

# PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL EN HORNO TIPO COLMENA BRASILEÑO



**SECRETARÍA DEL TRABAJO  
Y PREVISIÓN SOCIAL**

**Lic. Jesús Alfonso Navarrete Prida**  
Secretario del Trabajo y Previsión Social

**Lic. José Adán Ignacio Rubí Salazar**  
Subsecretario de Previsión Social

**Lic. Marco Antonio Flores Cuevas**  
Director General de Seguridad  
y Salud en el Trabajo

**Dr. Francisco M. Tornero Applebaum**  
Director de Política de Prevención  
de Riesgos Laborales

© 2015  
**Secretaría del Trabajo y Previsión Social**  
Derechos reservados conforme a la ley  
ISBN 978-607-7747-93-2

1a. Edición  
Impreso y hecho en México  
Printed and made in México

## Contenido

1.	Presentación,	2
2.	Maquinaria y equipo,	4
3.	Medios auxiliares y herramientas,	11
4.	Equipo de protección personal,	12
5.	Recepción y preparación de la troza,	14
6.	Carga del horno,	28
7.	Encendido del horno,	42
8.	Carbonización,	48
9.	Descarga del horno,	54
10.	Cribado del carbón,	64
11.	Empaque y almacenamiento del carbón,	75
12.	Bibliografía,	92

# Producción de Carbón Vegetal en Horno Tipo Colmena Brasileño

## Prácticas Seguras en el Sector Forestal

### Presentación

Los riesgos laborales que tienen lugar en el mundo y en particular los de nuestro país, exigen un compromiso gubernamental para fortalecer la seguridad y la salud en el trabajo, a través de políticas, líneas estratégicas de acción y proyectos con un enfoque preventivo, para que prevalezcan las empresas seguras e higiénicas.

El Programa Sectorial de Trabajo y Previsión Social 2013-2018, en su estrategia 3.5 denominada “Propiciar trabajo digno o decente, para brindar empleos en condiciones óptimas de seguridad y salud, y prevenir riesgos de trabajo”, prevé en sus líneas de acciones participar con los factores de la producción en la ejecución de políticas públicas de seguridad y salud en el trabajo, así como, impulsar el establecimiento de condiciones seguras y saludables en los centros de trabajo.

Ante tales retos, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social impulsa la elaboración de guías sobre buenas prácticas de trabajo, con el propósito de identificar recomendaciones para la utilización segura de maquinaria y equipo, medios auxiliares y herramientas, con un enfoque de prevención.

Esta guía sobre Producción de Carbón Vegetal en Horno Tipo Colmena Brasileño, es la Trigésima sexta de la serie que impulsa la Secretaría, a través del esquema de servicio social entre la Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo, y las Unidades Académicas de Ciencias Forestales e Ingeniería Agroindustrial, de la Universidad Autónoma Chapingo.

La publicación incluye información sobre buenas prácticas obtenidas de diversos bancos de información en Brasil y México, así como, la experiencia de profesores de la División de Ciencias Forestales y su aplicación en la empresa Noram de México, S. A. de C. V., ubicada en Durango, Durango, así como en la zona productora de Huayacocotla, Veracruz, para las actividades

de: recepción y preparación de la troza; carga del horno; encendido del horno; carbonización; descarga del horno; cribado del carbón, y empaque y almacenamiento, en la producción del carbón vegetal en horno tipo colmena brasileño.

Se reconoce en forma destacada la colaboración del Dr. Leonardo Sánchez Rojas, quien coordinó el trabajo de investigación realizado por los alumnos Adriana Gómez Lozano y Tomás Ramírez Monfil, para elaborar documentos

