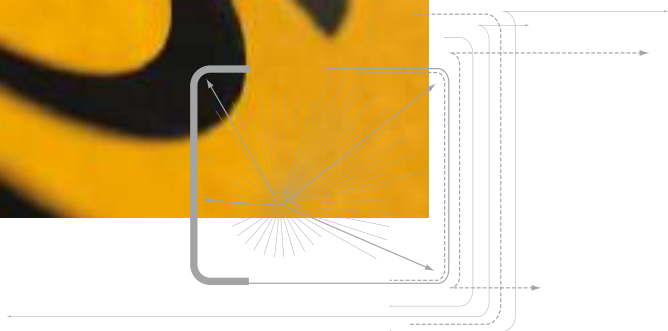
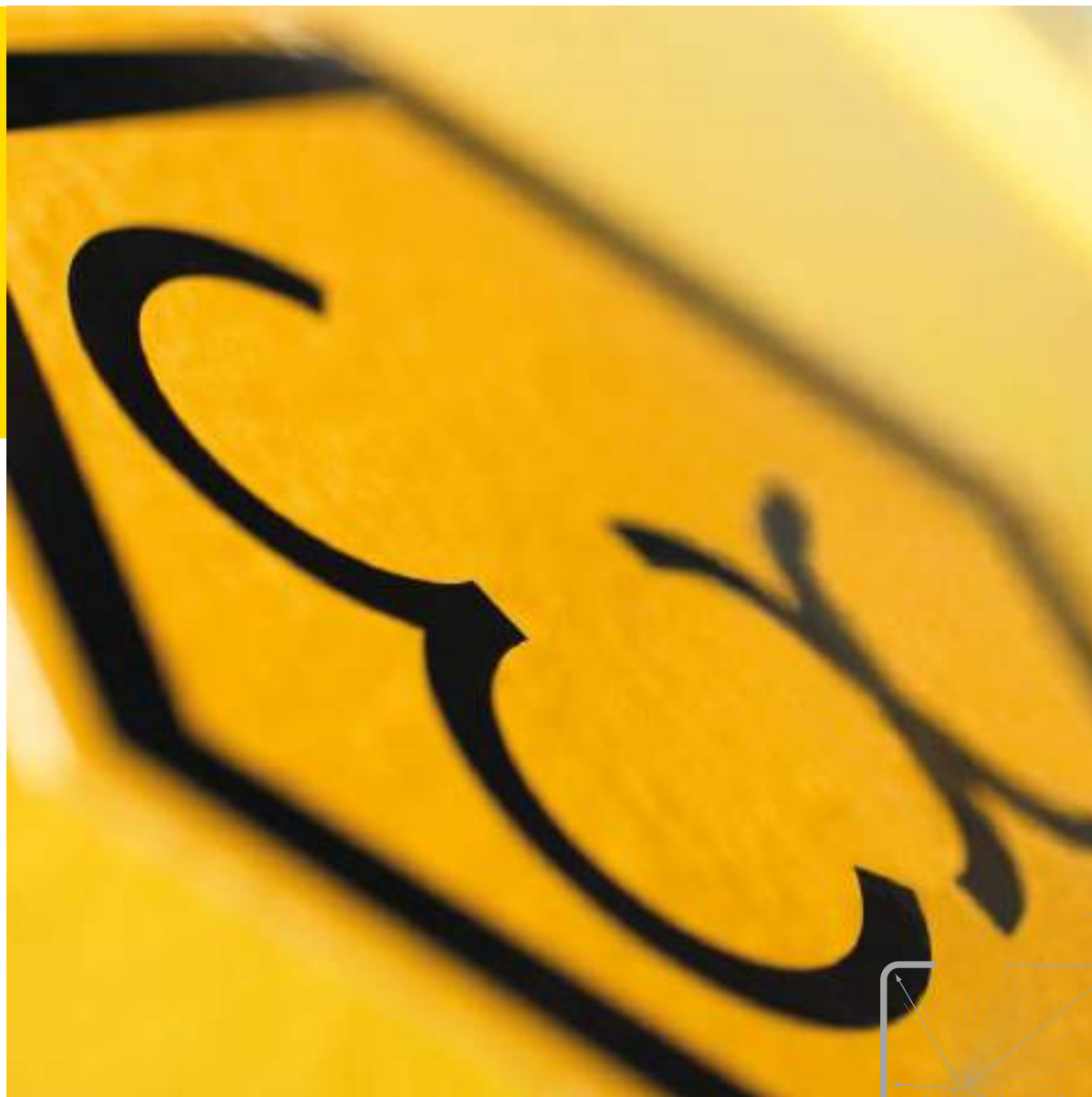


# Profesionales de la protección contra explosiones

10.2019



*Partner of Experts*







**STAHL**  
CraneSystems



# STAHL CraneSystems – Los expertos



Más de 140 años de tradición y más de 140 años de conocimientos prácticos, competencia y experiencia. El pasado de STAHL CraneSystems está marcado por un constante afán innovador e importantes modernizaciones. Como uno de los primeros fabricantes, siendo incluso durante mucho tiempo los únicos, STAHL CraneSystems ya 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 esta 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 para el transporte de cargas. 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.

<p>Primera grúa de pórtico eléctrica de grandes dimensiones</p>	<p>Primer polipasto eléctrico con cable de acero y tambor</p>	<p>Construcción de grúas con protección contra explosiones con una capacidad de carga de hasta 100.000 kg para la industria química</p>	<p>Serie de polipastos de cable AS</p> <p>Serie de polipastos de cadena T</p>	<p>Serie de polipastos de cable SH</p>	<p>Uno de los mayores programas integrales de técnica de elevación y grúas para atmosferas potencialmente explosivas del mundo</p>
<p>1876</p>	<p>1898</p>	<p>1922</p>	<p>1926</p>	<p>1935</p>	<p>1953</p>
					
<p>Fundación de la empresa por Rafael Stahl</p>	<p>Inicio del desarrollo de equipos de elevación, componentes de grúa y tecnología de mando con protección contra explosiones</p>	<p>Novedad mundial: primer polipasto eléctrico de cable, antideflagrante</p>	<p>Serie de polipastos de cadena ST</p>	<p>Implantación completa de la Directiva ATEX 2014/34/UE para todo el programa de productos</p>	<p>2009</p> <p>2010</p> <p>STAHL CraneSystems, como empresa experta en la protección contra explosiones, ofrece soluciones especiales y tecnología de grúa para la industria de licuefacción de gas natural (GNL).</p>

Certificación IECEx completa del programa para la Zona 1, Zona 2, Zona 21 y Zona 22

2011



2014



2018



El sistema STAHL CraneSystems incluye la homologación INMETRO brasileña para la Zona 1 y la Zona 21.

Ampliación de las aprobaciones CSA existentes desde 2003 a la aprobación nacional para Norteamérica según el código NEC de EE. UU.



## Información y normas

04

Protección contra explosiones

06

Principios legales

08

Principios físicos y técnicos

10

Obligaciones y tareas del usuario en Europa

12

Profesionales de la protección antideflagrante

## Productos y servicios

14

Los puntos de peligro

16

Polipastos de cable antideflagrantes

18

Polipastos de cadena antideflagrantes

20

Componentes y sistema eléctrico

22

La ingeniería

24

La asistencia técnica

26

Servicio local a escala mundial

# Protección contra explosiones

La protección 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, 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 normativas. 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 enérgica 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 polipastos y componentes son, sin excepción, de fabricación propia. La conocida característica distintiva de nuestros productos es la integración vertical y la gestión de calidad incorporada. STAHL CraneSystems es el especialista en protección antideflagrante a escala mundial y, como uno de los líderes del mercado mundial, ofrece el programa integral de productos de técnica de elevación, mantenimiento y mando para atmósferas potencialmente explosivas más completo.

Industria química



Industria petroquímica





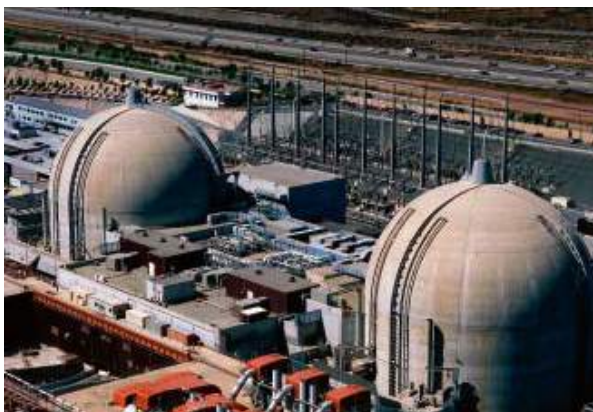
Industria alimentaria



Construcción naval e industria de ultramar



Industria farmacéutica



Abastecimiento energético

# Principios legales

## ATEX

La Unión Europea ha constituido la base para crear una única protección contra explosiones europea mediante la directiva 2014/34/UE sobre productos (ATEX 95) y la directiva 1999/92/CE sobre usuarios (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 plantas industriales 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 2014/34/UE) 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).

