

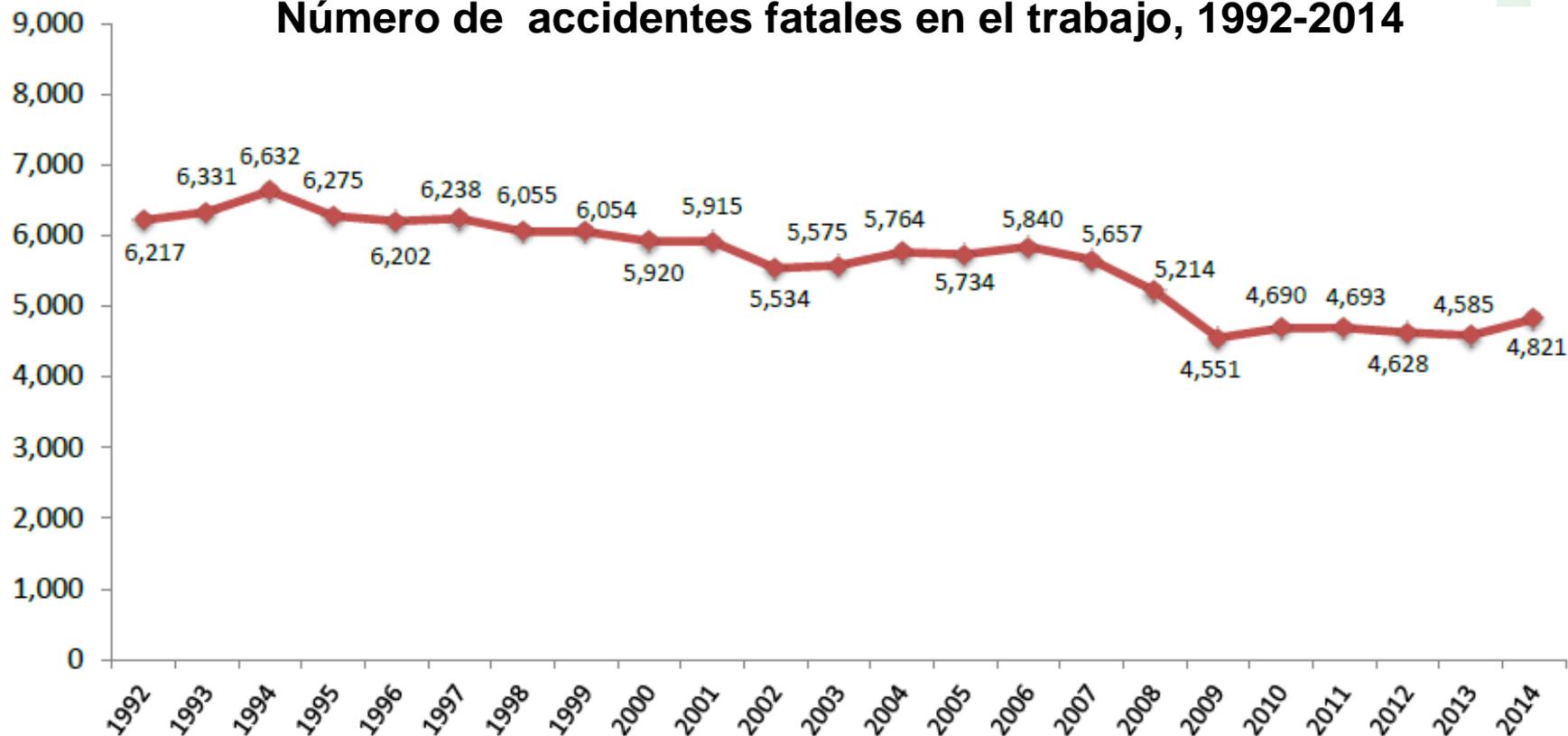
# **Soluciones para la Protección de Caída de Trabajadores en riesgo. Importancia de los puntos de anclaje y su certificación según Normas ANSI Z359:2007**

Ing. Alberto Delgado Noriega  
Ing. Fernando Altamirano Escobar

# Estadísticas de Accidentes Fatales

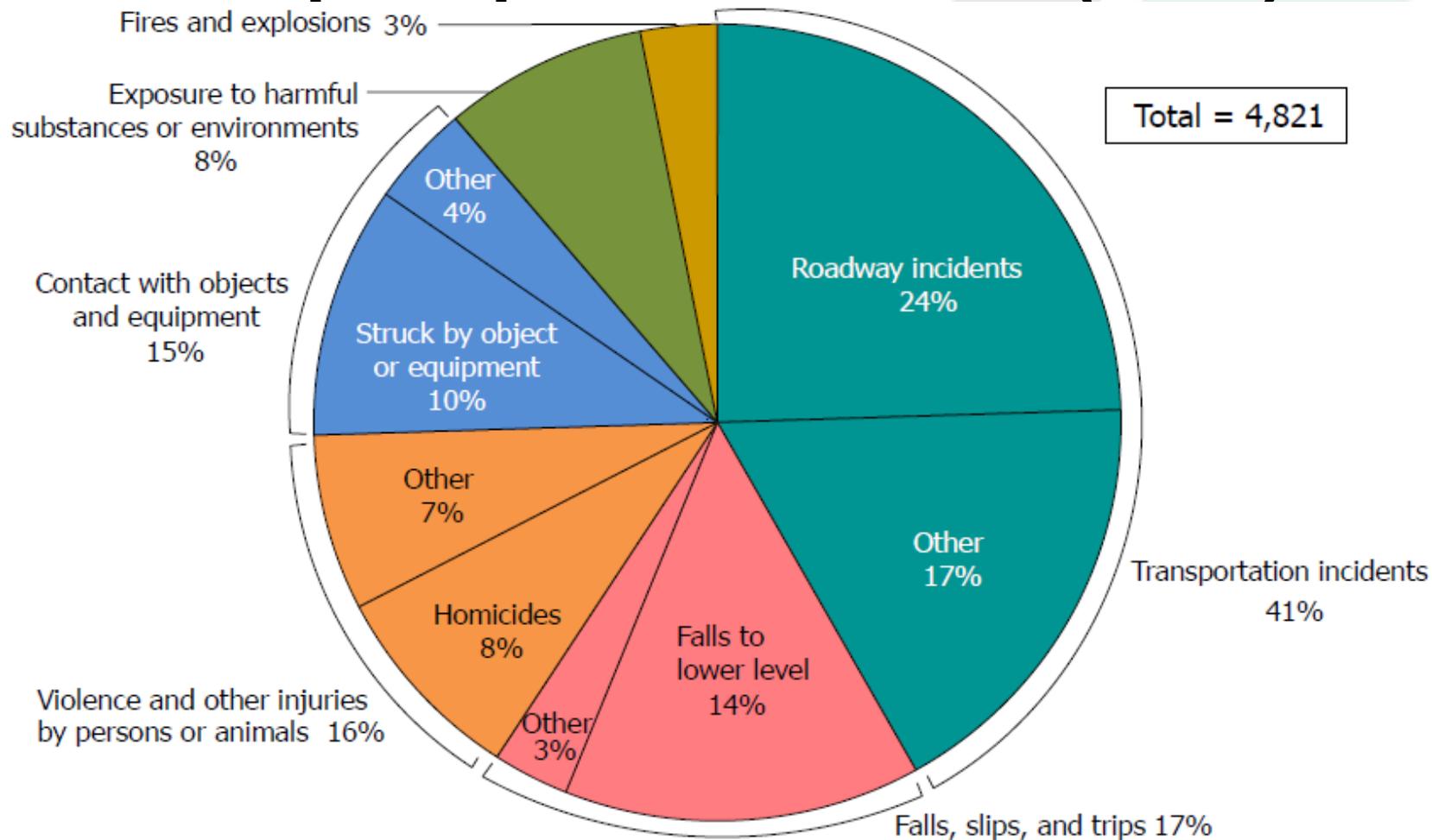
# Estadísticas en USA de accidentes fatales en el trabajo (2014)

