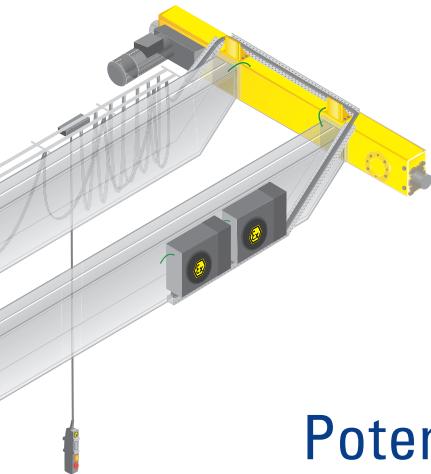
3 Unas grúas birraíl con polipastos antideflagrantes en versión gemela y con elevador auxiliar facilitan el mantenimiento de los compresores en un sistema de hidrogenación.



3



| Uso     | Categoría | Protección contra | Clase protección contra explosiones         |
|---------|-----------|-------------------|---|
| Zona 1  | II 2 G    | Gas               | Ex de IIB T4 o Ex de IIC T4                 |
| Zona 2  | II 3 G    | Gas               | Ex de nA IIB T3 (T4) o Ex de nA IIC T3 (T4) |
| Zona 21 | II 2 D    | Polvo             | Ex tD A21 IP66 T 120 °C                     |
| Zona 22 | II 3 D    | Polvo             | Ex tD A22 IP66 T 120 °C                     |



## Polipastos antideflagrantes

### Potentes

Los polipastos de cable con envolvente antideflagrante SH ex y AS ex de STAHL CraneSystems cumplen la directiva 94/9/CE (ATEX 95) y han sido construidos para su uso en la zona 1 o zona 21, pero también pueden emplearse en la zona 2 o zona 22. Estos polipastos adaptables son modulares y han sido diseñados para un margen de carga que oscila entre 1.000 kg y 160.000 kg. Para el margen de carga 1.000 kg – 25.000 kg existe la versátil serie SH ex que ofrece cinco tamaños constructivos con 15 márgenes de carga distintos. El margen de carga superior que alcanza hasta los 100.000 kg está cubierto por el eficaz modelo AS ex. La gama de cabrestantes SHW ex amplía la posibilidades de uso hasta un margen de cargas pesadas de 160.000 kg. Detrás de los polipastos de STAHL CraneSystems se esconde un diseño compacto y resistente que apenas necesita mantenimiento. Su fiabilidad es muy elevada, son muy potentes y poseen una vida útil más larga de lo habitual. El denominador común de todos estos modelos es gran suavidad y precisión a la hora de arrancar y frenar.

- **Progresivo** \_ Los equipos de supervisión de condición en versión con protección contra explosiones posibilitan un funcionamiento seguro. La gestión electrónica de los motores y frenos garantizan una larga vida útil.
- **Destaca** \_ Gama de polipastos antideflagrantes más amplio para el margen de cargas que oscila entre 500 kg y 160.000 kg
- **Potente** \_ Por defecto con dos velocidades de elevación y desplazamiento
- **Longevo** \_ Clasificación estándar extremadamente alta según FEM