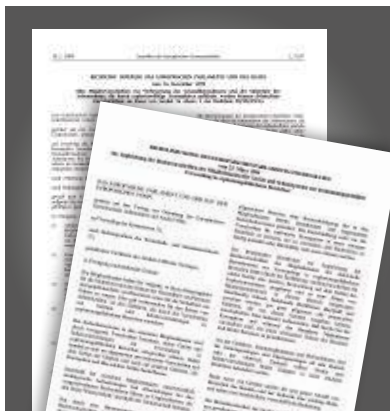
La directiva ATEX 2014/34/UE establece los requisitos de calidad que deben cumplir los equipos de trabajo para un uso seguro en las zonas potencialmente explosivas. Al efecto pertenecen, entre otros, la subdivisión en grupos y categorías de equipos, los procesos evaluadores de conformidad que se aplican en cada caso, la responsa-

bilidad del fabricante (inclusive el símbolo de conformidad UE), los requisitos básicos de seguridad para el desarrollo y la fabricación de los equipos para atmósferas potencialmente explosivas, así como las medidas de gestión de calidad homologadas durante la producción. La directiva ATEX 99/92/CE estipula las obligaciones del propietario y del empresario para proteger a los empleados en las zonas potencialmente explosivas. El usuario 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 2014/34/UE.

ATEX

IECEx

Extracto de las directivas ATEX



### Evaluación de conformidad según ATEX 95

<b>Categorías 1 y M1</b>	Prueba de examen de tipo de la UE (III)	Conformidad con el tipo basada en el aseguramiento de la calidad en relación con el proceso de producción (IV)	CE
		Conformidad con el tipo basada en un ensayo del producto (V)	
Comprobación individual (IX)			
<b>Categorías 2 y M2</b>	Medios de trabajo eléctricos o motor de combustión	Prueba de examen de tipo de la UE (III)	
			Conformidad con el tipo basada en un control interno de fabricación con ensayos supervisados del producto (VI)
<b>Categoría 3</b>	Otros equipos de trabajo	Control interno de fabricación (VIII) y documentos al organismo nombrado	
		Comprobación individual (IX)	
		Control interno de fabricación (VIII)	
	Comprobación individual (IX)		

Las cifras que figuran entre paréntesis se refieren a los módulos de la norma RL 2014/34/UE, que establecen los procesos para el cumplimiento del acuerdo.

## IECEX

El esquema internacional IECEx sirve también para evaluar la conformidad y certificar equipos, sistemas y servicios para su uso en zonas potencialmente explosivas. El sistema IECEx introducido en 1996 a escala mundial facilita la unificación de las normas y la creación de certificados de conformidad (CoC) que sean neutrales a los países y regiones a fin de simplificar el libre tráfico de mercancías a escala global. Entre las directrices ATEX europeas y las regulaciones IECEx ya existe una amplia concordancia de las clases y los requerimientos. Todo ello significa que algún día podría llegar el relevo de ATEX.

IECEX tiene una gran importancia fuera de Europa. 26 países en total se han afiliado al sistema IECEx y a nivel

mundial hay 34 puntos oficiales de certificación IECEx (ExCB) y 36 laboratorios de ensayo oficiales (ExTLs). En los países que reconocen la IECEx se pueden utilizar los equipos certificados debidamente sin realizar pruebas adicionales. Por tanto, todos los productos de STAHL CraneSystems también están disponibles con la certificación IECEx.

Consulte más detalles sobre el sistema IECEx y sus regulaciones, prescripciones, manuales y métodos en: [www.iecex.com](http://www.iecex.com)

## Enlaces útiles

### ATEX

→ [ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards](http://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards)

### Normativa de protección contra explosiones (11. GPSGV)

→ [www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/gsgv\\_11\\_2016](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/gsgv_11_2016) (alemán)

### Reglas técnicas para seguridad operativa (TRBS)

→ [www.baua.de/en](http://www.baua.de/en)

### Normativa alemana de seguridad operativa (BetSichV)

→ [www.gesetze-im-internet.de/betr\\_sichv\\_2015](http://www.gesetze-im-internet.de/betr_sichv_2015) (alemán)

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

→ [www.bghm.de](http://www.bghm.de) (alemán)

### Reglas del VDI (colegio alemán de ingenieros)

→ [www.vdi.eu/engineering/vdi-standards](http://www.vdi.eu/engineering/vdi-standards)

### International Electrotechnical Commission System for Certification to Standards Relating to Equipment for use in Explosive Atmospheres (IECEx)

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

## Protección antideflagrante



## Institutos de ensayo internacionales



## Principios físicos y técnicos

Una explosión es una repetida 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 confluyen 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 prescripciones vigentes (directiva ATEX 2014/34/UE sobre productos, regulaciones IECEx, etc.). 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 para atmósferas potencialmente explosivas. Dichos equipos han sido diseñados en versiones con

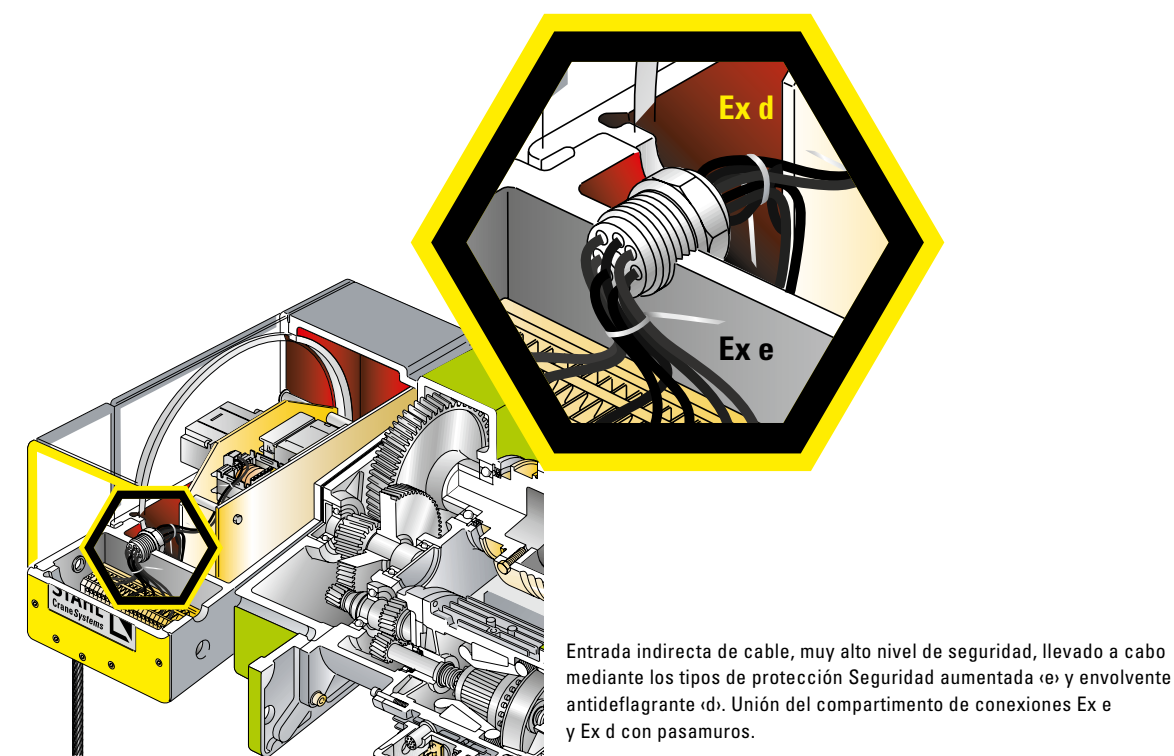
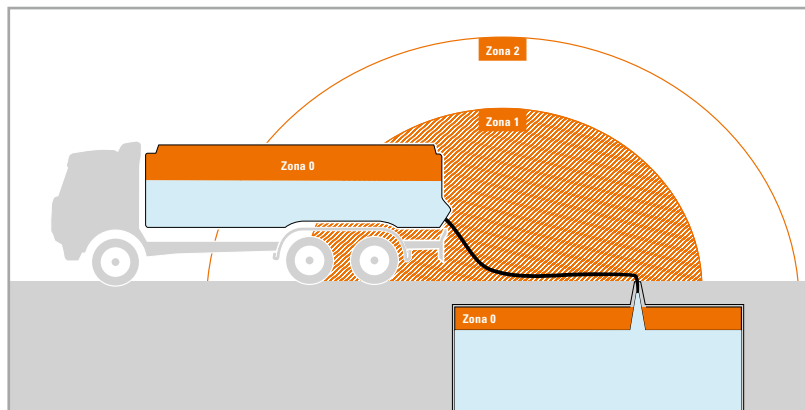
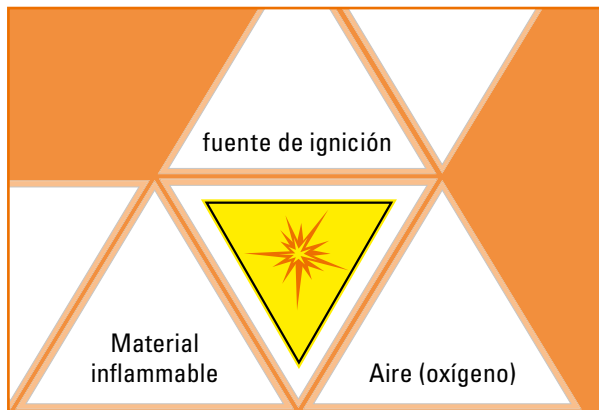
distintos tipos de protección, según las respectivas normas de construcción (serie de normas IEC/EN 60079 y serie de normas ISO 80079-36/EN ISO 80079-36). El tipo de protección que aplica el fabricante depende del modelo y de la función del equipo. Todos los tipos estandarizados de protección contra explosiones en una misma categoría son idénticos. El fabricante confirma en la declaración de conformidad UE, que forma parte de la documentación técnica, que el producto cumple las directivas ATEX.