## Número de accidentes fatales en el trabajo, 1992-2014



The 2014 total of 4,821 fatal work injuries was 5 percent higher than the count of 4,585 fatal work injuries reported for 2013. The count for 2014 was the highest since 2008.

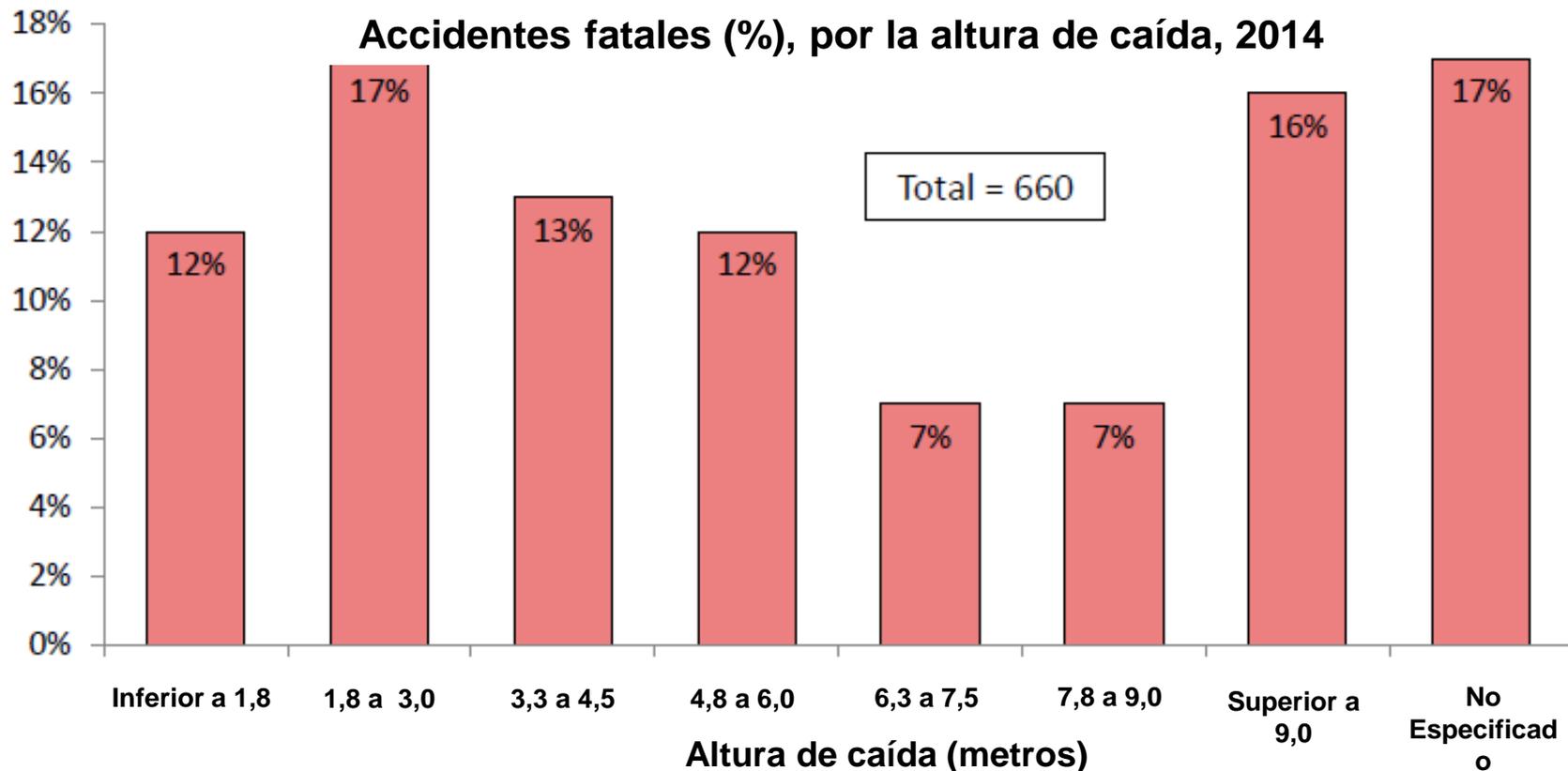
# Accidentes fatales en el trabajo en USA por tipo de accidente (2014)



More fatal work injuries resulted from transportation incidents than from any other event in 2014. Roadway incidents alone accounted for nearly one out of every four fatal work injuries.