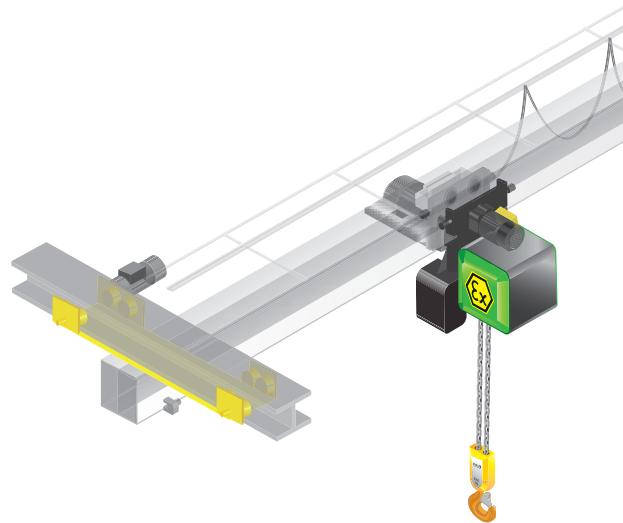
| Modelo | Ramales | 1.000 | 1.250 | 1.600 | 2.000 | 2.500 | 3.200 | 4.000 | 5.000 | 6.300 | 8.000 | 10.000 | 12.500 | 16.000 | 20.000 | 25.000 | 32.000 | 40.000 | 50.000 |
|--------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| SH 3   | 2/1     | 3m    | 2m    | 2m    |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|        | 4/1     |       |       |       | 3m    | 2m    | 2m    |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|        | 4/2     | 3m    | 2m    | 2m    |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
| SH 4   | 2/1     |       |       | 3m    | 2m    | 2m    | 1Am   |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|        | 4/1     |       |       |       |       | 3m    | 2m    | 2m    | 1Am   |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|        | 4/2     |       |       | 3m    | 2m    | 2m    | 1Am   |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
| SH 5   | 2/1     |       |       |       |       | 3m**  | 2m    | 2m    | 1Am   |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|        | 4/1     |       |       |       |       |       |       |       |       | 3m    | 2m    | 2m     | 1Am    |        |        |        |        |        |        |
|        | 4/2     |       |       |       |       | 3m    | 2m    | 2m    | 1Am   |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
| SHR 6  | 2/1     |       |       |       |       |       | 2m    | 2m    | 1Am   |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|        | 4/1     |       |       |       |       |       |       |       |       | 2m    | 2m    | 1Am    |        |        |        |        |        |        |        |
| SH 6   | 2/1     |       |       |       |       |       |       |       |       | 3m    | 2m    | 1Am    |        |        |        |        |        |        |        |
|        | 4/1     |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 3m    | 2m     | 1Am    |        |        |        |        |        |        |
|        | 2/1     |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 3m    | 2m     | 1Am    |        |        |        |        |        |        |
|        | 4/1     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 3m     | 2m     | 1Am    |        |        |        |        |        |
| AS 7   | 2/1     |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 2m    | 2m     | 1Am    |        |        |        |        |        |        |
|        | 4/1     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 3m     | 2m     | 1Am    | 1Bm*   |        |        |        |        |
|        |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        | 3m     | 2m     | 1Am    | 1Bm*   |        |        |        |

\* Sólo para zona 2, 22

\*\* Sólo para zona 1, 21



1



2

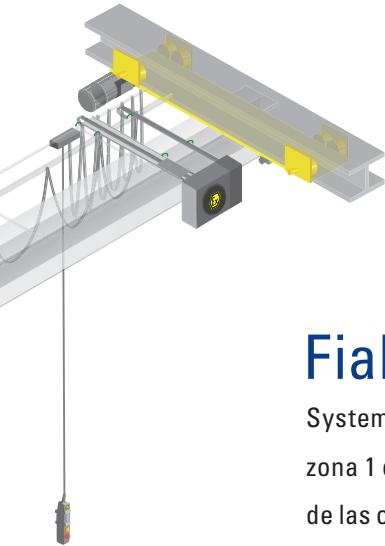


2

**1** Planta química: aquí se emplea una grúa suspendida monorraíl con una capacidad de carga de 1.600 kg para transportar elementos de la planta durante los trabajos de mantenimiento en el exterior. Un compacto mecanismo de desplazamiento del polipasto de cadena antideflagrante permite aprovechar toda la anchura del puente-grúa.