**IEC 60079/EN 60079** para el uso de aparatos eléctricos en atmósferas explosivas por presencia de gases o polvos

**IEC 60079-0/EN 60079-0** Requisitos generales al diseño, la verificación y el marcaje de material eléctrico y componentes ATEX



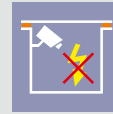


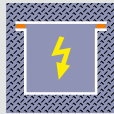
									
<b>Ex d</b> Envolvente antide- flagrante	<b>Ex p</b> Aparato presurizado	<b>Ex q</b> Relleno de polvo	<b>Ex o</b> Inmersión en aceite	<b>Ex e</b> Seguridad aumentada	<b>Ex i</b> Seguridad intrínseca	<b>Ex n</b> Zona 2 equipos de trabajo	<b>Ex m</b> Encapsulado	<b>Ex op</b> Radiación óptica	<b>Ex t</b> Protección mediante envolvente
IEC 60079-1 EN 60079-1	IEC 60079-2 EN 60079-2	IEC 60079-5 EN 60079-5	IEC 60079-6 EN 60079-6	IEC 60079-7 EN 60079-7	IEC 60079-11 EN 60079-11	IEC 60079-15 EN 60079-15	IEC 60079-18 EN 60079-18	IEC 60079-28 EN 60079-28	IEC 60079-31 EN 60079-31





Entrada indirecta de cable, muy alto nivel de seguridad, llevado a cabo mediante los tipos de protección Seguridad aumentada «e» y envoltente antideflagrante «d». Unión del compartimento de conexiones Ex e y Ex d con pasamuros.

**ISO 80079-36/EN ISO 80079-36** para equipos de trabajo no eléctricos en zonas potencialmente explosivas con gas/polvo

					
<b>Ex d</b> Envoltente antideflagrante	<b>Ex c</b> Seguridad constructiva	<b>Ex b</b> Vigilancia de fuentes de ignición	<b>Ex p</b> Aparato presurizado	<b>Ex k</b> Inmersión en líquido	<b>Ex t</b> Protección por envoltente
IEC 60079-1 EN 60079-1	ISO 80079-37 EN ISO 80079-37	ISO 80079-37 EN ISO 80079-37	IEC 60079-2 EN 60079-2	ISO 80079-37 EN ISO 80079-37	IEC 60079-31 EN 60079-31

# Obligaciones y tareas del usuario en Europa

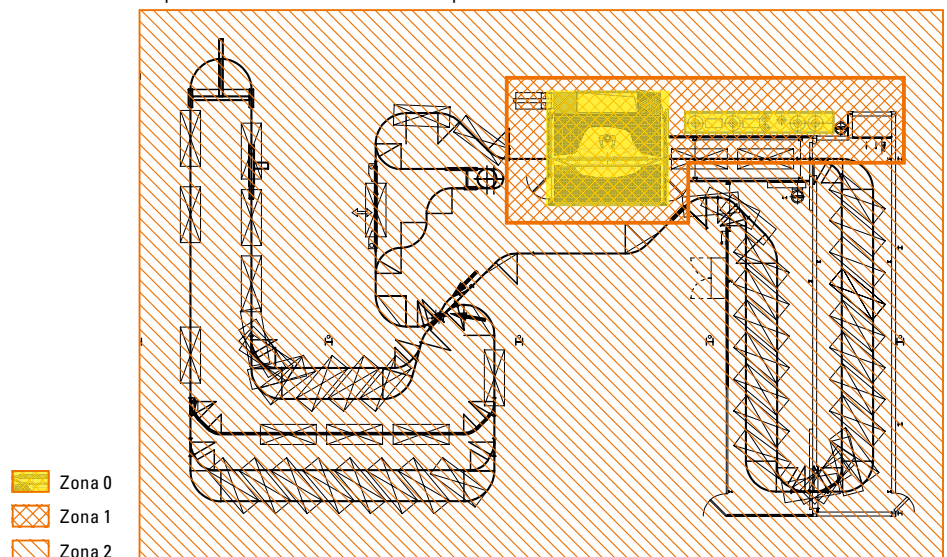
La directiva ATEX 1999/92/CE establece las obligaciones del propietario y del usuario para proteger a los empleados durante sus trabajos en las zonas potencialmente explosivas. El usuario tiene la obligación de tomar medidas técnicas y organizativas que impidan posibles explosiones. Para ello es necesario 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.

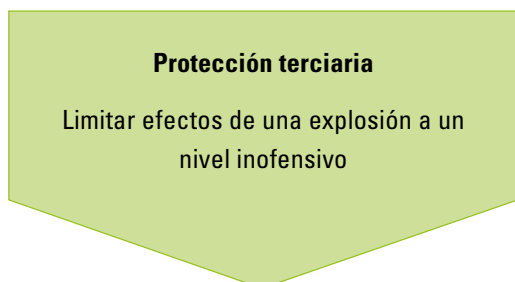
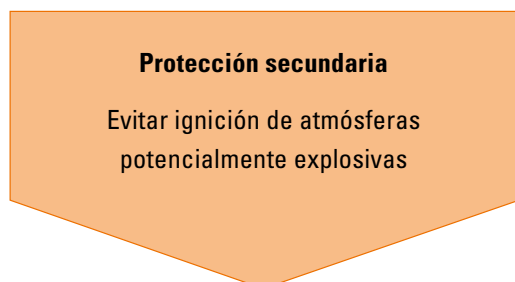
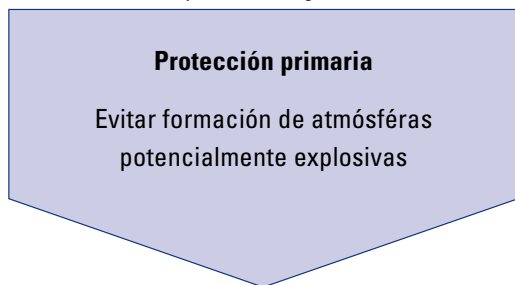
Para que la protección contra explosiones sea más efectiva es evidente que también se hayan establecido otras cuestiones en la directiva 1999/92/CE. Después de la correcta puesta en marcha de una instalación, ésta deberá ser vigilada y revisada para garantizar su seguridad y descartar cualquier posible riesgo. Para ello, el especialista tiene a mano documentos específicos de cada producto (placa de características, instrucciones

de uso, certificado de homologación CE, declaración de conformidad UE, etc.) y documentos generales (normas legales, sistema de regulación técnica, 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.