# **Producción de Carbón Vegetal en Horno Tipo Colmena Brasileño**

## **Prácticas Seguras en el Sector Forestal**

---

### **Presentación**

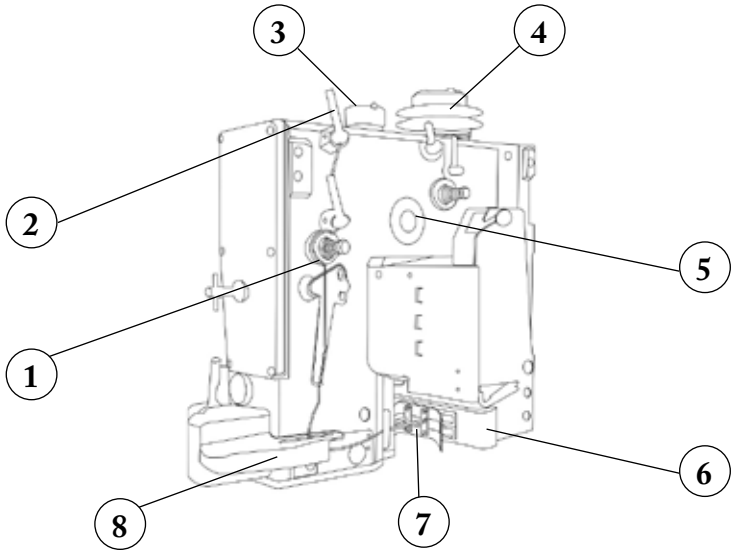
útiles en la prevención de riesgos de trabajo.

Finalmente, agradecemos a los licenciados Miguel Ángel Fuentes García, Miguel Ángel Miranda Martínez, M. C. José Guadalupe García Molina, ingeniero Moisés Meza Raya, así como, a Lucio Vázquez Saucedo, Héctor Cecilio Murga Graciano, José Manuel Gallardo Naranjo, Yimel Ariana Ibarquen Ortega, Roberto Esquivel Vidales, Isidro Mendoza Reta, Sixto Gurrola Martínez, Olegario Rentería López, Gerónimo Cabrera Sarabia, Aniceto Escobedo Villa, Cirilo Ortega Miranda, Víctor Delgado Flores y Manuel Luna Villalba, por su valioso aporte técnico y el apoyo para recopilar el material fotográfico.

Marco Antonio Flores Cuevas  
Director General de Seguridad y  
Salud en el Trabajo

## 2. Maquinaria y Equipo

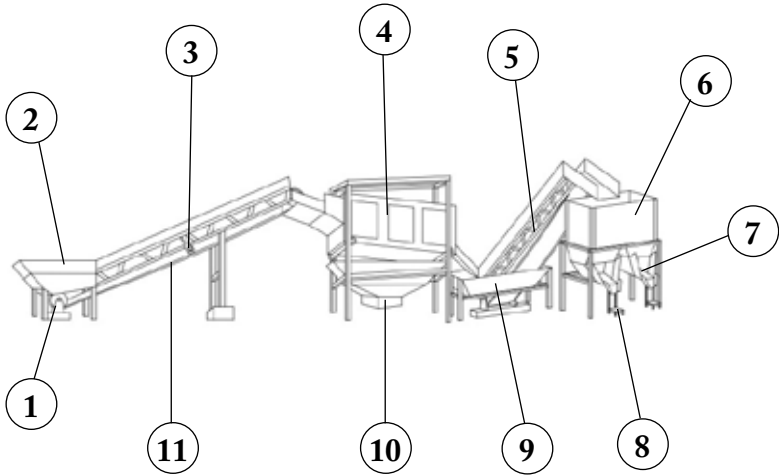
### 2.1 Cosedora fija



1. Platillos de tensión
2. Guía de entrada de enhebrado
3. Tapa del depósito del lubricante
4. Polea de tracción
5. Medidor del nivel del lubricante
6. Guía de alimentación
7. Aguja
8. Barra guía de enhebrado