**2** El polipasto de cadena ST con protección contra explosiones está disponible en dos tamaños distintos hasta una capacidad de carga de 6.300 kg.

| Uso     | Categoría | Protección contra | Clase protección contra explosiones |
|---------|-----------|-------------------|-------------------------------------|
| Zona 1  | II 2 G    | Gas               | Ex de IIB T4<br>o Ex de IIC T4      |
| Zona 21 | II 2 D    | Polvo             | Ex tD A21 IP66 T 120 °C             |
| Zona 22 | II 3 D    | Polvo             | Ex tD A22 IP66 T 120 °C             |



# Polipastos de cadena antideflagrantes

## Fiables

**Flables** Los polipastos de cadena antideflagrantes ST ex de STAHL Crane-Systems cumplen la directiva 94/9/CE (ATEX 95) y han sido fabricados para su uso en la zona 1 o 21, pero también pueden emplearse en la zona 22. Esta gama de polipastos es una de las ofertas amplias y que más destacan en el mundo. Este polipasto es un clásico que ha sido utilizado miles de veces durante décadas siendo sometido a periódicos y constantes procesos de modernización y optimización. Además es potente, fiable y sencillo en lo que al mantenimiento y consumo energético se refiere. La serie de modelos ST ex ofrece 13 márgenes de carga que oscilan entre los 125 kg y 6.300 kg. Esta serie se utiliza estacionariamente con un gancho de suspensión o una argolla, una fijación rígida y un carro de empuje o carro eléctrico, y es especialmente idóneo para su uso en la industria pesada. El innovador diseño de este polipasto de cadena que marca tendencia en el mercado aporta importantes ventajas económicas. La altura constructiva extremadamente baja que se ofrece como alternativa para cada modelo de polipasto de cadena optimiza la altura de gancho útil con un desgaste de cadena mínimo. Además de las versiones normales están disponibles otras versiones especiales y soluciones que se ajustan a las necesidades de cada cliente.

➤ **Profesional** \_ Suspensión patentada directamente en la guía de cadena

➤ **Completo** \_ Gama de polipastos de antideflagrantes más amplia para elevaciones de cargas 125 kg–6.300 kg

➤ **Óptimo** \_ Máximo aprovechamiento del espacio gracias a unas alturas constructivas compactas y reducidas

➤ **Longevo** \_ Clasificación estándar revestida según FEM

- **Profesional** \_ Suspensión patentada directamente en la guía de cadena
  - **Completo** \_ Gama de polipastos de cadena antideflagrantes más amplia para el margen de cargas 125 kg – 6.300 kg
  - **Óptimo** \_ Máximo aprovechamiento del espacio gracias a unas alturas constructivas compactas y reducidas
  - **Longevo** \_ Clasificación estándar muy elevada según FEM

|        |         | Capacidad de carga para la zona 1 y 21 [kg] |     |       |       |       |       |       |       |       | Capacidad de carga para la zona 22 [kg] |     |     |     |       |        |        |        |       |       |       |       |
|--------|---------|---|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-----|-----|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Modelo | Ramales | 250   | 500 | 1.000 | 1.600 | 2.000 | 2.500 | 3.200 | 5.000 | 125   | 250                                     | 320 | 500 | 630 | 1.000 | 1.250  | 1.600  | 2.000  | 2.500 | 3.200 | 5.000 | 6.300 |
| ST 05  | 1/1     |   |     |       |       |       |       |       |       | 3m/2m | 1Am                                     | 1Bm |     |     |       |        |        |        |       |       |       |       |
|        | 2/1     |   |     |       |       |       |       |       |       |       |   |     | 1Am | 1Bm |       |        |        |        |       |       |       |       |
| ST 10  | 1/1     |   |     |       |       |       |       |       |       |       |   |     | 1Am |     |       |        |        |        |       |       |       |       |
|        | 2/1     |   |     |       |       |       |       |       |       |       |   |     |     |     | 1Am   |        |        |        |       |       |       |       |
| ST 20  | 1/1     | 3m  | 3m  | 1Am   |       |       |       |       |       |       |   |     |     |     |       | 2m/1Am |        |        |       |       |       |       |
|        | 2/1     |   | 3m  | 3m    | 2m    | 1Am   |       |       |       |       |   |     |     |     |       | 3m     | 2m/1Am |        |       |       |       |       |
| ST 30  | 1/1     |   |     |       |       |       |       |       |       |       |   |     |     |     |       | 1Bm    |        |        |       |       |       |       |
|        | 2/1     |   |     |       |       |       |       |       |       |       |   |     |     |     |       |        |        | 1Bm    |       |       |       |       |
| ST 32  | 1/1     |   |     |       |       |       |       |       |       |       |   |     |     |     |       | 3m     | 2m/1Am |        |       |       |       |       |
|        | 2/1     |   |     |       |       |       |       |       |       |       |   |     |     |     |       |        |        | 2m/1Am |       |       |       |       |
| ST 50  | 1/1     |   |     | 2m    | 1Am   |       |       |       |       |       |   |     |     |     |       |        |        | 1Am    |       |       |       |       |
|        | 2/1     |   |     |       |       | 2m    | 1Am   |       |       |       |   |     |     |     |       |        |        |        | 1Am   |       |       |       |
| ST 60  | 1/1     |   |     |       |       |       |       |       |       |       |   |     |     |     |       |        |        |        | 1Bm   |       |       |       |
|        | 2/1     |   |     |       |       |       |       |       |       |       |   |     |     |     |       |        |        |        |       | 1Bm   |       |       |