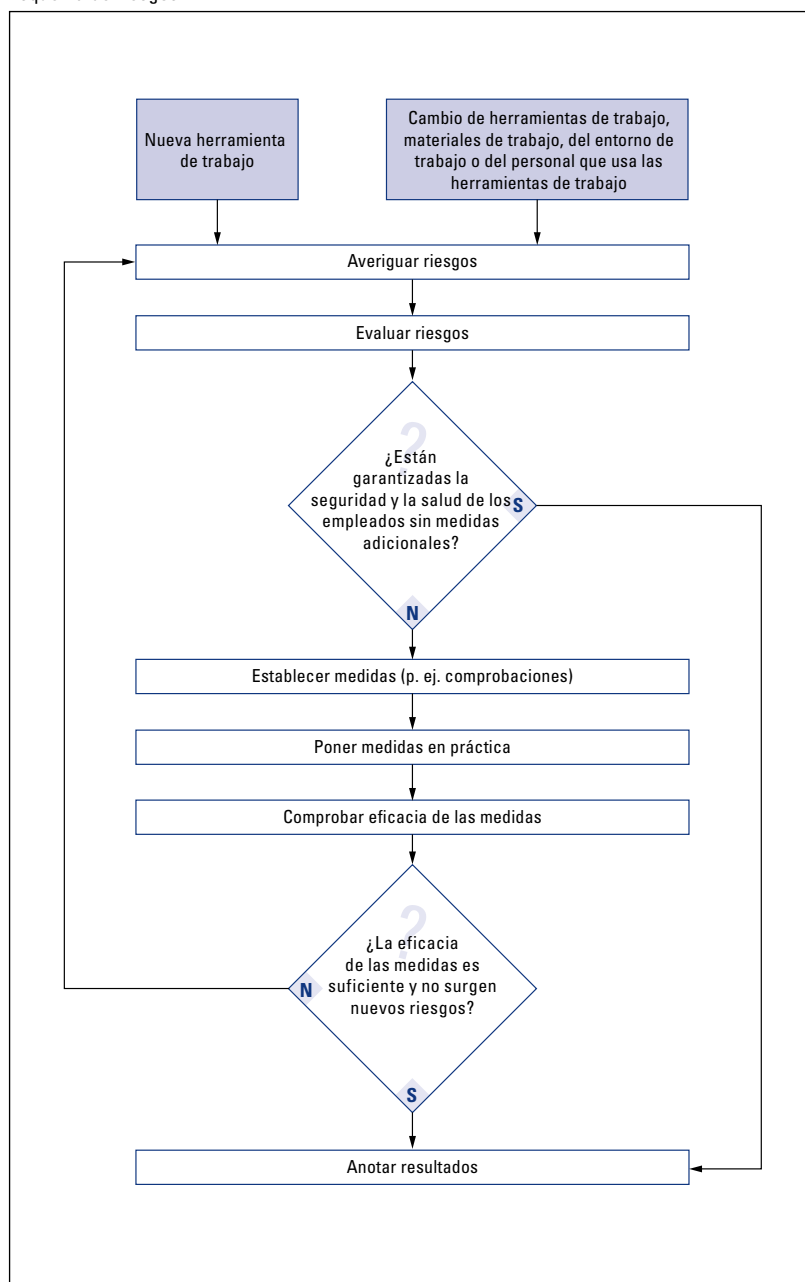
Esquema de zonas de una cabina de pintado



Protección contra explosiones integrada



Esquema de riesgos



# Profesionales de la protección antideflagrante

Como uno de los líderes del mercado mundial de técnica de elevación y grúas protegida contra explosiones, STAHL CraneSystems ofrece un amplio programa integral, así como amplios servicios dentro de este ámbito. 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. Todos los productos poseen la certificación ATEX e IECEx.

Nuestros tipos de productos están certificados por la homologación CE y están sujetos a los procesos evaluadores de conformidad predeterminados en las directivas. El desarrollo y la fabricación de los productos de serie están sometidos a nuestra estricta gestión de calidad que está vigilada por organismos de inspección independientes europeos. Los certificados de comprobación de los organismos de inspección europeos nombrados son reconocidos en toda la UE. En las placas de características figuran los datos relacionados con

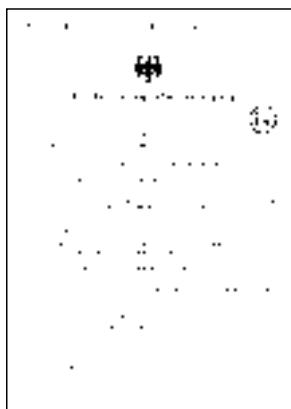
la protección contra explosiones, además de los datos habituales (fabricante, modelo, núm. de serie, datos del sistema eléctrico). El símbolo CE de los productos, la declaración de conformidad (por escrito) así como las detalladas instrucciones de uso y los documentos correspondientes confirman el cumplimiento de todas las directivas UE 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 para atmósferas potencialmente explosivas de STAHL CraneSystems.



**Identificación especial para equipos con protección contra explosiones (esquema actual, ejemplos)**

CEN/CENELEC/IEC	Ex	mb	IIB	T4	Gb			
	Símbolo de protección contra explosiones				(si es necesario) EPL (Nivel de protección del equipo): <b>G</b> – Gas <b>D</b> – Polvo <b>a</b> – Nivel de protección muy alto <b>b</b> – Nivel de protección alto <b>c</b> – Nivel de protección ampliado			
	Tipos de protección contra ignición: Vigilancia de fuentes de ignición – <b>b</b> Seguridad constructiva – <b>c</b>   Envoltente antideflagrante – <b>d, db</b> Seguridad aumentada – <b>eb, ec</b> Seguridad intrínseca – <b>ia, ib, ic</b>   Inmersión en líquido – <b>k</b> Encapsulado – <b>ma, mb</b>   Tipo de protección «n» – <b>nCc, nRc</b> Inmersión en aceite – <b>ob</b> Envoltente presurizada – <b>p, pxb, pyb, pzc</b>   Relleno de arena – <b>qb</b> Protección mediante envoltente – <b>ta, tb, tc</b>							Gas: clases de temperaturas – temperatura de superficie máx. <b>T1</b> – 450 °C <b>T3</b> – 200 °C <b>T5</b> – 100 °C <b>T2</b> – 300 °C <b>T4</b> – 135 °C <b>T6</b> – 85 °C Polvo: Indicación de la temperatura de superficie máx. en °C
	Grupo de gases: p. ej. propano – <b>IIA</b> p. ej. etileno – <b>IIB</b> p. ej. hidrógeno – <b>IIC</b>		Grupo de polvos: Fibras inflamables – <b>IIIA</b> Polvo no conductor – <b>IIIB</b> Polvo conductor – <b>IIIC</b>					

ATEX (directiva comunitaria 2014/34/UE)	CE	⊕	II	2	G
	Símbolo CE				Tipo de atmósfera explosiva para grupo II
	Símbolo de protección contra explosiones				<b>G</b> Gases, vapores, nieblas <b>Zona 0, 1, 2</b> <b>D</b> Polvo <b>Zona 20, 21, 22</b>
	Grupo de aparatos: Minería – <b>I</b> otras zonas potencialmente explosivas – <b>II</b>				
	Categoría para grupos de equipos II:*		Nivel de seguridad muy alto – <b>1</b> Nivel de seguridad alto – <b>2</b> Nivel de seguridad normal – <b>3</b>		
* para grupo de equipos <b>I: M1, M2</b>					



**Instrucciones de utilización – contenido según IEC/EN 60079-0**

- Puesta en marcha
- Utilización
- Instalación y desmontaje
- Mantenimiento
- Instalación eléctrica
- Parámetros eléctricos
- Condiciones particulares



# Los puntos de peligro

La tecnología de elevación, traslación y mando incluye tanto componentes eléctricos como no eléctricos, así como elementos que 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

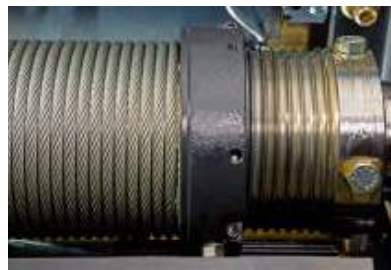
equipos de elevación y componentes de grúa son de fabricación propia, desde el motor y freno hasta el mando y el conmutador, cumpliendo además las últimas normas europeas (ATEX) e internacionales (IECEx) en materia de construcción y seguridad para áreas potencialmente explosivas.