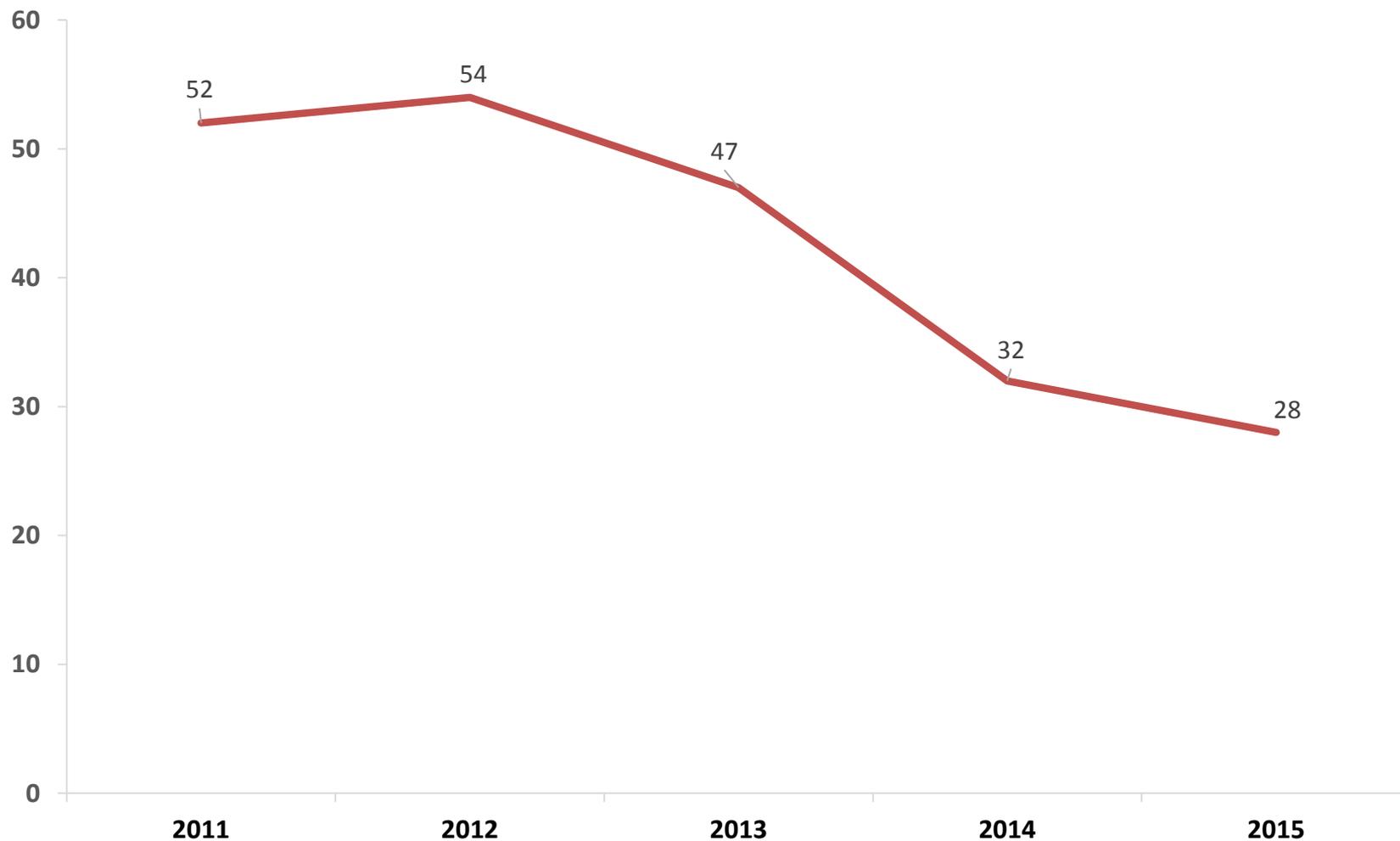
Data for all years are revised and final.  
 Note: Percentages may not add to 100 due to rounding.  
 Source: U.S. Bureau of Labor Statistics, 2016.

# Accidentes fatales de caída en el trabajo, por la altura de caída (USA 2014)

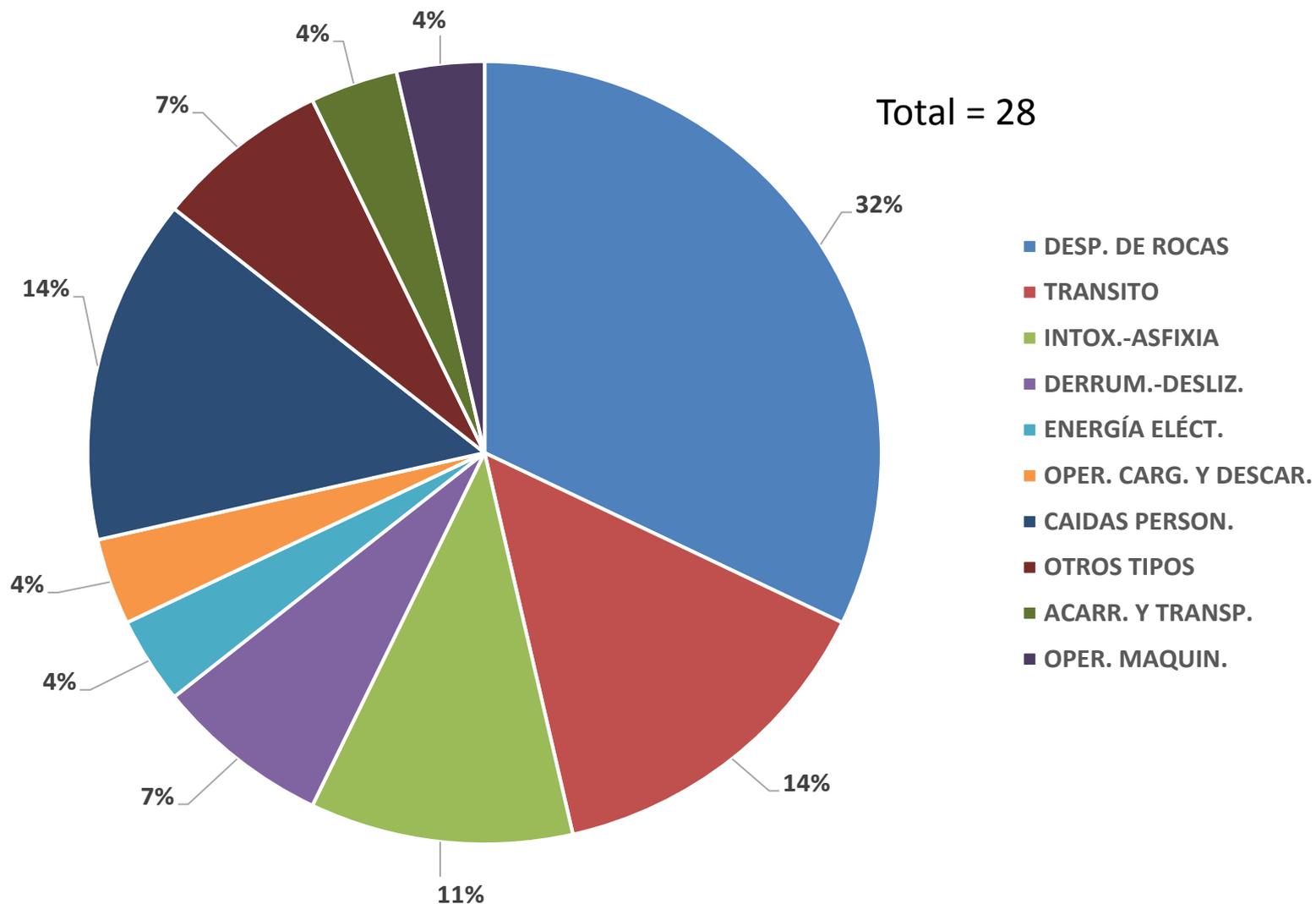


A total of 660 fatal falls to lower level occurred in 2014, up 11 percent from the total for 2013. Of the cases where height of fall was known (545 cases), almost 2 out of every 3 were falls of 20 feet or less.