## 2. Maquinaria y Equipo

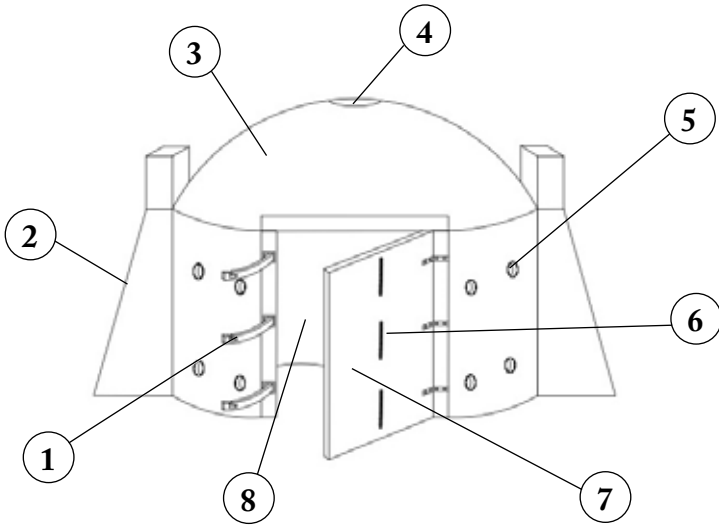
### 2.2 Cribadora



1. Motor de banda transportadora
2. Tolva de recepción del carbón
3. Tensor de banda transportadora
4. Zaranda
5. Soporte de banda transportadora
6. Depósito de carbón cribado
7. Tolva de salida del carbón
8. Base para bolsa de empaque
9. Tolva receptora de carbón cribado
10. Tolva de salida de polvo y residuos de carbón
11. Banda transportadora

## 2. Maquinaria y Equipo

### 2.3 Horno tipo colmena brasileño

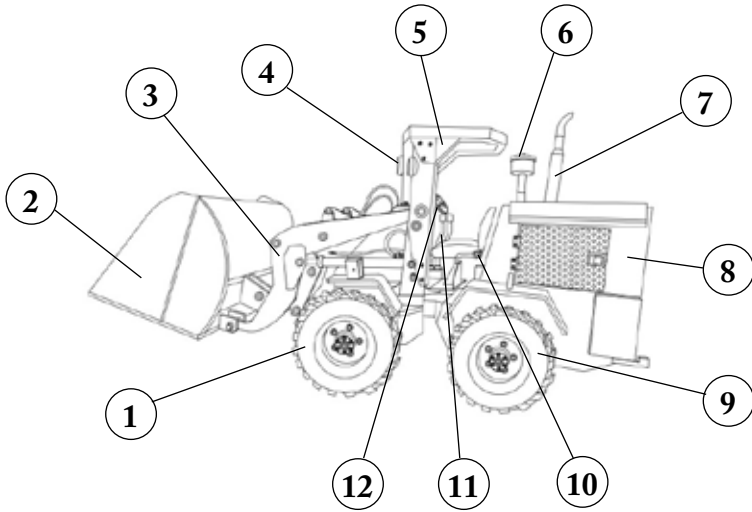


1. Tensor de la puerta
2. Columna de soporte
3. Domo
4. Orificio de inicio del fuego
5. Wido
6. Cadena de tensión de la puerta
7. Puerta
8. Bóveda



## 2. Maquinaria y Equipo

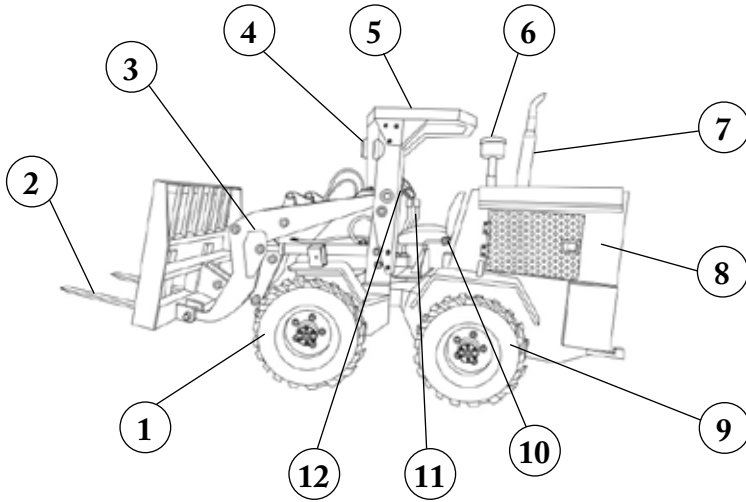
### 2.4 Montacargas con pala



1. Rueda de dirección
2. Pala
3. Sistema de ascenso y descenso
4. Luces
5. Cabina de protección
6. Filtro de aire
7. Escape
8. Motor
9. Rueda de tracción
10. Asiento del conductor
11. Palancas de control
12. Volante de dirección