## 1 Ruedas



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

## 2 Guía de cable/guía de cadena



El anillo guía del cable resistente al desgaste, fabricado de GJS (denominación antigua GGG), posee una elevada resistencia y no está sujeto a ninguna limitación térmica. Lo mismo rige para la guía de cadena. Tipo de protección utilizado: Seguridad constructiva «c».

## 3 Reductora



Los tipos de protección de la reductora son Seguridad constructiva «c» e inmersión en líquido «k». Gracias al líquido de protección (aceite) se evita la formación de chispas.

## 4 Equalización de potencial



Durante la instalación de la tecnología de grúa en zonas potencialmente explosivas es obligatoria una equalización de potencial para evitar chispas que puedan producir ignición.

## 5 Desconexión por sobrecarga

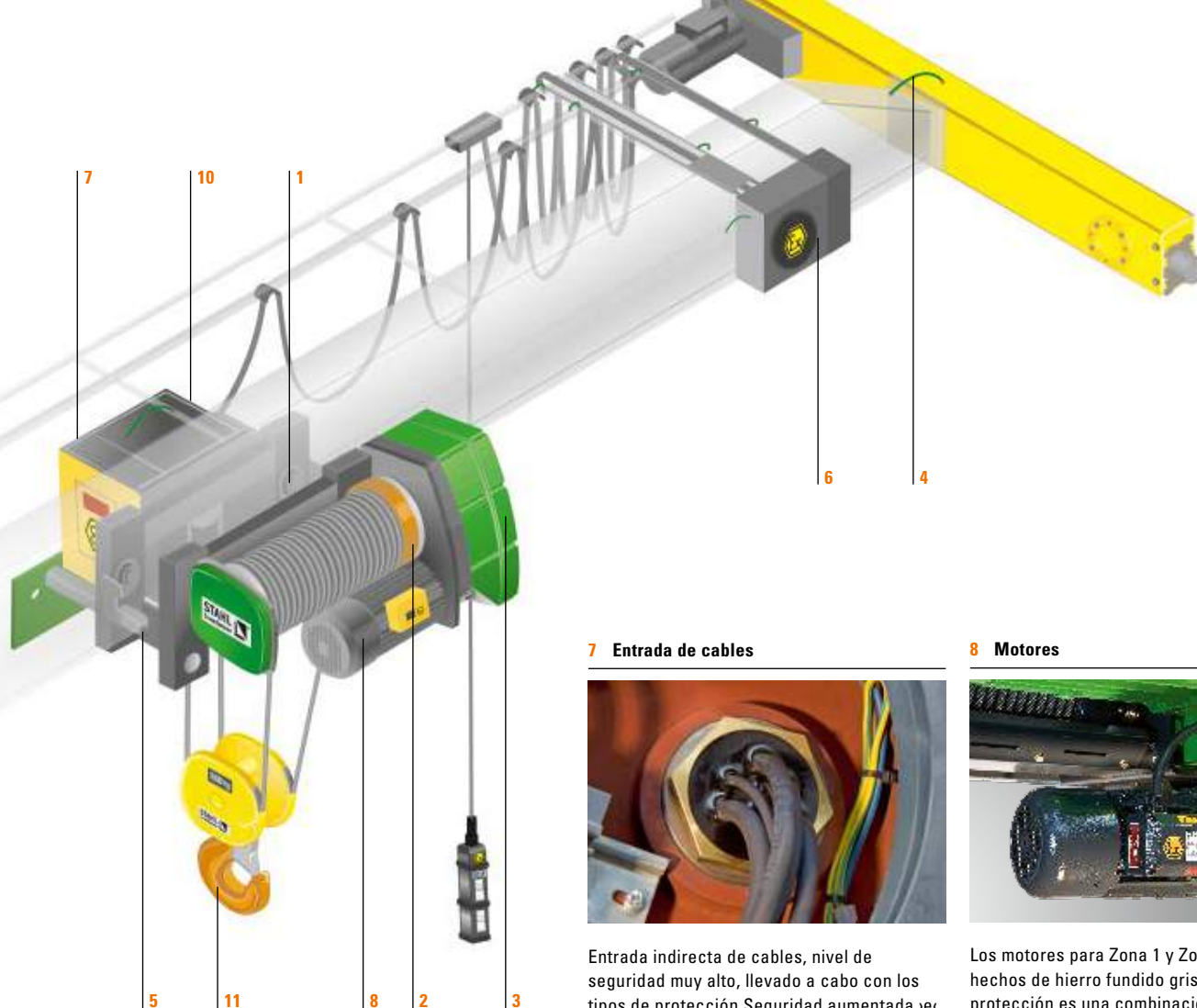


La desconexión por sobrecarga se realiza mediante un sensor de carga de dos canales que emite señales analógicas. Según el enhebrado se emplean sensores diferentes (LCD, LSD).

## 6 Caja de mando



Tipo de protección de las cajas de mando en Zona 1, Zona 2 y Zona 21 en grúa y polipasto combinado a partir de los tipos de protección envolvente antideflagrante «d», Seguridad aumentada «e» y Protección mediante envolvente «D».



**7 Entrada de cables**



Entrada indirecta de cables, nivel de seguridad muy alto, llevado a cabo con los tipos de protección Seguridad aumentada »e« y Envoltorio antideflagrante »d«. La unión entre el compartimento de conexiones Ex e y Ex d se realiza por medio de pasamuros.

**8 Motores**



Los motores para Zona 1 y Zona 21 están hechos de hierro fundido gris y el tipo de protección es una combinación de Envoltorio antideflagrante »d«, Seguridad aumentada »e« y Protección mediante envoltorio »tD«. Los motores para Zona 2 son de aluminio y en el tipo de protección Medios de servicio que no generan chispas »nA«. Los motores para Zona 22 están concebidos en IP 66 y Protección mediante envoltorio »tD«.

**9 Botonera de mando**



En los polipastos de cable para atmósferas explosivas para la zona 1 se emplea la botonera de mando SWH Ex de dos fases con el tipo de protección IP 66.

**10 Final de carrera del engranaje**



El tipo de protección del final de carrera del engranaje es IP 66. Los elementos de montaje están protegidos mediante un encapsulado »d« resistente a la presión y la caja mediante una mayor seguridad »e«.

**11 Trócola**



El tipo de protección utilizado es Seguridad constructiva »c« y no se usa el aluminio. En caso de elevadas velocidades de desplazamiento se aplica una capa de bronce a determinadas piezas, como por ejemplo, el gancho de carga.

# Polipastos de cable antideflagrantes

Los polipastos de cable para atmósferas potencialmente explosivas SH Ex y AS7 Ex de STAHL CraneSystems cumplen la directiva de producto europea 2014/34/UE (ATEX 95) y las normas internacionales IECEx. Están contruidos para su uso en la Zona 1 o la Zona 21, aunque se pueden ejecutar también para su uso en la Zona 2 o la Zona 22.

Estos polipastos adaptables son estrictamente modulares para un margen de carga que oscila entre 1.000 kg y 160.000 kg. Para el margen de carga 1.000 kg y 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 los eficaces modelos AS7Ex y AS7Ex ZW.

Detrás del interesante diseño 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.

Para el intervalo de cargas pesadas de hasta 160.000 kg se ofrece el programa de cabrestantes SHWEx, disponible sobre solicitud.