# Número de accidentes fatales en la Minería Peruana (Años 2011-2015)



# Accidentes fatales en el trabajo de la Minería Peruana por tipo de accidente (2015)



# Normas Internacionales y Normas Nacionales

**OBLIGATORIO  
EN USA**

**NORMA  
OSHA**



**OSHA 29 CFR  
1910.66  
Apéndice C  
Industria General.**

**OSHA 29 CFR  
1926 Subparte M  
Construcción**

**VOLUNTARIO EN  
EL MUNDO**

**ESTÁNDAR  
ANSI**



**ANSI Z359-2007  
Industria General.**

**ANSI A10.32-2004  
Construcción**

**OBLIGATORIO  
EN PERÚ**

**NORMA  
PERUANA**



▪ **DS N006- 2014-  
TR (Ley 30222)  
LEY N° 29783**

▪ **D.S. 055 – 2010  
EM**

▪ **D.S. 043 – 2007  
EM**

- **Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (USA)**

**OSHA**<sup>®</sup> **Occupational  
Safety and Health  
Administration**



# Norma OSHA 29 CFR 1926.500-503

- Todo trabajo a una altura mayor a 6' (1.8 m) debe usarse equipo de protección 1926.501
- Todo equipo de protección contra caídas debe ser de material sintético (nylon, poliéster) 1926.502(d)(14).
- Resistencia mínima a la rotura del punto de anclaje = 5000 lb.-f (22.2 kN). 1926.502(d)(15)
- Máxima fuerza de parada que puede soportar una persona sin sufrir daño:
  - Con un Arnés con Punto de anclaje en la argolla del pecho = 900 lb-f (4 kN), o menos.

# Norma OSHA 29 CFR 1926.500-503

- Con un arnés con Punto de anclaje en la argolla de la espalda = 1,800 lb.-f (8kN)
- Máx. distancia de caída libre con arnés = 6'(1.8m).
- Máx. distancia de caída libre con un arnés, con anclaje en la argolla del pecho = 2' (0.6m) o menos (Z359.1 – 2007)
- Máx. distancia de desaceleración= 4' (1.20m).
- Peso del usuario: Entre 130 lb (59 Kg) a 310 lb. (140 Kg.), incluyendo su ropa y sus herramientas (ANSI Z359.1 – 2007)

# Norma OSHA 29 CFR 1926.500-503

- **NOTA:**
  - **\*Peso mínimo para que se accione el absorbedor de impacto: 59 Kg**
  - **\*\*Peso mínimo para que se accione el SRL: 34 Kg**
  
- Los ganchos de las líneas de vida deben ser compatibles con los puntos de anclaje a los cuales serán conectados para evitar el desenganche accidental, 1926.502(d)(5).

# Qué es compatibilidad entre las conexiones?



# Qué es el desenganche accidental?



**Os componentes de conexão  
usados em um talabarte,**

# Normas ANSI Z-359.XX-2007

## Sections of the revised ANSI Z359 standard include:

**Z359.0** Definitions and Nomenclature Used for Fall Protection and Fall Arrest

**Z359.1** Safety Requirements for Personal Fall Arrest Systems, Subsystems and Components

**Z359.2** Minimum Requirements for a Comprehensive Managed Fall Protection Program

**Z359.3** Safety Requirements for Positioning and Travel Restraint Systems

**Z359.4** Safety Requirements for Assisted Rescue and Self-Rescue Systems

**Z359.5** TBD

**Z359.6** Specifications and Design Requirements for Active Fall Protection Systems

**Z359.7** Qualification and Verification testing of Fall Protection Products

**Z359.8** *Safety Requirements for Rope Access*

**Z359.9** *Safety Requirements for Descent Devices*

**Z359.10** TBD

**Z359.11** *Safety Requirements for Full Body Harnesses*

**Z359.12** Connecting Components for Personal Fall Arrest Systems

**Z359.13** Personal Energy Absorbers and Energy Absorbing Lanyards

**Z359.14** Safety Requirements for Self-Retracting Devices for Personal Arrest and Rescue Systems

**Z359.15** *Safety Requirements for Vertical Lifelines*

**Z359.16** *Safety Requirements for Fall Arrestors*

**Z359.17** *Safety Requirements for Horizontal Lifelines*

**Z359.18** *Safety Requirements for Anchorage Connectors*

*\*Currently under revision with sub-committee*

# Cambios en la Norma ANSI Z359 (Puntos resaltantes)



# Familia de Normas ANSI Z359.XX - 2007/2009/2012

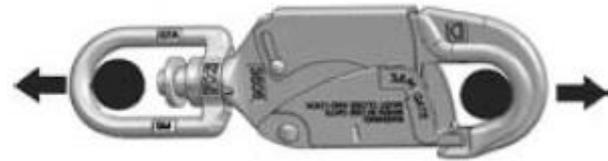
- **Z359.0-2012** (Parte del Código de Protección de Caídas. Versión 2). Definiciones & Nomenclatura Usada para Protección de Caídas & Detención de la Caída.
- **Z359.1-2007** Requisitos de Seguridad para Sistemas Personales de Detención de Caídas, Subsistemas y Componentes.
- **Z359.2-2007** Requisitos Mínimos para un Amplio Programa Gerenciado de Protección de Caídas.
- **Z359.3-2007** Requisitos de Seguridad para Sistemas de Posicionamiento & Restricción de Movimiento.

# Familia de Normas ANSI Z359.XX - 2007/2009/2012/2013

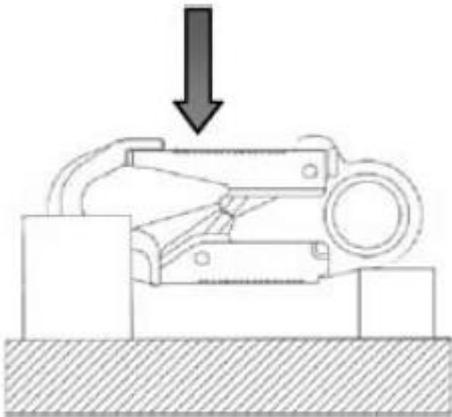
- **Z359.4-2013** Requisitos de Seguridad para Sistemas de Rescate Asistido y Auto Rescate, Subsistemas & Componentes
- **Z359.12-2009** Componentes de Conexión para Sistemas de Detención de Caídas.
- **Z359.13-2013** Absorbedores Personales de Energía y Líneas con absorbedor de Energía.
- **ANSI Z359.14-2012** Requisitos de Seguridad para Dispositivos Auto-Retráctiles de Detención de Caída y Sistemas de Rescate.

