

## **Seguridad en grúas ES21104-04**

### **GENERALIDADES DEL MÓDULO**

Este módulo presenta varios aspectos de seguridad de las operaciones de grúas móviles. Cubre las comunicaciones, peligros en el lugar de trabajo y temas de seguridad personal.

### **PRERREQUISITOS**

Antes de comenzar este módulo, se recomienda que el alumno complete exitosamente los Módulos ES53101-11 y ES38204-11, Persona encargada de dar señales:

### **OBJETIVOS**

Cuando haya completado este módulo, podrá hacer lo siguiente:

1. Identificar los procedimientos básicos de aparejamiento y seguridad en grúas móviles.
2. Identificar y explicar cómo evitar las vías de giro de una grúa.
3. Identificar los peligros ambientales y del lugar de trabajo asociados a las grúas móviles.
4. Detallar las prácticas de seguridad asociadas a la conducción de una grúa móvil.

### **TAREAS DE DESEMPEÑO**

Este es un módulo basado en el conocimiento. No hay tareas de desempeño.

### **MATERIALES Y EQUIPO**

Proyector de transparencias y pantalla

Presentaciones PowerPoint® sobre la persona encargada de dar señales  
(ISBN 978-0-13-257344-3)

Computadora

Pizarra

Marcadores/ tiza

Lápices y papel borrador

Equipo de protección personal adecuado

Cartel con las señales manuales estándar

Copias de las políticas y procedimientos de seguridad

Copias de los estándares del ANSI y la OSHA

Pesos

Caña de pescar

Copias de los procedimientos de evacuación

Copias de las hojas de datos de materiales peligrosos (MSDS)

Grúa modelo (pluma hidráulica)

Grúa modelo (pluma reticulada)

Manual de operación y mantenimiento del fabricante

Examen del módulo\*

\* Las compras de AIG de módulo único incluyen el examen impreso y la hoja de tareas de desempeño. Si compró la versión con encuadernación encolada de este título, descargue estos materiales de IRC con su código de acceso.

## CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

Asegúrese de que los alumnos cuenten con el equipo de protección personal apropiado y conocimiento práctico sobre cómo usarlo adecuadamente.

## RECURSOS ADICIONALES

Este módulo presenta recursos detallados para el entrenamiento en las tareas. Para mayor información, se recomienda el siguiente material de referencia.

*Crane Safety on Construction Sites (Seguridad de las grúas en sitios de construcción)*, 1998. Comité de Tareas para la Seguridad de las Grúas en Sitios de Construcción. Reston, VA: ASCE.

*Rigging Handbook (Manual de aparejamiento)*, 2003. Jerry A. Klinke. Stevensville, MI: ACRA Enterprises, Inc.

## TIEMPO DE ENSEÑANZA PARA ESTE MÓDULO

A continuación se presenta un esquema para usar en el desarrollo de su plan de lecciones. Observe que cada número romano del esquema se equipara a una sesión de instrucción. Cada sesión tiene un período sugerido de 2 horas y media. Esto incluye 10 minutos al comienzo de cada sesión para tareas administrativas y un descanso de 10 minutos durante la sesión. Se sugieren aproximadamente 15 horas para cubrir la Seguridad en grúas. Deberá ajustar el tiempo requerido para la actividad práctica y las pruebas según el tamaño de su clase y los recursos disponibles.

<b>Tema</b>	<b>Tiempo planificado</b>
<b>Sesión I. Introducción; Seguridad general</b>	
A. Introducción	_____
B. Seguridad general de grúas móviles	_____
1. Protección personal	_____
2. Equipos y supervisión	_____
3. Precauciones básicas del aparejamiento	_____
4. Señales manuales de ASME	_____
<b>Sesión II. Control de la carga; Estándares de seguridad</b>	
A. Control de la carga	_____
1. Trayectos de carga, control de la carga y cuerdas guía	_____
2. Manejo seguro de la carga	_____
B. Estándares de seguridad	_____
1. Estándares de OSHA	_____
2. Estándares del fabricante	_____
3. Políticas y procedimientos corporativos	_____
<b>Sesión III. Cables de alto voltaje; Seguridad en el lugar de trabajo</b>	
A. Cómo trabajar cerca de cables de alto voltaje	_____
B. Seguridad en el lugar de trabajo	_____
1. Peligros y restricciones del lugar de trabajo	_____

2. Requerimientos y restricciones del fabricante

\_\_\_\_\_

**Sesión IV. Respuesta ante emergencias**

- A. Incendio
- B. Fallas durante las operaciones de elevación
- C. Clima peligroso

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Sesión V. Mover grúas de manera segura; Uso de grúas para elevar al personal**

- A. Mover grúas de manera segura
- B. Uso de grúas para elevar al personal

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Sesión VI. Revisión y pruebas**