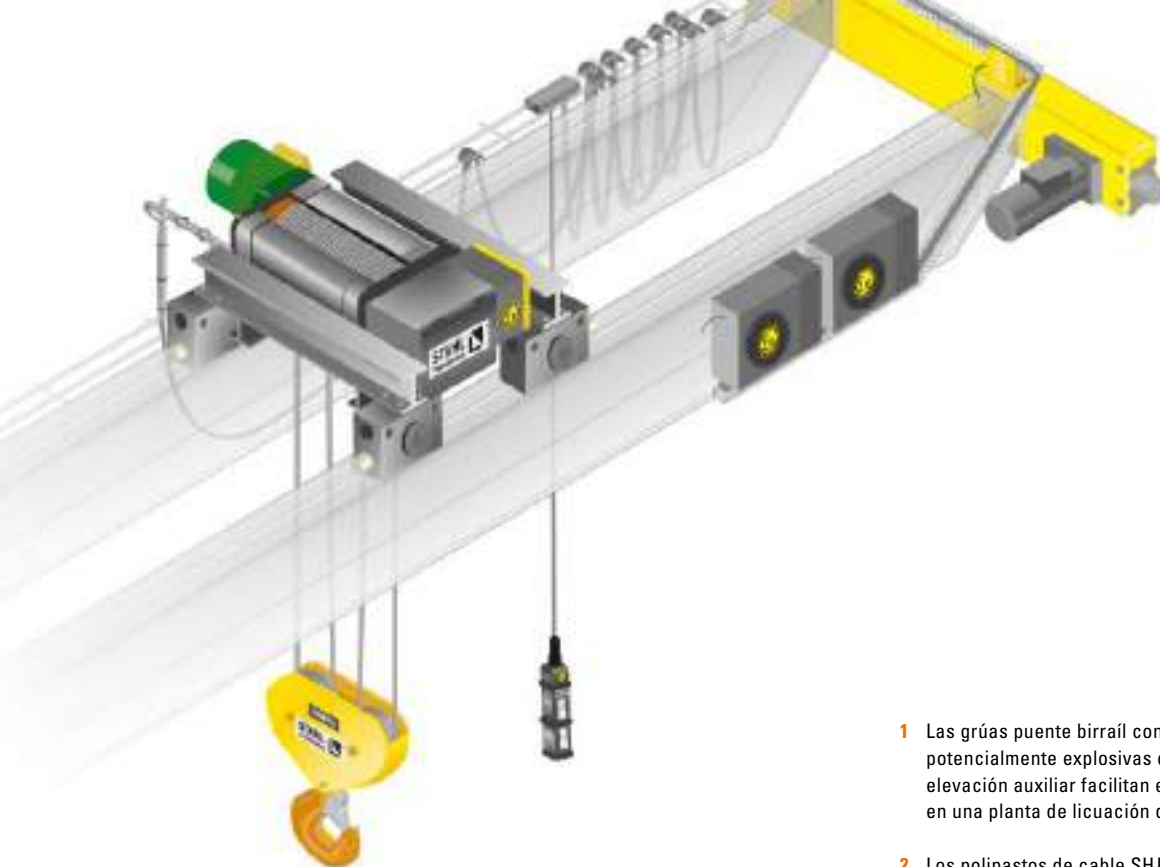
## Datos

- Unos equipos de monitorización de estado en versión con protección contra explosiones garantizan la seguridad operativa
- Una gestión electrónica de motor y freno garantiza una larga vida útil
- Más amplia gama de polipastos de cable con protección contra explosiones para el margen de cargas entre 500 kg y 160.000 kg
- Equipado de serie con dos velocidades de elevación y desplazamiento
- Clasificación elevada según ISO

## Clasificaciones estándares según ISO

Modelo	Ramal	Carga portante [kg]																	
		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, 4/2	3m	2m	2m															
	4/1				3m	2m	2m												
SH 4	2/1, 4/2			3m	2m	2m	1Am												
	4/1						3m	2m	2m	1Am									
SH 5	2/1, 4/2						3m**	2m	2m	1Am									
	4/1									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			
	4/2										2m	2m	1Am						
AS 7	2/1												3m	2m	1Am	1Bm*			
	4/1															3m	2m	1Am	1Bm*

\* solo para Zona 2, 22 \*\* con el ramal 2/1 sólo para Zona 1, 21



- 1 Las grúas puente birrail con polipastos de cable para atmósferas potencialmente explosivas en versión gemela y mecanismo de elevación auxiliar facilitan el mantenimiento de los compresores en una planta de licuación de hidrógeno.
- 2 Los polipastos de cable SHEx están disponibles para Zona 1 y Zona 2, así como para Zona 21 y Zona 22. Cumplen con seguridad las exigencias técnicas, normativas y prácticas establecidas según ATEX y IECEx.



1

2

Uso	Categoría	Protección contra	Protección contra explosiones clase
<b>Zona 1</b>	Ex II 2 G	Gas	Ex de eb IIB T4 Gb o Ex de eb IIC T4 Gb
<b>Zona 2</b>	Ex II 3 G	Gas	Ex de eb nA IIB T3 (T4) Gc o Ex de eb nA IIC T3 (T4) Gc
<b>Zona 21</b>	Ex II 2 D	Polvo	Ex tb IIIC T 120 °C Db
<b>Zona 22</b>	Ex II 3 D	Polvo	Ex tc IIIC T 120 °C Dc



# Polipastos de cadena antideflagrantes

Los polipastos de cadena para atmósferas potencialmente explosivas ST Ex de STAHL CraneSystems cumplen la directiva de producto europea 2014/34/UE sobre productos (ATEX 95) y las regulaciones internacionales IECEx. Han sido fabricados para su uso en la Zona 1 ó 21, pero también pueden emplearse en la Zona 22. La versión mecánica está homologada: TÜV10ATEX7642x.

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. El polipasto de cadena ST Ex se emplea de forma estacionaria, con un gancho de suspensión o un anillo de soporte, con una fijación rígida o también con un carro corredizo o eléctrico y es especialmente adecuado para las aplicaciones industriales pesadas. Su diseño innovador y pionero comporta ventajas económicas considerables. La altura constructiva extremadamente baja disponible como alternativa en cada tipo de polipasto de cadena optimiza la altura de gancho útil. Además de las versiones normales están disponibles otras versiones especiales y soluciones que se ajustan a las necesidades de cada cliente.

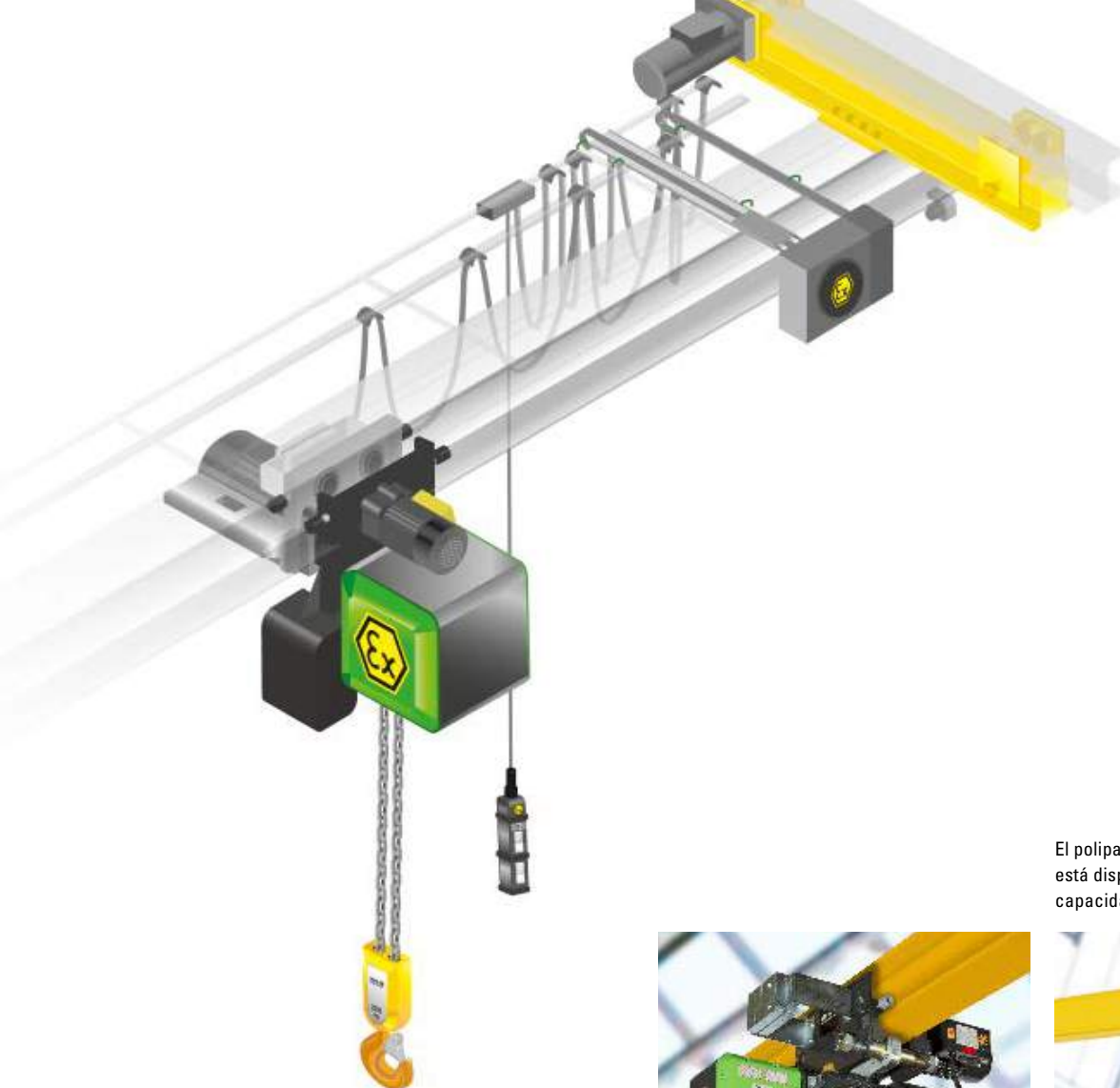
## Datos

- Suspensión patentada, unida directamente a la guía de cadena
- Más amplia gama de polipastos de cadena antideflagrantes para el margen de cargas entre 125 kg y 6.300 kg
- Máxima aprovechamiento del espacio gracias a sus medidas cortas y compactas
- Elevada clasificación estándar según ISO

## Clasificaciones estándares según ISO

Modelo	Ramal	Carga portante para la Zona 1 y 21 [kg]								Carga portante para la Zona 22 [kg]													
		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	





El polipasto de cadena ST Ex para Zona 22 está disponible en seis tamaños con una capacidad de carga que alcanza 6.300 kg.