## 2. Maquinaria y Equipo

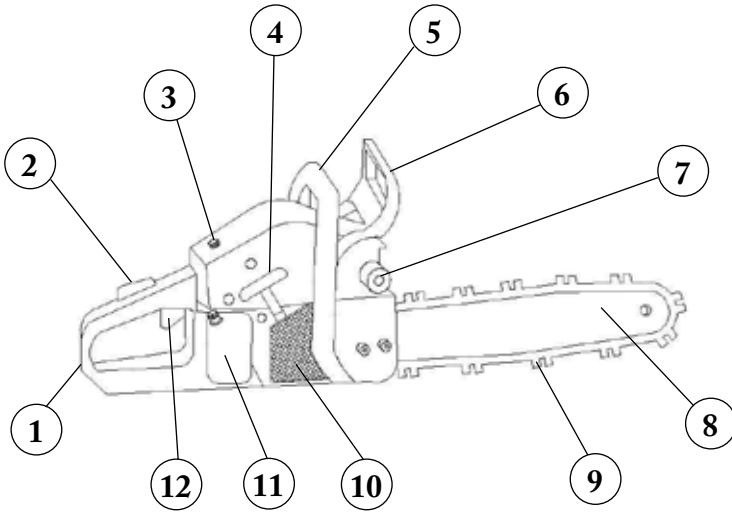
### 2.5 Montacargas con uñas



1. Rueda de dirección
2. Uñas
3. Sistema de ascenso y descenso
4. Luces
5. Cabina de protección
6. Filtro de aire
7. Escape
8. Motor
9. Rueda de tracción
10. Asiento del conductor
11. Palancas de control
12. Volante de dirección

## 2. Maquinaria y Equipo

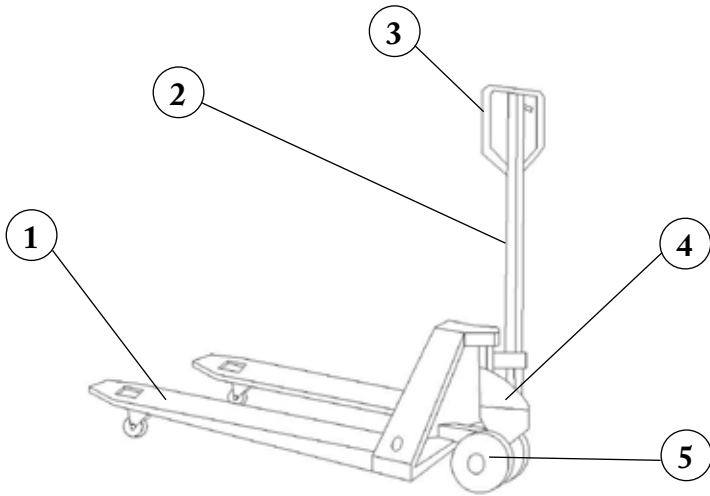
### 2.6 Motosierra



1. Asa trasera
2. Bloqueo de acelerador
3. Bloqueo giratorio
4. Mango de arranque
5. Asa delantera
6. Protector delantero
7. Silenciador
8. Barra guía
9. Cadena
10. Cubierta de rueda dentada
11. Depósito de combustible
12. Gatillo de aceleración