3



2

1 | Las botoneras de mando SWH 5ex han sido especialmente diseñadas para controlar mecanismos de elevación y grúas que trabajan en entornos potencialmente explosivos. El accionamiento tiene 2 niveles y permite cambiar en un instante de «rápido» a «lento» y viceversa. Todas las botoneras de mando cuentan con un pulsador de parada de emergencia que cumple la norma EN 60947-5-5.

2 | Envoltorio antideflagrante para la zona 1 y zona 2 – La carcasa de chapa de acero o de aluminio se puede utilizar como carcasa suelta o en combinación de varias carcchas. Todos los componentes necesarios, como por ejemplo transformadores, contactores, fusibles, instrumentos de medición y dispositivos de maniobra, se pueden montar en la carcasa de estructura modular. Por medio de unos pasamuros de cable se comunican a los compartimentos de conexiones (seguridad aumentada Ex e).

3 | Tanto el gancho de carga como las piezas macizas en las posibles superficies de choque son bronceados cuando las velocidades de desplazamiento son elevadas o muy elevadas. Además se pueden broncear todas las demás superficies externas del aparejo del gancho para la protección contra la formación de chispas.

4 | Con vigas de testero con protección contra explosiones suspendidas y sobrepuertas se pueden construir modernas grúas con una capacidad de carga de hasta 50.000 kg y una envergadura (luz) de hasta 30 m. Todas las ruedas están disponibles en latón para los casos especiales, requeridos por el cliente, aumentando la seguridad.

4



# Componentes con protección contra explosiones y sistema eléctrico

## Modular

El complemento idóneo para los equipos de elevación antideflagrantes de STAHL CraneSystems son los componentes y el sistema eléctrico que también cumplen la directiva 94/9/CE (ATEX 95). La función y la potencia de una grúa dependen de la calidad de todos los componentes. Dichos componentes son desarrollados minuciosamente por STAHL CraneSystems y son de fabricación propia. Unos módulos de gran calidad que marcan la pauta en el sector se complementan mutuamente en el sistema y ofrecen tanto seguridad como rentabilidad. Por medio de los componentes montados modularmente, nuestros colaboradores para la construcción de grúas son capaces de adaptar *in situ* la grúa a las exigencias y deseos del cliente. Para ello disponemos de una electrónica que resulta económica y cuenta con una tecnología muy depurada, además de componentes innovadores y resistentes que están estandarizados y que ya han demostrado su eficacia. Los profesionales que colaboran con nuestra empresa y los experimentados especialistas en la construcción de grúas reciben la formación necesaria de STAHL CraneSystems en lo que a la protección contra explosiones se refiere. El objetivo es que estos profesionales siempre estén familiarizados con las directivas ATEX más actuales y los últimos avances tecnológicos.