# ANSI/ASSE Z359.12-2009 Componentes de Conexión para Sistemas de detención de Caídas

- Las cargas de tracción que los ganchos de resorte y mosquetones deben resistir, permanecen igual que en la norma actual – 22.2 kN o 2,267 Kg-f

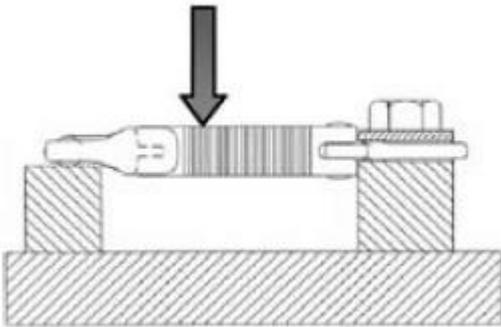


# ANSI/ASSE Z359.12-2009 Componentes de Conexión para Sistemas de detención de Caídas



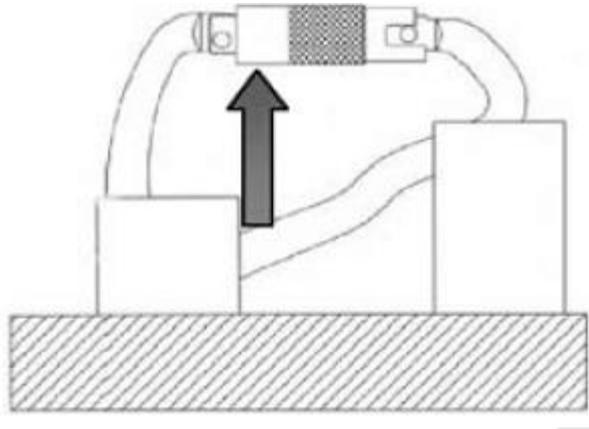
- El requisito de resistencia frontal ha cambiado de: 1 kN (*102 Kg*) (*norma antigua*) a 16 kN (*1,632 Kg*) (*norma nueva*).

# ANSI/ASSE Z359.12-2009 Componentes de Conexión para Sistemas de detención de Caídas



- El requisito de resistencia transversal ha cambiado de: 1.5 kN (153 Kg) (norma antigua) a 16 kN (1,632 Kg) (norma nueva).

# ANSI/ASSE Z359.12-2009 Componentes de Conexión para Sistemas de detención de Caídas



- La resistencia del eje menor de mosquetones o ganchos de resorte debe ser : 16 kN(1,632 Kg). Esto es nuevo en la norma.

# **ANSI/ASSE Z359.13-2013 Absorbedores Personales de Energía y Líneas con absorbedor de Energía.**

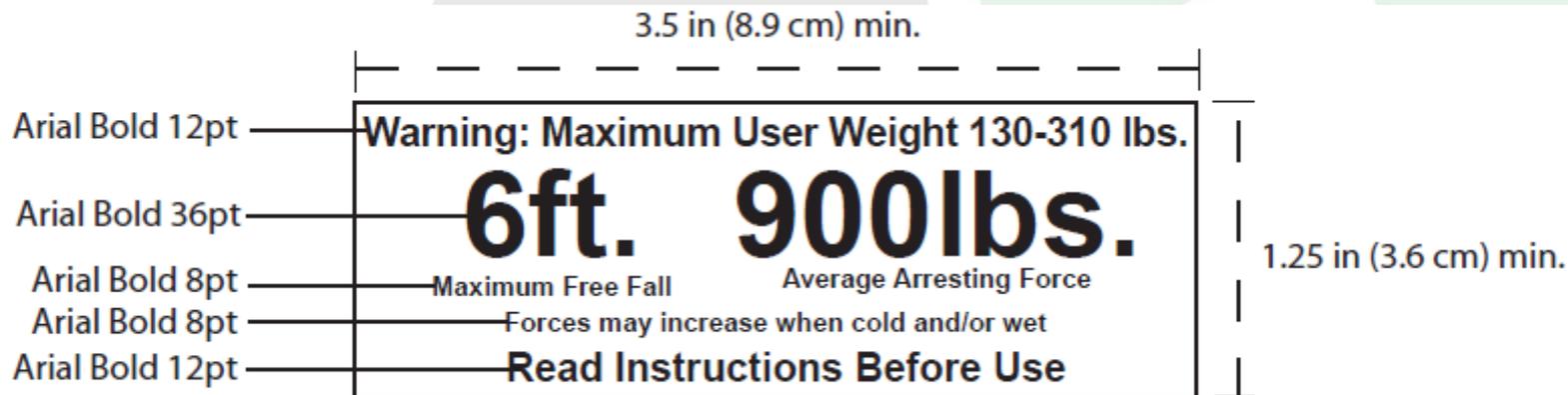
- 1.1 Alcance.
- 1.1.1 Esta norma establece los requisitos para el desempeño, diseño, marca, calificaciones, instrucciones, inspección, mantenimiento y remoción del servicio de líneas absorbedoras de energía y abosorbedores de energía personal para los usuarios dentro del rango de capacidad de 130 a 310 libras (59 - 140 kg. )

## **ANSI/ASSE Z359.13-2013 Absorbedores Personales de Energía y Líneas con absorbedor de Energía.**

- 3.1.1. Clasificación: Los absorbedores de energía pueden clasificarse en:
  - 3.1.1.1 “6 ft FF”, diseñados para una caída libre máxima de 1,8 m, para usuarios entre 59 y 140 Kg.
  - 3.1.1.2 “12 ft FF”, diseñados para una caída libre de hasta 3,6 m, y usuarios entre 59 y 140 Kg.