## 2. Maquinaria y Equipo

### 2.7 Patín hidráulico



1. Uñas o tenazas
2. Palanca de mano
3. Volante
4. Bomba hidráulica
5. Ruedas

### 3. Medios auxiliares y herramientas

- a. Carretilla
- b. Escalera
- c. Hacha
- d. Pala

a



b



c



d



## 4. Equipo de protección personal (EPP)

### EPP

El equipo de protección personal que los trabajadores deben utilizar en la producción de carbón vegetal en horno tipo colmena brasileño consta de:

- Anteojos de protección
- Calzado ocupacional
- Careta
- Casco contra impacto
- Conchas acústicas

a



d



b



e



c



## 4. Equipo de protección personal (EPP)

### EPP

El equipo de protección personal que los trabajadores deben utilizar en la producción de carbón vegetal en horno tipo colmena brasileño consta de:

- f. Guantes de carnaza
- g. Guantes contra altas temperaturas
- h. Mascarilla desechable
- i. Ropa de trabajo
- j. Tapones auditivos

f



i



g



j



h



## 5. Recepción y preparación de la troza

Medidas Preventivas	Riesgo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la estabilidad de la pila de las trozas antes de retirar los amarres para prevenir el derrumbe repentino durante la descarga.</li> <li>• Evitar la descarga de las trozas sobre terrenos cuya pendiente exceda los treinta grados.</li> <li>• Descender del camión únicamente después de colocar el freno de estacionamiento, embragar a primera marcha, apagar el motor y retirar la llave de encendido.</li> <li>• Bloquear al menos una llanta de cada lado del vehículo con topes.</li> </ul>	<p>Atrapado por el derrumbe de las trozas durante la descarga del camión</p>	
	<th data-bbox="682 716 973 776">EPP</th> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Casco contra impacto</li> </ul>	EPP
	<th data-bbox="682 1133 973 1193">Dispositivos de Seguridad</th> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freno de estacionamiento</li> <li>• Sistema audible de marcha en reversa</li> </ul>	Dispositivos de Seguridad



## 5. Recepción y preparación de la troza

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Atrapado por el derrumbe de las trozas durante la descarga del camión</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer una ruta de escape antes de realizar la maniobra de descarga.</li> <li>• Verificar que alrededor del camión no se encuentren trabajadores antes de iniciar la descarga.</li> <li>• Evitar la intervención de más de un trabajador en la descarga de las trozas.</li> <li>• Permanecer en las áreas laterales al camión mientras se lleva a cabo la descarga de las trozas.</li> <li>• Evitar la permanencia sobre la pila de trozas durante la descarga.</li> </ul>
<p><b>EPP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Casco contra impacto</li> </ul>	
<p><b>Dispositivos de Seguridad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freno de estacionamiento</li> <li>• Sistema audible de marcha en reversa</li> </ul>	

## 5. Recepción y preparación de la troza

### Medidas Preventivas

- Realizar el traslado de la motosierra caminando.
- Evitar el tránsito por el área de apilamiento brincando por encima de las trozas.
- Trasladar la motosierra sujetándola por el mango de sujeción delantero con la espada orientada en la dirección contraria al sentido de la marcha.
- Evitar el tránsito por las áreas de apilamiento de las trozas cuando el suelo se encuentre mojado o ante la presencia de lluvia.



### Riesgo

Caída al mismo nivel durante el traslado de la motosierra dentro del área de apilamiento de las trozas

### EPP

- Calzado ocupacional

### Dispositivos de Seguridad

- Mango de sujeción delantero

## 5. Recepción y preparación de la troza

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Contacto con las partes filosas de la motosierra o el hacha durante el cuarteo de las trozas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la tensión de la cadena y los tornillos sujetadores de la barra guía para evitar su desprendimiento repentino durante el desarrollo de las actividades.</li> <li>• Evitar que la punta de la espada golpee contra el suelo u otros objetos durante el cuarteo para impedir el rebote o retroceso de la motosierra.</li> <li>• Conservar una distancia al menos de 5 metros cuando más de un trabajador realicen actividades con la motosierra o el hacha en la misma área de trabajo.</li> <li>• Comprobar que las estructuras de la motosierra o el hacha no presenten evidencias de desgastes, fisuras, fracturas o deformaciones que puedan provocar el desprendimiento repentino de la cadena o la hoja de corte durante el desarrollo de las actividades.</li> </ul>
<p><b>EPP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Guantes de carnaza</li> <li>• Ropa de trabajo</li> </ul>	
<p><b>Dispositivos de Seguridad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloqueo del acelerador</li> <li>• Bloqueo giratorio</li> <li>• Protector delantero</li> </ul>	