El polipasto de cadena ST Ex para Zona 1 y Zona 21 está disponible en dos tamaños con una capacidad de carga que alcanza 5.000 kg.



Uso	Categoría	Protección contra	Protección contra explosiones clase
<b>Zona 1</b>	Ex II 2 G	Gas	Ex de eb IIB T4 Gb o Ex de eb IIC T4 Gb
<b>Zona 21</b>	Ex II 2 D	Polvo	Ex tb IIIC T 120 °C Db
<b>Zona 22</b>	Ex II 3 D	Polvo	Ex tc IIIC T 120 °C Dc

# Componentes y sistema eléctrico

El complemento idóneo a los equipos de elevación con protección antideflagrante de STAHL CraneSystems son los componentes y el sistema eléctrico, que también cumplen la directiva de producto europea 2014/34/UE (ATEX 95) y las normas internacionales IECEx.

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 normas nacionales e internacionales más actuales y los últimos avances tecnológicos.

## Trócola



Las posibles superficies de contacto del gancho de carga y de las piezas macizas reciben una capa de bronce cuando las velocidades de desplazamiento son muy elevadas. Además se pueden broncear también todas las demás superficies externas de la trócola para la protección contra chispas.

<b>Testereros de grúa para atmósferas potencialmente explosivas</b>	para grúas puente de una viga, 7 diámetros de rueda y 5 distancias entre ejes
	para grúas puente de dos vigas, 7 diámetros de rueda y 6 distancias entre ejes
	para grúas suspendidas de una viga, 4 diámetros de rueda y 3 distancias entre ejes
<b>Tecnología de traslación</b>	De serie con dos velocidades 20/5 m/min o 40/10 m/min, opcionalmente otras velocidades con regulación continua de velocidad
	Opcionalmente con variador de velocidad
<b>Tecnología de mando</b>	Botonera de mando suspendida SWH5Ex con cables
	Armario en versión antideflagrante
<b>Sistema eléctrico</b>	Cable de arrastre en combinación con botoneras suspendidas o radiomandos

### Caja de mando



Envolvente antideflagrante para Zona 1 y Zona 2: La caja hecha de chapa de acero o aluminio se puede utilizar como caja individual o como combinaciones de caja. Todos los componentes necesarios como transformadores, contactores, fusibles, instrumentos de medición y dispositivos de activación se pueden montar en la caja concebida según el método modular. Con pasamuros se establece la conexión con el compartimento de conexiones (seguridad aumentada Ex e).

### Testero de grúa



Con testeros para atmósferas potencialmente explosivas para grúas suspendidas y grúas puente pueden construirse instalaciones de grúa con una capacidad de carga de hasta 50.000 kg y una envergadura de hasta 30 m. Si el cliente lo desea, todos los rodillos y las ruedas están disponibles en latón para aumentar la seguridad en los casos especiales.

### Motor de traslación



Los motores de traslación en versión antideflagrante para Zona 1 y Zona 21 han sido diseñados para el funcionamiento intermitente. Disponen de un motor con rotor de freno deslizante, freno cónico y masa de inercia para un comportamiento confortable de arranque y frenado. Todos los motores permiten la conmutación de sus polos para dos velocidades de traslación. La reductora especialmente silenciosa apenas requiere mantenimiento gracias a la lubricación permanente en baño de aceite.

### Botoneras de mando



Las botoneras SWH5 Ex han sido especialmente concebidas para controlar los polipastos y grúas en un entorno potencialmente explosivo. El accionamiento suele ser de dos etapas y permite cambiar rápidamente de «rápido» a «lento» y viceversa. Todas las botoneras tienen un pulsador de PARADA DE EMERGENCIA que cumple con la norma IEC/EN 60947-5-5.

# La ingeniería

El término ingeniería implica innovación y personalización. El objetivo de nuestros expertos es redefinir una y otra vez la elevación y el transporte de cargas para poder llevar a cabo las tareas más complejas. Dichos expertos crean constantemente soluciones especiales que resultan modernas y personalizadas a partir de una de las gamas de productos de serie más grandes del mundo que cumplen todas las directrices nacionales e internacionales. Todas las gamas y soluciones especiales están disponibles en versión con protección contra explosiones para Zona 1, Zona 2, Zona 21 y Zona 22.

Casi ningún otro fabricante de tecnología de elevación y grúa puede ofrecer esta variedad de soluciones especiales creadas con tanta precisión, calidad y rentabilidad. Nuestros productos están reconocidos por su seguridad técnica, sobre todo en la industria química, petroquímica y farmacéutica, así como en la industria alimentaria, el abastecimiento energético y la industria de construcción naval, de ultramar y de licuefacción de gas natural (GNL).

## Datos

- Adaptación perfecta a su proyecto
- Cada aparato de elevación implica más de 140 años de experiencia y conocimientos técnicos
- Breve tiempo de desarrollo
- Rentable gracias a su modularidad
- Tecnología depurada gracias al uso de componentes de serie
- Gran calidad y fiabilidad gracias a la fabricación propia en Alemania





## GNL

Los equipos de elevación para GNL de STAHL CraneSystems están concebidos específicamente para los trabajos de mantenimiento de tanques de GNL.

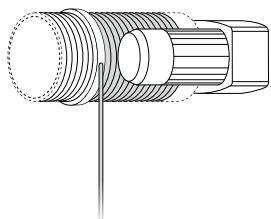
Por sus componentes de alta calidad, su ejecución robusta, su recubrimiento anticorrosivo y sus numerosos equipamientos, son óptimos para su empleo en zonas costeras, donde las condiciones climáticas son exigentes. Las bombas de los tanques, que bombean el gas natural licuado, a temperaturas entre  $-164^{\circ}\text{C}$  y  $-161^{\circ}\text{C}$ , dentro de un sistema de tuberías, se tienen que retirar hasta cinco veces al año de los tanques de 70 metros de altura y transportarse al aire libre para efectuar trabajos de mantenimiento. Teniendo en cuenta las condiciones extremas en el interior del tanque, se necesitan cables especiales, unidos firmemente a la bomba de gas natural licuado, que se encuentra permanentemente dentro del tanque. Para los trabajos de mantenimiento estos cables se fijan al tambor de cable y al polipasto.

Los equipos de elevación para GNL de STAHL CraneSystems se ofrecen con cuatro niveles de seguridad, desde el nivel 1, de seguridad elevada, pasando por el nivel 2, con dos tambores de cable de funcionamiento en paralelo, hasta el nivel 3A con un polipasto redundante, y el nivel 3B con suspensión amortiguada y oscilante. Los polipastos de cable para GNL del nivel 3B de STAHL CraneSystems son considerados actualmente como los equipos de elevación para atmósferas potencialmente explosivas más seguros del mercado.

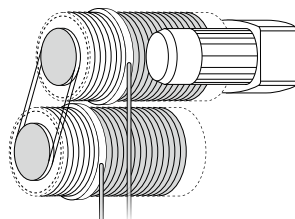
Los expertos de nuestro dpto. de ingeniería desarrollan estos equipos de elevación especiales para los fabricantes de instalaciones y los contratistas EPC con arreglo a sus requerimientos y especificaciones individuales, los estándares de calidad y las normas específicas de cada país.