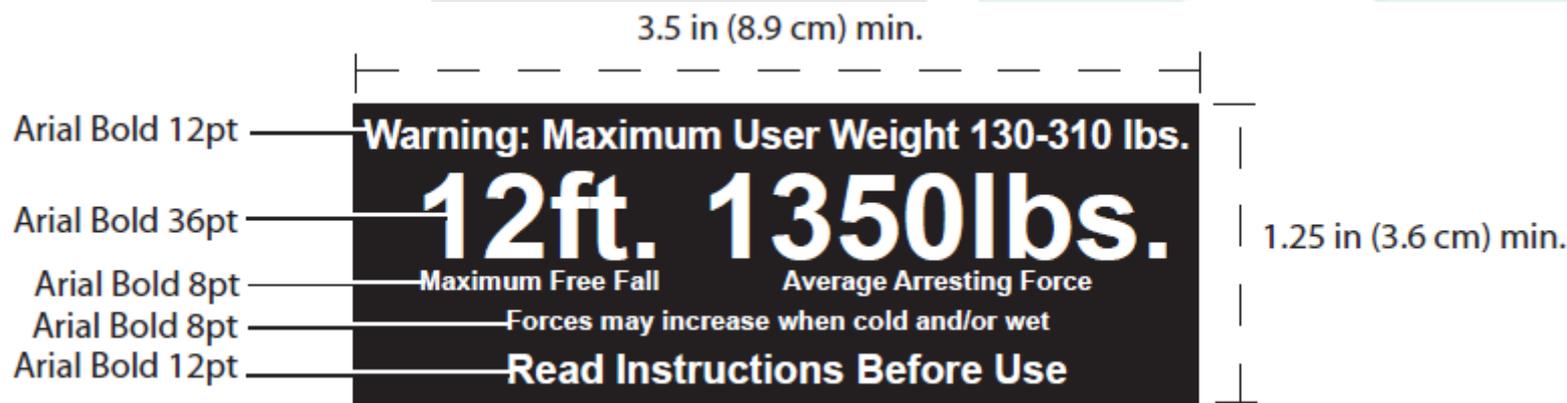
## ANSI/ASSE Z359.13-2013 Absorbedores Personales de Energía y Líneas con absorbedor de Energía.

- 3.1.8.1 “6 ft FF” Absorbedores de energía según la prueba de conformidad con 4.4 y 4.5 deberán tener una fuerza de detención promedio de no más de 900 libras (4 kN) y una distancia de activación máxima de 48 pulgadas (122 cm) sin exceder 1.800 libras (8 kN) de máxima fuerza de detención.



## ANSI/ASSE Z359.13-2013 Absorbedores Personales de Energía y Líneas con absorbedor de Energía.

- 3.1.8.2 “12 ft FF” Absorbedores de energía según la prueba de conformidad con 4.4 y 4.5 deberán tener una fuerza de detención promedio de no más de 1,350 libras (6 kN) y una distancia de activación máxima de 60 pulgadas (152,4 cm) sin exceder 1.800 libras (8 kN) de máxima fuerza de detención.



# Legislación sobre Protección de Caídas en Perú



PERÚ

Ministerio  
de Energía y Minas



PERÚ

Ministerio  
de Trabajo  
y Promoción del Empleo

# D.S. N° 055 – 2010 - EM

## ■ Artículo 125°:

**Para realizar trabajos en altura o en distintos niveles a partir de 1.8 m se usará un sistema de prevención y detención de caídas,**

tales como:

- Anclaje
- Línea de vida o cuerda de seguridad
- Arnés

Además, los trabajadores deberán tener certificados anuales de suficiencia médica:

- Enfermedades neurológicas y/o metabólicas que produzcan alteración de la conciencia súbita.
- Déficit estructural o funcional de miembros superiores e inferiores.
- Obesidad, trastornos del equilibrio, alcoholismo y enf. psiquiátricas.

# Ley 29783 (Modificada por Ley 30222 DS N° 006-2014-TR)

- Artículo 1.- *El presente Reglamento desarrolla la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, y tiene como objeto promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, sobre la base de la observancia del deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales.*
- y menciona además en el Capítulo III, artículo 32... “La documentación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo que debe exhibir el empleador es la siguiente” .....
  - acápite c) La identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus medidas de control (IPERC)

# Importancia de los Puntos de Anclaje

# Situación Actual: Trabajos en Altura sin Punto de Anclaje por encima de la cabeza

- El peor caso y de gran riesgo de accidente sucede cuando nos enfrentamos a situaciones donde no existe ningún punto de anclaje donde el trabajador pueda enganchar su línea de anclaje.



# Situaciones típicas que se presentan en la Industria en General

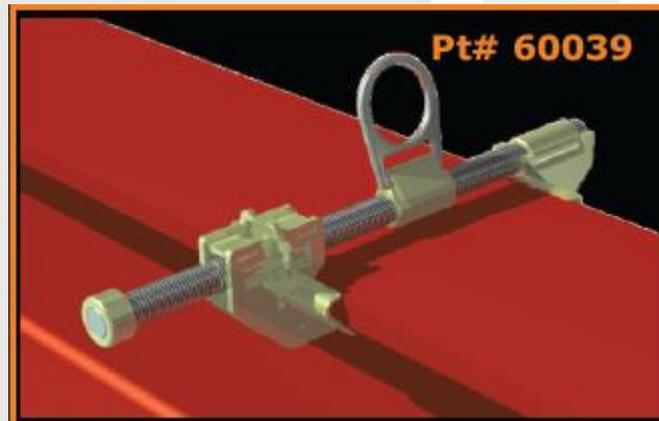
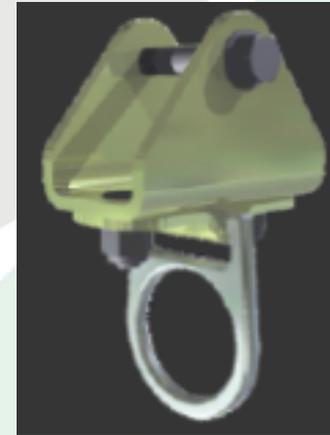


# Conclusiones sobre estas situaciones típicas

- Se sabe que por encima de 1.8 m el trabajador debe usar equipo de protección contra caídas.
- Por lo tanto, el trabajador se coloca su arnés, la línea de anclaje, pero....qué hay del punto de donde tiene que enganchar su línea de anclaje, bloque retráctil o línea de restricción de movimiento? Existe?
- Y si existe, será que este “punto de anclaje” cumple con los requisitos de resistencia, que exige la Norma ANSI Z359?