- A. Revisión
- B. Examen sobre el módulo
  1. Los alumnos deben obtener el 70 % o más para recibir el reconocimiento de NCCER.
  2. Registre los resultados de las pruebas en el Formulario 200 del Informe de Entrenamiento y envíe los resultados al Patrocinador del Programa de Entrenamiento.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## MÓDULO 21104-04 — RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE REVISIÓN

Respuesta	Sección
1. d	1.0.0
2. b	2.2.0
3. d	2.3.0
4. a	2.3.0
5. a	2.3.0
6. b	2.3.0
7. a	2.3.0
8. a	2.4.0
9. a	2.5.0
10. b	2.5.0
11. a	2.5.0
12. c	2.6.0
13. c	3.0.0
14. a	4.0.0
15. c	4.0.0
16. b	6.3.1
17. d	6.3.2
18. b	7.0.0
19. c	7.0.0
20. d	8.0.0

## **Principios básicos de las grúas ES38204-11**

### **GENERALIDADES DEL MÓDULO**

Este módulo explica los principios básicos de las grúas con un debate en profundidad de la terminología y la nomenclatura. Explica los principios de palanca y punto de apoyo y centro de gravedad en relación con operaciones con grúas.

### **PRERREQUISITOS**

Antes de comenzar este módulo, se recomienda que el alumno complete exitosamente el Módulo ES53101-11, *Persona encargada de dar señales*:

### **OBJETIVOS**

Cuando haya completado este módulo, podrá hacer lo siguiente:

1. Identificar los tipos de grúas móviles que se encuentran en los sitios de construcción.
2. Identificar los componentes de la grúa móvil y los accesorios de pluma.
3. Identificar los patrones de anclaje de la grúa móvil.
4. Definir los efectos de la acción de palanca aplicada a grúas móviles.
5. Definir los factores que afectan las capacidades de elevación de la grúa móvil.
6. Definir una elevación crítica.
7. Describir los efectos del movimiento de carga en el radio medido.
8. Definir los efectos de una elevación sumergida en la capacidad de la grúa.

### **TAREAS DE DESEMPEÑO**

Este es un módulo basado en el conocimiento. No hay tareas de desempeño.

### **MATERIALES Y EQUIPO**

Proyector de transparencias y pantalla

Presentaciones PowerPoint® sobre la persona encargada de dar señales  
(ISBN 978-0-13-257344-3)

Computadora

Pizarra

Marcadores/ tiza

Lápices y papel borrador

Equipo de protección personal adecuado, que incluye:

Cascos

Guantes de trabajo

Arneses de seguridad

Zapatos de seguridad

Protección auditiva

Grúa modelo (pluma hidráulica)

Grúa modelo (pluma reticulada)

Bloques de grúa o sistemas de poleas

Materiales para construir un balancín simple

Materiales de diferentes pesos para usar como cargas en el balancín

Alfombrillas para soportar una grúa  
Copias de las políticas y procedimientos de seguridad de la empresa  
Copias de los manuales de funcionamiento y los cuadros de carga de los fabricantes  
Caña de pescar  
Piscina pequeña  
Examen del módulo\*  
Hojas de perfil de desempeño\*

\* Las compras de AIG de módulo único incluyen el examen impreso y la hoja de tareas de desempeño. Si compró la versión con encuadernación encolada de este título, descargue estos materiales de IRC con su código de acceso.

## CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

Asegúrese de que los alumnos cuenten con el equipo de protección personal apropiado y conocimiento práctico sobre cómo usarlo adecuadamente. Destaque el uso de equipos pesados y la seguridad en el lugar de trabajo. Los temas en este módulo requieren que el alumno observe las grúas en distintas configuraciones. Es posible que los alumnos deban visitar lugares de trabajo o áreas de grúas. Asegúrese de que los alumnos reciban instrucciones detalladas sobre las políticas de seguridad del lugar antes de realizar una visita.

## RECURSOS ADICIONALES

Este módulo presenta recursos detallados para el entrenamiento en las tareas. Para mayor información, se recomienda el siguiente material de referencia.

*Crane Setup*, última edición. Sanford, FL: Crane Institute of America, Inc.

*Cranes: Design, Practice and Maintenance*, 1999. Ing J. Verschoof. London: Professional Engineering Publishing, Ltd.

*Cranes in Action*, 2000. Larry Shapiro. Osceola, WI: Motorbooks International.

*IPT's Crane and Rigging Handbook*, 1991. Ronald G. Garby. Clinton, NC: Construction Trades Press.

*Machinery's Handbook*, 2000. Erik Oberg y otros. Nueva York, NY: Industrial Press, Inc.

*Mobile Crane Manual*, 1999. Donald E. Dickie, D.H. Campbell. Toronto, Ontario: Construction Safety Association of Ontario.