### Testeros con protección contra explosiones para grúa

- › Para grúas monorraíl, 7 diámetros de rueda y 5 distancias entre ejes
- › Para grúas birraíl, 7 diámetros de rueda y 6 distancias entre ejes
- › Para grúas suspendidas monorraíl, 4 diámetros de rueda y 3 distancias entre ejes

### Equipos de desplazamiento antideflagrantes

- › Por defecto con dos velocidades 20/5 m/min o 40/10 m/min (bajo pedido otras velocidades)
- › Opcionalmente con regulación continua de velocidad

### Equipos de mando con protección contra explosiones

- › Botonera de mando suspendida con cables SWH5ex
- › Armario de mando antideflagrante

### Sistema eléctrico con protección contra explosiones

- › Cable de arrastre en combinación con botoneras de mando suspendidas o radiomando

# Servicio postventa y cursos de formación



## Perfección

STAHL CraneSystems apuesta únicamente por colaboradores y profesionales que sean capaces de ofrecer un alto rendimiento y de los que cabe esperar una asistencia inmejorable cuando se trata de una grúa personalizada con componentes de STAHL CraneSystems. Esta asistencia no termina con el asesoramiento y el montaje de una instalación, sino que continúa posteriormente a la hora de realizar una revisión y un mantenimiento enfocado a la instalación en cuestión, durante la modernización, a la hora de suministrar repuestos y otros muchos servicios más. Lo mismo rige para los cursos de formación, en cuyo caso STAHL CraneSystems ofrece un servicio postventa perfectamente sincronizado. Las empresas colaboradoras tienen la oportunidad de asistir in situ a los constantes cursos de formación y seminarios que convocamos y recibir el material de información necesario para estar familiarizados con los últimos avances tecnológicos. Usted también se puede beneficiar directamente de nuestra profesionalidad. En nuestro centro de formación o directamente en su empresa le facilitamos los conocimientos prácticos y teóricos necesarios. La oferta de seminarios con cursos individuales, básicos y complementarios abarca todos los grupos de productos más importantes, pero ofrecemos también un programa especial que se adapte a sus especificaciones y necesidades personales. Invierta por tanto en la cualificación de sus empleados y aproveche nuestras ofertas de seminarios.

# Activos en todo el mundo



**Excelente** No tenga la menor duda de que encontrará los equipos de elevación, desplazamiento y mando con protección contra explosiones de STAHL CraneSystems en todo el mundo. Se trata de equipos diseñados y desarrollados por expertos para la protección contra explosiones, fabricados con esmero hasta el más mínimo detalle en nuestra fábrica de Alemania. Muchas empresas procedentes de los más diversos sectores internacionales han optado por la máxima seguridad y calidad y por los productos de STAHL CraneSystems. A continuación nos tomamos la libertad de nombrar algunas de ellas:

#### Europa

ABB Lummus Global GmbH, Alemania  
ABB Lummus Global GmbH, España  
AkerKvaerner(Houston, USA), Italia  
Borealis, Alemania  
BP CHEMBEL N.V., Bélgica  
Cobra Plantas Industriales, España  
Eastern Petrochemical Co (Linde), Alemania  
Fluor, Alemania  
Fluor Daniel B.V., Noruega  
Fluxys Refinery, Bélgica  
Intecsa Industrial, España  
Jacobs Engineering, Alemania  
Motor Oil (Hellas) Refineries Corinth, Grecia  
OMV Burghausen, Alemania  
Repsol Petroleo S.A. Petronor, España  
Repsol YPF/Petronor, España  
REGASAGUNTO UTE, España  
Saipem S.A. (Technigas), Bélgica  
Scanraff Refinery (PREEM), Suecia  
Sparrows Offshore Services Ltd, Gran Bretaña  
Statoil, Noruega  
Technip, Bélgica  
TECNICAS REUNIDAS, España  
Ticona, Alemania  
Total Refinery (Antwerpen), Bélgica  
Turkiye Petrol Rafinerileri A.S., Turquía  
voestalpine AG (Linz), Austria