# Alternativas de solución

# Puntos de Anclaje fijos y temporales



# Puntos de Anclaje Portátiles



# Puntos de Anclaje Portátiles



# Puntos de Anclaje Portátiles



# Situaciones típicas en trabajo sobre techos

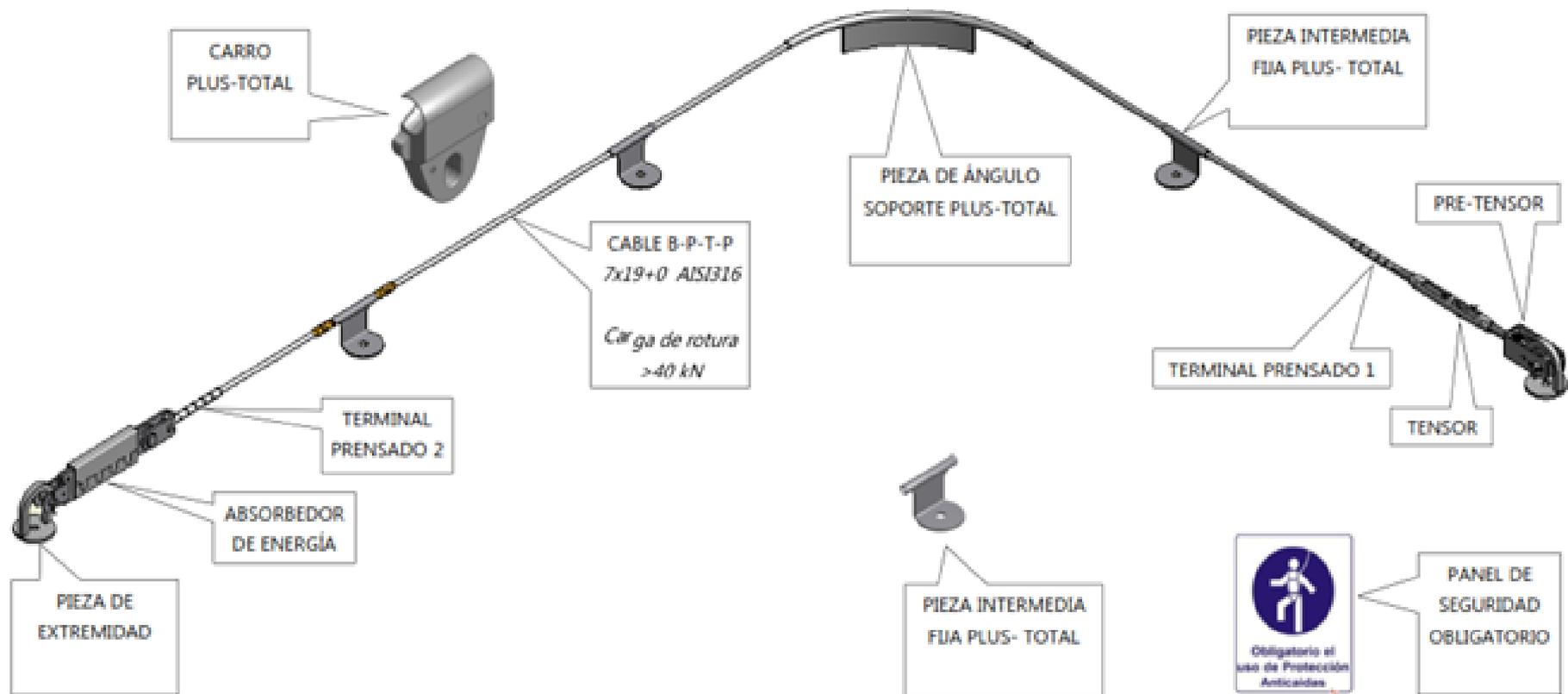


# Alternativas de solución para trabajo sobre techos

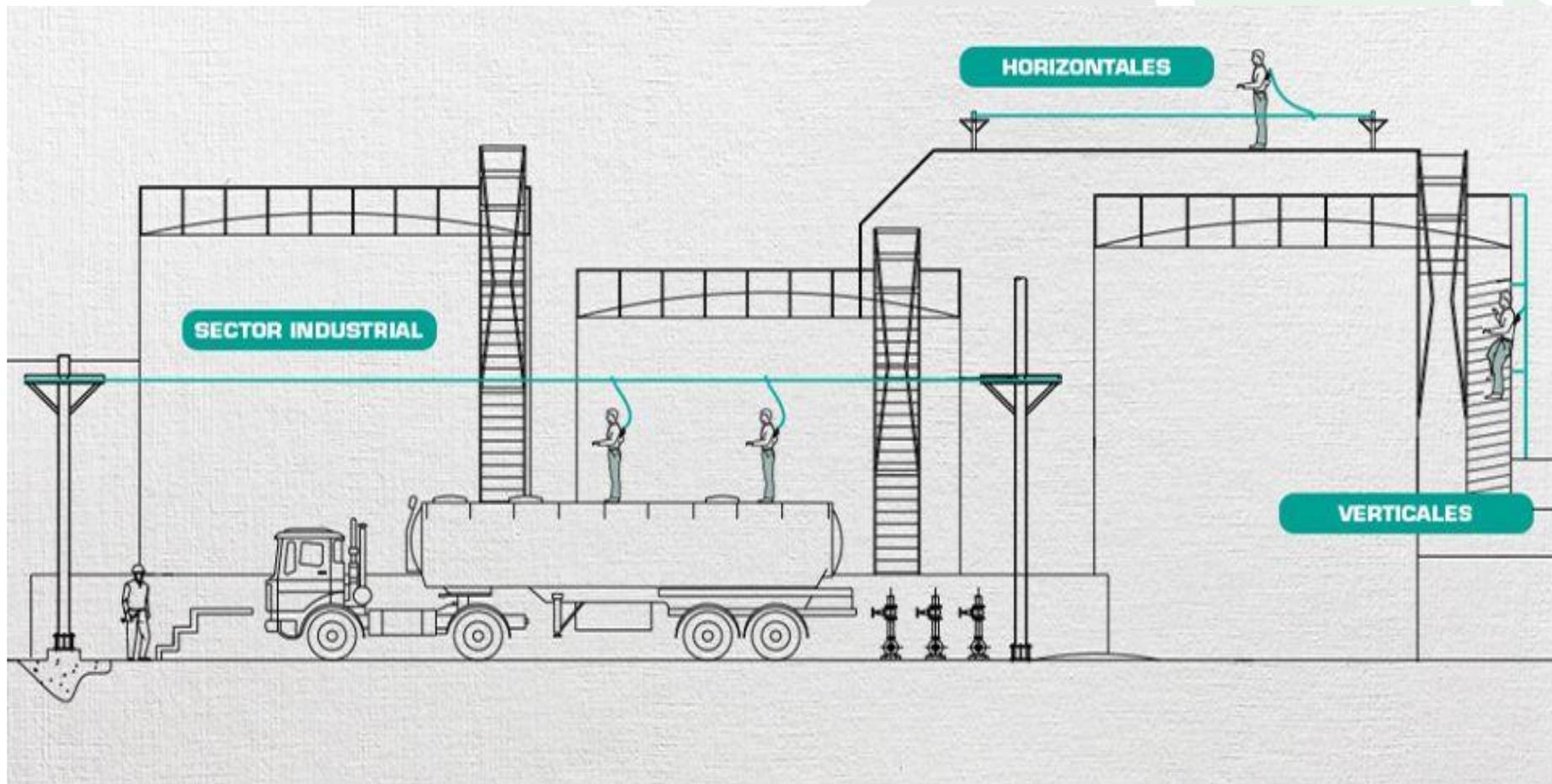


# Líneas de vida Horizontales Permanentes para trabajo sobre techos (Acero Inoxidable)

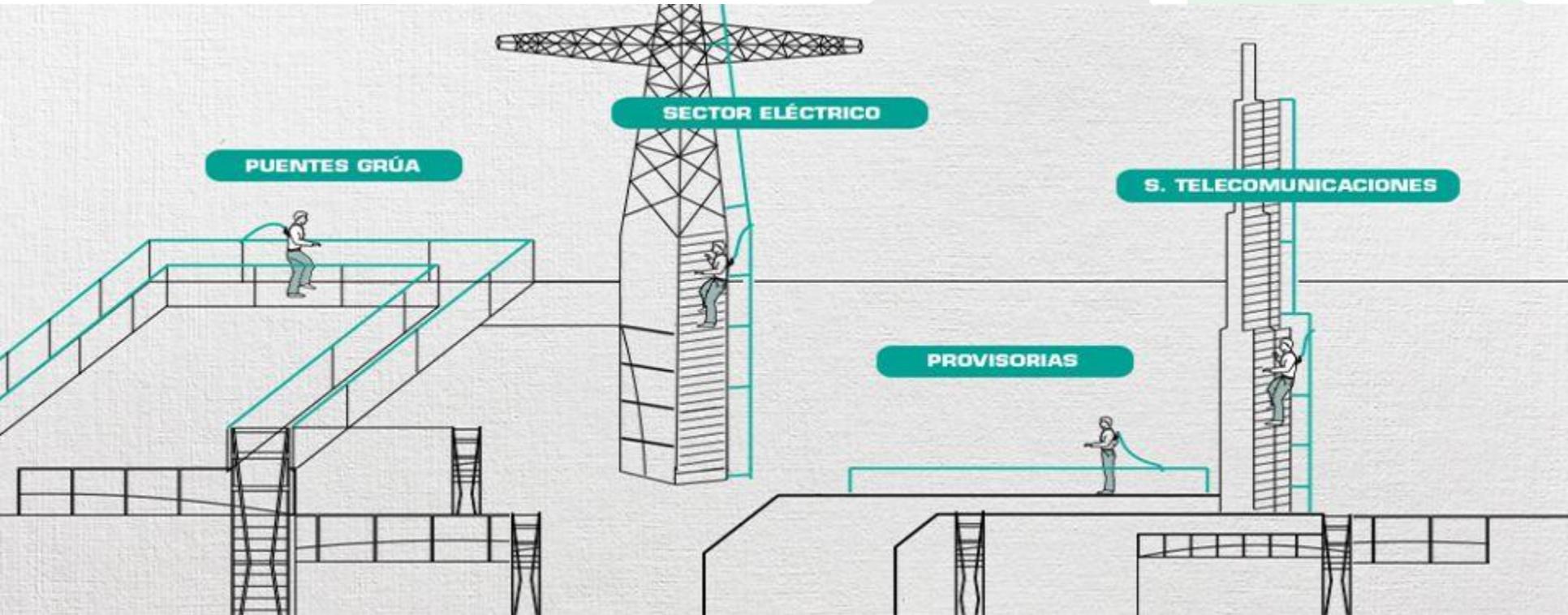
## TERMINALES PENSADOS



# Líneas de vida Horizontales y Verticales Permanentes para trabajos sobre equipos, vehículos, etc. (Acero Inoxidable)



# Líneas de vida Horizontales y Verticales para trabajos diversos (Acero Inoxidable)



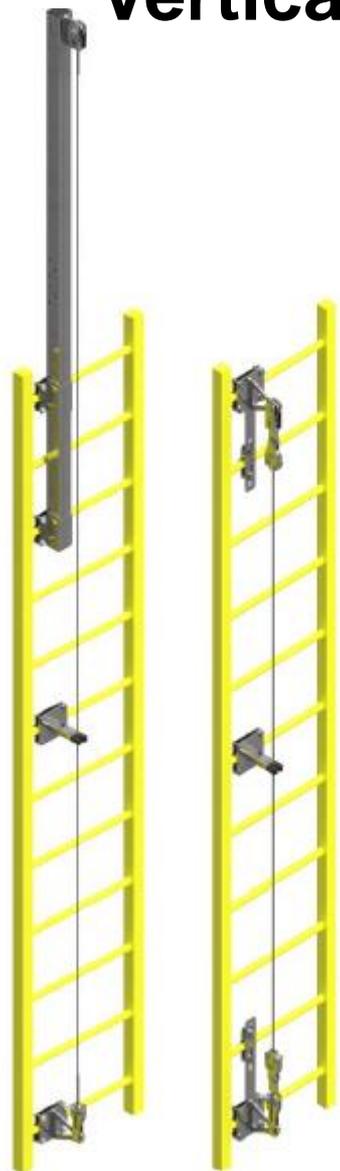
# Líneas de vida Horizontales y Verticales para trabajos diversos (Acero Inoxidable)



# Situación Típica de escaleras verticales con jaula de protección



# Alternativa de Solución: Líneas de Vida Verticales en acero inoxidable AISI 304 y 316



Se puede colocar indistintamente como pieza superior, como pieza inferior

Distancia entre peldaños:  
- Mínimo 240 mm  
- Máximo 310 mm

Pieza de extremidad

Ref. 405010



Cable  $\varnothing 8 - 7 \times 19 + 0$   
Inox AISI316



Cable

Ref. 001719



Detalle de colocación del absorbedor de energía terminal prensar



Absorbedor de energía terminal prensar

Ref. 410010



Detalle de colocación en la escalera



Pieza extremidad inferior

Ref. 404010



Tensor Terminal prensar

Ref. 411010



Carro anticaídas

Ref. 401010

# Alternativa de Solución: Líneas de Vida Verticales en acero inoxidable AISI 304 y 316



**Certificación de instalaciones de  
Líneas de Vida  
Horizontales/Verticales.  
Certificación de Puntos de Anclaje**

# Equipo para prensar uniones y empalmes de cables de acero y accesorios terminales

- Fuerza aplicada de 130 kN



# Equipo para Certificación de Puntos de Anclaje y Líneas de Vida Horizontales/Verticales

- Equipo portátil probador de anclajes y fijaciones
- Además se aplica para comprobar los empalmes de las instalaciones de líneas de vida horizontales o verticales.



- **Demostración Práctica.**

**Gracias !!!**