*Mobile Craning Today*, última edición. Morrisburg, Ontario: Operating Engineers Training Institute of Ontario.

## TIEMPO DE ENSEÑANZA PARA ESTE MÓDULO

A continuación se presenta un esquema para usar en el desarrollo de su plan de lecciones. Observe que cada número romano del esquema se equipara a una sesión de instrucción. Cada sesión tiene un período sugerido de 2 horas y media. Esto incluye 10 minutos al comienzo de cada sesión para tareas administrativas y un descanso de 10 minutos durante la sesión. Se sugieren aproximadamente 15 horas para cubrir Principios básicos de las grúas. Deberá ajustar el tiempo requerido para las pruebas según el tamaño de su clase y los recursos disponibles.

### Tema

### Tiempo planificado

**Sesión I. Introducción; Grúas móviles para la construcción; Terminología de grúas; Patrones de anclaje de la grúa**

A. Introducción

---

B. Grúas móviles para la construcción

1. Grúas sobre orugas
2. Grúas montadas en camión con ruedas
3. Grúas para terreno escabroso con ruedas

C. Terminología de grúas

1. Terminología de componentes
2. Terminología de operaciones
3. Contrapesos
4. Brazos
5. Colgantes y cables de izaje
6. Pluma telescópica

D. Patrones de anclaje de la grúa

**Sesión II. Factores que afectan la capacidad de elevación, primera parte**

A. Factores que afectan la capacidad de elevación

1. Condiciones del terreno
2. Superficie de apoyo
3. Base de la grúa
4. Centro de gravedad
5. Cuadrante de operación

**Sesiones III y IV. Factores que afectan la capacidad de elevación, segunda parte**

A. Factores que afectan la capacidad de elevación

1. Longitud de la pluma, ángulo de la pluma, radio operativo y elevación de la punta de la pluma
2. Giro hacia afuera, carga lateral y carga dinámica
3. Cuadros de capacidad (carga)
4. Efectos del viento sobre la estabilidad

**Sesión V. Elevaciones críticas; Detenciones de la pluma e indicadores de ángulo; Elevaciones sumergidas**

A. Elevaciones críticas

B. Detenciones de la pluma e indicadores de ángulo

1. Funciones de seguridad de las grúas

C. Elevaciones sumergidas

**Sesión VI. Revisión y pruebas**

A. Revisión

B. Examen del módulo

1. Los alumnos deben obtener el 70 % o más para recibir el reconocimiento de NCCER.
2. Registre los resultados de las pruebas en el Formulario 200 del Informe de Entrenamiento y envíe los resultados al Patrocinador del Programa de Entrenamiento.

## RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE REPASO

Respuesta	Sección
1. a	2.0.0
2. b	2.1.0
3. a	2.2.0
4. c	2.3.0
5. d	3.1.0
6. c	3.3.0
7. b	3.5.0
8. a	4.0.0
9. c	5.1.0; Tabla 1
10. d	5.1.0; Tabla 1
11. b	5.1.0; Tabla 1
12. b	5.2.0
13. d	5.3.2
14. c	5.4.0
15. a	5.5.0
16. b	5.6.2
17. d	5.7.2
18. b	6.0.0
19. a	7.1.0
20. c	8.0.0



## **Comunicaciones ES53101-11**

### **GENERALIDADES DEL MÓDULO**

La capacidad de comunicarse de manera eficaz es esencial para el funcionamiento seguro de una grúa. Este módulo cubre los principios básicos del proceso de comunicación. Trata sobre abstracciones, miedo, falta de experiencia común y factores ambientales. Habla sobre los métodos de comunicación verbales y no verbales. Este módulo también analiza en profundidad la especificación ASME B30.5 sobre señas manuales, que incluye la acción adecuada del operador cuando se le da la señal y el movimiento esperado de la máquina.

### **OBJETIVOS**

Cuando haya completado este módulo, podrá hacer lo siguiente:

1. Comunicarse de manera eficaz en el lugar de trabajo con la gerencia, el equipo y el operador de la grúa.
2. Demostrar las señas manuales estándares según se especifica en los estándares de ASME.
3. Describir el procedimiento de señalización utilizado cuando se requiere encargados de señas múltiples.
4. Identificar los distintos métodos de comunicación en un empleo.
5. Demostrar los procedimientos de comunicación con una radio portátil.

### **TAREAS DE DESEMPEÑO**

Bajo la supervisión del instructor, deberá ser capaz de hacer lo siguiente:

1. Demostrar el uso adecuado de las señas manuales según se especifica en los estándares de ASME.
2. Indicar al operador que mueva y coloque una carga utilizando las señas manuales adecuadas.
3. Demostrar los procedimientos de comunicación con una radio portátil.