## Datos

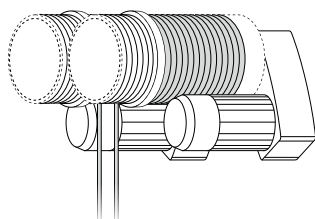
- Una ingeniería bien estudiada y perfectamente adaptada a su proyecto
  - Madurada mediante el empleo de componentes estándar acreditados
  - Especialista internacional en tecnología de elevación y grúas protegida contra explosiones
  - Fabricación propia con aseguramiento de calidad certificado
  - Todas las soluciones especiales están certificadas según las directivas ATEX o las regulaciones IECEx
  - Partner para proyectos públicos internacionales
  - Documentación sin lagunas
- Encontrará aun más información bajo [www.stahlcranes.com](http://www.stahlcranes.com) o en nuestro folleto «La solución de ingeniería GNL», que le enviaremos gustosamente por correo postal.



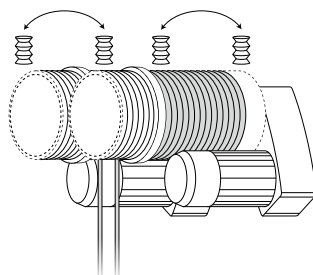
Nivel de seguridad 1



Nivel de seguridad 2



Nivel de seguridad 3A



Nivel de seguridad 3B





## La asistencia técnica

La empresa STAHL CraneSystems se ha comprometido a ofrecer una calidad máxima en todos los aspectos. Y no nos referimos sólo a la tecnología de grúas, sino también a la asistencia técnica. La tecnología de elevación y de grúas de STAHL CraneSystems está disponible en todo el planeta. Una tecnología desarrollada por ingenieros y expertos y unos componentes fabricados con el máximo esmero según el estándar de calidad que acreditamos. Muchas empresas del mundo, procedentes de los sectores más diversos, han optado por la seguridad y calidad superior de los productos de STAHL CraneSystems.

Nuestra distribución se basa únicamente en fabricantes de grúas e instaladores de plantas industriales que destacan por su eficacia y profesionalidad, de los que cabe esperar la mejor asistencia cuando se trata de trabajar en su grúa personalizada con los componentes de STAHL CraneSystems. Es decir, abarcamos desde el asesoramiento y el montaje de una nueva instalación, la revisión y el mantenimiento específicos de una instalación, la modernización y el suministro de repuestos y cursos de formación. En colaboración con nuestras empresas filiales y nuestros distribuidores oficiales en todo el mundo ofrecemos una asistencia totalmente coordinada entre sí.





### **Piezas de recambio – disponibles las 24 horas del día**

Nuestras propias filiales y nuestros numerosos partners en todo el mundo se encargan del suministro fiable de piezas de recambio y de la ayuda competente in situ. Las piezas de recambio están disponibles las 24 horas del día incluso decenas de años después de haberse dejado de fabricar el producto.



### **Cursos de formación**

Mantenemos en todo momento al corriente de las últimas novedades a los fabricantes de grúas y constructores de instalaciones por medio de cursos de formación, seminarios y material informativo. Y también usted, como cliente final, puede beneficiarse directamente de nuestra competitividad. Le transmitimos conocimientos prácticos y teóricos, ya sea en nuestro propio centro de formación o directamente in situ. La oferta de seminarios, con cursos individuales, básicos y de ampliación, cubre todos los grupos de productos más importantes. También nos podemos adaptar a las especificaciones y requerimientos individuales de nuestros clientes por medio de programas especiales.

Vea nuestro programa actual de seminarios en [www.stahlcranes.com/es/support](http://www.stahlcranes.com/es/support)



### **Servicio Posventa – actúa en todo el mundo**

Nuestro Servicio Posventa es un servicio para nuestros clientes: Cuando resulta necesario asistimos in situ, con nuestra experiencia y competitividad, a su fabricante de grúas o de instalaciones y a sus montadores. Disponemos de unos modernos equipos de diagnóstico y sistemas de verificación [or monitorización] del estado para los trabajos de mantenimiento y reparación profesionales. Así, no sólo está usted en las mejores manos, sino también su instalación. Confíe en ello.

Puede contactar con nuestro Servicio Posventa escribiendo a [customer.service@stahlcranes.com](mailto:customer.service@stahlcranes.com)



### **MarketingPortal plus – el soporte online**

En [mplus.stahlcranes.com](http://mplus.stahlcranes.com) puede consultar o descargar de forma rápida y sencilla las informaciones más importantes: Folletos, informaciones sobre productos, documentos técnicos, imágenes y mucho más.





## Servicio local a escala mundial



**1** La grúa tándem protegida contra explosiones con dos polipastos de cable SH y telemando se utiliza para la construcción de una estación de compresión para un gasoducto de gas natural. Los polipastos de cable SH 40 Ex están dimensionados para cargas de 3.200 kg, respectivamente. Su diseño y seguridad son conformes con las directivas europeas ATEX.

**2** En una fábrica química se emplea para los trabajos de mantenimiento al aire libre un polipasto de cadena ST 20 para atmósferas potencialmente explosivas con una capacidad de carga de hasta 1.600 kg. El diseño estrecho del polipasto de cadena Ex permite aprovechar todo el ancho de la grúa puente. Naturalmente los testeros de las grúas suspendidas cuentan también con protección contra explosiones.

**3** La grúa de pórtico con dos polipastos de cable con protección contra explosiones y una capacidad de carga total de 5 t se emplea en la refinería de una empresa petroquímica. Esta grúa transporta residuos generados durante el transformado del crudo, que contienen azufre, oxígeno y nitrógeno.



**4** Para los trabajos de mantenimiento en las bombas de los tanques de gas licuado se emplean equipos de elevación GNL especiales. Los polipastos de cable están equipados con dos tambores de cable con accionamiento separado y una capacidad de carga de 2.400 kg, respectivamente. Una grúa giratoria pequeña adicional está equipada con un polipasto de cable SH 30 Ex y se emplea como grúa auxiliar para transportar herramientas y elementos de obra hasta la plataforma del tanque.





### Asistencia a escala mundial

La tecnología de elevación y grúa con protección contra explosiones de STAHL CraneSystems está disponible en todo el mundo. Nuestra red internacional de filiales y colaboradores cualificados nos permite ofrecer un servicio de asistencia directamente in situ y actuar a nivel global. A continuación nos tomamos la libertad de nombrar algunas empresas que han optado por la máxima seguridad y calidad de los productos de STAHL CraneSystems:

#### 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
Sagas, España
Saipem S.A. (Technigas), Bélgica
Scanraff Refinery (PREEM), Suecia
Sparrows Offshore Services Ltd, Gran Bretaña
Statoil, Noruega
Technip, Bélgica
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
Jacobs Engineering, Singapur
JGC Corporation (Japan), Omán
Kuwait National Petroleum Co., Kuwait
MAN Ferrostaal Essen, Omán
MaisonWorleyParsons (Shanghai), China
Mitsubishi Heavy Industries, Brunei
PT Wiryra 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
<b>Norteamérica</b>
AKER Kvaerner Contracting, EE.UU.
Noble Drilling, EE.UU.
<b>Sudamérica</b>
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
<b>Australia</b>
Kellogg Joint Venture, Australia
Woodside Energy Ltd., Australia



Alemania Argentina Austria Australia Bélgica Brasil Canadá Chile **China** Colombia Corea del Sur Croacia  
 Dinamarca **EAU** Ecuador **EE.UU.** Egipto Eslovaquia Eslovenia **España** Estonia Filipinas Finlandia **Francia** **Gran Bretaña**

Grecia Hong Kong Hungría **India** Indonesia Irlanda Israel Italia Jordania  
 Letonia Líbano Lituania Malasia México Nigeria Noruega Países Bajos Paquistán Perú

Polonia **Portugal** República Checa Rumanía Rusia **Singapur** Siria Sudafrica  
 Suecia Tailandia Taiwán Turquía Uruguay Venezuela Vietnam

Distribuidores oficiales **Filiales**

Encontrará este folleto y otros bajo [www.stahlcranes.com/download](http://www.stahlcranes.com/download). Gustosamente le enviaremos estos folletos también por correo postal.



Entregado por

STAHL CraneSystems GmbH  
 Daimlerstr. 6, 74653 Künzelsau, Germany  
 Tel +49 7940 128-0, Fax +49 7940 55665  
 marketing.scs@stahlcranes.com  
 www.stahlcranes.com

a member of COLUMBUS MCKINNON CORPORATION

Partner of Experts



Datos e imágenes sin compromiso.  
 Salvo modificaciones, errores y erratas de imprenta.  
 Printed in Germany 990 060 0 ES-10.19 visuell.de