#### Asia

Alla Co., Tailandia  
Daelim Engineering Co., Irán  
Ethylene Malaysia Sdn Bhd, Malasia  
Formosa Plastics Corporation, Taiwán  
Foster Wheeler, Malasia  
GS Engineering and Construction Corp., Tailandia  
Hercules Chemical (Nanjing) Co., Ltd, China  
Iran Chemical Industries Investment Co., Irán  
Jacobs Engineering, Singapur  
JGC Corporation (Japan), Omán  
Kuwait National Petroleum Co., Kuwait  
MAN Ferrostaal Essen, Omán  
MaisonWorleyParsons (Shanghai), China  
Mitsubishi Heavy Industries, Brunei  
PT Wirya Krenindo Perkasa, Indonesia  
Qatar Petroleum Dolphin Energy Co., Emiratos Árabes Unidos  
Ras Laffan Olefins Company Limited(RLOC), Qatar  
Samsung, Saudi Arabia  
Saudi Petrochemical Company, Saudi Arabia  
SembCorp Simon Carves (UK), China  
Singapore Refining Co., Ltd (SRC), Singapur  
Sparrows Offshore Services Ltd., Azerbaiyán  
Technip France (Paris), Qatar  
The Kuwait Olefins Company (TKOC), Kuwait  
Toyo-Thai (Bayer BPA, Thailand), Tailandia

#### África

BP Exploration, Argelia  
Cullum Detuners Limited, Nigeria  
El-Djazairia El-Omania Lil Asmida SpA, Argelia  
Mitsubishi Heavy Industries, Argelia  
Mobil, Nigeria  
Tecnicas Reunidas (Spain), Argelia  
TFT Argelia, Argelia  
UTE RKF Argelia, Argelia

#### Norteamérica

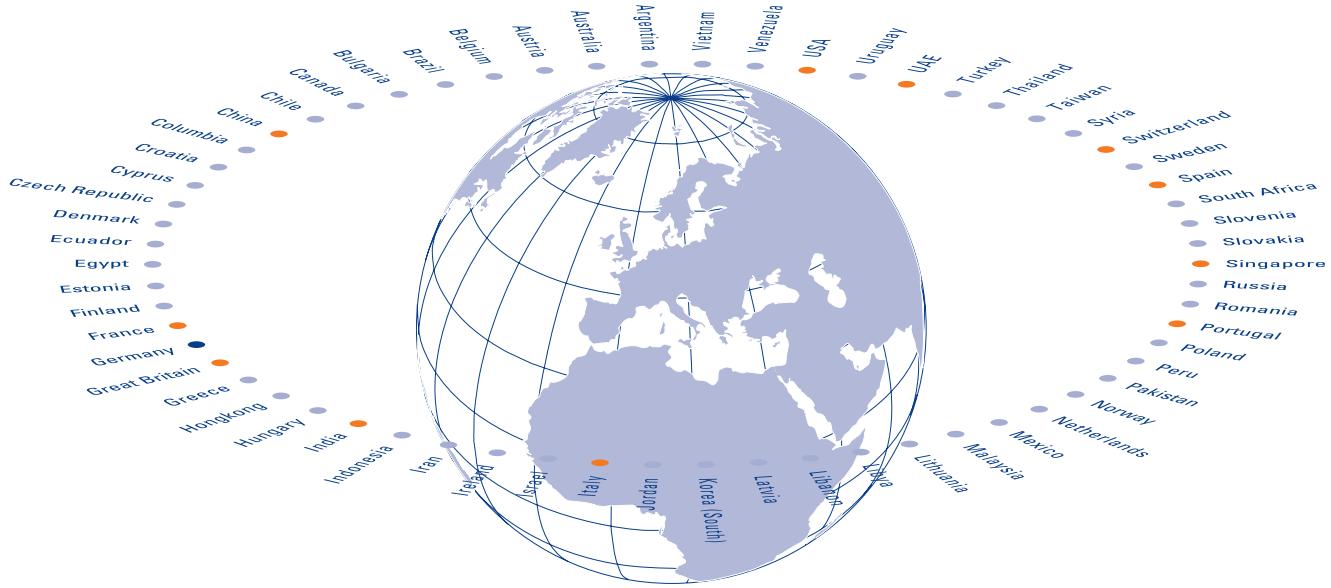
AKER Kvaerner Contracting, EE.UU.  
Noble Drilling, EE.UU.