### **MATERIALES Y EQUIPOS**

Proyector de transparencias y pantalla

Presentaciones PowerPoint® sobre la persona encargada de dar señas  
(ISBN 978-0-13-257344-3)

Computadora

Pizarra

Marcadores/ tiza

Lápices y papel borrador

Equipo de protección personal adecuado

Radios portátiles

Grúa móvil o simulador

Estándares ASME B30

Copias del Cuestionario rápido\*

Examen del módulo\*\*

Hojas de perfil de desempeño\*\*

\* Se encuentra en la parte trasera de este módulo.

\*\*Las compras de AIG de módulo único incluyen el examen impreso y la hoja de tareas de desempeño. Si compró la versión con encuadernación encolada de este título, descargue estos materiales de IRC con su código de acceso.

## CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

Asegúrese de que los alumnos cuenten con el equipo de protección personal apropiado y conocimiento práctico sobre cómo usarlo adecuadamente. El módulo requiere que los alumnos utilicen señales manuales para darle indicaciones a un operador de grúa o simulador. Asegúrese de que los alumnos reciban instrucciones detalladas sobre los procedimientos de seguridad del lugar.

## RECURSOS ADICIONALES

Este módulo presenta recursos detallados para el entrenamiento en las tareas. Para mayor información, se recomienda el siguiente material de referencia.

*Estándar ASME B30.2, última edición.*

*Estándar ASME B30.3, última edición.*

*Estándar ASME B30.5, última edición.*

## TIEMPO DE ENSEÑANZA PARA ESTE MÓDULO

A continuación se presenta un esquema para usar en el desarrollo de su plan de lecciones. Observe que cada número romano del esquema se equipara a una sesión de instrucción. Cada sesión tiene un período sugerido de 2 horas y media. Esto incluye 10 minutos al comienzo de cada sesión para tareas administrativas y un descanso de 10 minutos durante la sesión. Se sugieren aproximadamente 10 horas para cubrir Comunicaciones. Deberá ajustar el tiempo requerido para las pruebas según el tamaño de su clase y los recursos disponibles. Debido a que el laboratorio a menudo corresponde a las tareas de desempeño, se puede observar la competencia de los alumnos durante estos ejercicios a los fines de las pruebas de desempeño.

Tema	Tiempo planificado
<b>Sesión I. Introducción; Proceso de comunicación; Comunicación efectiva; Métodos y modos de comunicación, primera parte</b>	
A. Introducción	_____
B. Proceso de comunicación	_____
1. Envío del mensaje	_____
2. Recepción del mensaje	_____
3. Comentarios	_____
C. Comunicación efectiva	_____
1. Falta de experiencia común	_____
2. Problemas de comunicación verbal	_____
3. Factores ambientales	_____
D. Métodos y modos de comunicación	_____
1. Modos verbales de comunicación	_____
E. Laboratorio	_____
Los alumnos practican los procedimientos de comunicación adecuados con una radio portátil. Este laboratorio corresponde a la Tarea de desempeño 3.	_____

## **Sesión II. Métodos y modos de comunicación, segunda parte**

### A. Métodos y modos de comunicación

1. Modos no verbales de comunicación

### B. Laboratorio

Los alumnos practican el uso adecuado de las señales manuales según se especifica en los estándares de ASME. Este laboratorio corresponde a la Tarea de desempeño 1.

## **Sesión III. Operaciones de elevación con grúas múltiples; Encargados de señales múltiples**

### A. Operaciones de elevación con grúas múltiples

### B. Encargados de señales múltiples

### C. Laboratorio

Los alumnos practican cómo indicar al operador que mueva y coloque una carga utilizando las señales manuales adecuadas. Este laboratorio corresponde a la Tarea de desempeño 2.

## **Sesión IV. Repaso y pruebas**

### A. Revisión

### B. Examen del módulo

1. Los alumnos deben obtener el 70 % o más para recibir el reconocimiento de NCCER.
2. Registre los resultados de las pruebas en el Formulario 200 del Informe de Entrenamiento y envíe los resultados al Patrocinador del Programa de Entrenamiento.

### C. Pruebas de desempeño

1. Los alumnos deben realizar cada tarea de manera que resulte satisfactoria al instructor para recibir el reconocimiento de NCCER. Si corresponde, se puede utilizar la aptitud que se observó durante los ejercicios del laboratorio para satisfacer los requisitos de las Pruebas de desempeño.
2. Registre los resultados de las pruebas en el Formulario 200 del Informe de Entrenamiento y envíe los resultados al Patrocinador del Programa de Entrenamiento.

## RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE REPASO

Respuesta	Sección
1. a	2.1.0
2. c	3.0.0
3. d	3.2.1; 3.2.2; 3.2.3
4. c	4.1.0
5. c	4.2.0
6. a	4.2.0
7. a	4.2.0
8. d	4.2.0
9. c	4.2.0
10. a	6.0.0