#### Sudamérica

Atlas Methanol Company, Trinidad y Tobago  
Ferrostaal (Deutschland), Trinidad y Tobago  
HDT-HCK UTE, Chile  
KÜTTNER, S.A. (Deutschland), México  
UTE Coker Aconcagua I, Chile

#### Australia

Kellogg Joint Venture, Australia  
Woodside Energy Ltd., Australia



### ● Filiales

China  
Shanghai  
Tel +86 21 66083737  
Fax +86 21 66083015  
[infochina@stahlcranes.com](mailto:infochina@stahlcranes.com)

EE.UU.  
Charleston, SC  
Tel +1 843 7671951  
Fax +1 843 7674366  
[sales@stahlcranes.us](mailto:sales@stahlcranes.us)

Emiratos Árabes Unidos  
Dubai  
Tel +971 4 8053700  
Fax +971 4 8053701  
[info@stahlcranes.ae](mailto:info@stahlcranes.ae)

España  
Madrid  
Tel +34 91 4840865  
Fax +34 91 4905143  
[infospain@stahlcranes.com](mailto:infospain@stahlcranes.com)

Francia  
París  
Tel +33 1 39985060  
Fax +33 1 34111818  
[info@stahlcranes.fr](mailto:info@stahlcranes.fr)

Gran Bretaña  
Birmingham  
Tel +44 121 7676400  
Fax +44 121 7676485  
[info@stahlcranes.co.uk](mailto:info@stahlcranes.co.uk)

India  
Chennai  
Tel +91 44 43523955  
Fax +91 44 43523957  
[indiasales@stahlcranes.in](mailto:indiasales@stahlcranes.in)

Italia  
S. Colombano  
Tel +39 0185 358391  
Fax +39 0185 358219  
[info@stahlcranes.it](mailto:info@stahlcranes.it)

Portugal  
Lisboa  
Tel +351 21 4447160  
Fax +351 21 4447161  
[ferrometal@ferrometal.pt](mailto:ferrometal@ferrometal.pt)

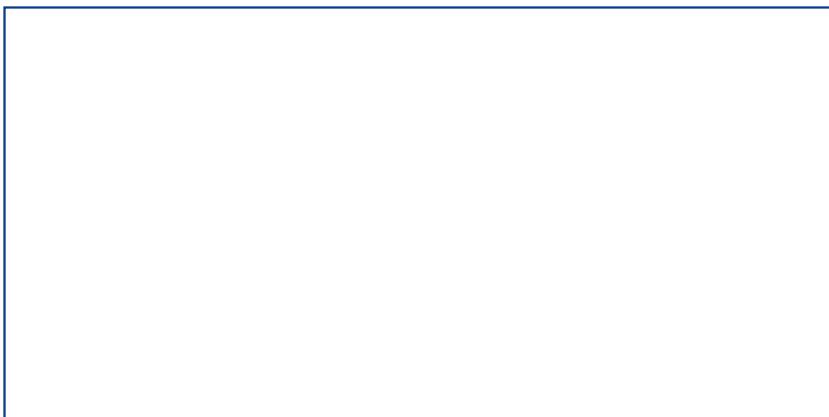
Singapur  
Singapur  
Tel +65 62712220  
Fax +65 63771555  
[sales@stahlcranes.sg](mailto:sales@stahlcranes.sg)

Suiza  
Däniken  
Tel +41 62 8251380  
Fax +41 62 8251381  
[info@stahlcranes.ch](mailto:info@stahlcranes.ch)

### ● Distribuidores oficiales

Consulte más de 100 distribuidores oficiales de todo el mundo en el apartado de contacto de la web: [www.stahlcranes.com](http://www.stahlcranes.com)

Por cortesía de



STAHL CraneSystems GmbH  
Daimlerstr. 6, 74653 Künzelsau, Germany  
Tel +49 7940 128-0, Fax +49 7940 55665  
[marketing@stahlcranes.com](mailto:marketing@stahlcranes.com)

→ [www.stahlcranes.com](http://www.stahlcranes.com)

**STAHL**  
**CraneSystems**