## 5. Recepción y preparación de la troza

### Medidas Preventivas

- Sujetar la motosierra o el hacha con ambas manos por los puntos de agarre durante la realización de las actividades.
- Mantener la superficie del área de trabajo libre de obstáculos para permitir una posición firme y estable de las piernas.
- Evitar la reparación de las estructuras de la motosierra o el hacha con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo. De ser necesario cambiar la sección de la estructura dañada.



### Riesgo

Contacto con las partes filosas de la motosierra o el hacha durante el cuarteo de las trozas

### EPP

- Calzado ocupacional
- Guantes de carnaza
- Ropa de trabajo

### Dispositivos de Seguridad

- Bloqueo del acelerador
- Bloqueo giratorio
- Protector delantero

## 5. Recepción y preparación de la troza

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Sobreesfuerzo por posturas forzadas durante el cuarteo de las trozas con la motosierra o el hacha</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separar los pies, colocando un pie adelantado al otro en la dirección del movimiento, flexionando las rodillas y manteniendo la espalda recta para conservar una postura estable y equilibrada.</li> <li>• Sostener la motosierra con ambas manos durante todo el proceso de corte.</li> <li>• Permanecer de frente a la troza mientras se realiza el cuarteo.</li> </ul> <div data-bbox="529 776 841 1321" data-label="Image"> </div>

## 5. Recepción y preparación de la troza

### Medidas Preventivas

- Mantener un ritmo de trabajo pausado y establecer periodos de reposo durante la jornada.
- Evitar el giro de la cintura mientras se sostiene la motosierra o el hacha moviendo los pies para colocarse en la posición deseada.
- Favorecer la alternancia en la posición del cuerpo en la medida de lo posible para minimizar la fatiga muscular.

### Riesgo

Sobreesfuerzo por posturas forzadas durante el cuarteo de las trozas con la motosierra o el hacha



## 5. Recepción y preparación de la troza

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a ruido y vibraciones durante el uso de la motosierra para el cuarteo de las trozas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar que las bandas, poleas, engranes y partes en movimiento no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. Asimismo, que las tolvas, guardas o cualquier otra parte removible, se encuentren sujetas para evitar la generación de ruido y vibraciones inestables.</li> <li>• Respetar los períodos de exposición a ruido establecidos por la legislación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido menor o igual a 90 decibeles, el tiempo máximo de permanencia es de ocho horas.</li> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 90 y hasta 93 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de cuatro horas.</li> </ul> </li> </ul>
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conchas acústicas</li> </ul>	
Dispositivos de Seguridad	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silenciador</li> </ul>	



## 5. Recepción y preparación de la troza

### Medidas Preventivas

- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 93 y hasta 96 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de dos horas.
- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 96 y hasta 99 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de una hora.
- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 99 y hasta 102 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de treinta minutos.
- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 102 y hasta 105 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de quince minutos.



- Respetar los límites de exposición a vibraciones para el cuerpo entero de acuerdo con la frecuencia central de tercio de octava (Hz) en los ejes de aceleración longitudinal ( $a_z$ ) y transversal ( $a_x, a_y$ ) establecidos por la legislación:

### Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante el uso de la motosierra para el cuarteo de las trozas

### EPP

- Conchas acústicas

### Dispositivos de Seguridad

- Silenciador



## 5. Recepción y preparación de la troza

### Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante el uso de la motosierra para el cuarteo de las trozas

### Medidas Preventivas

LÍMITES DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL ( $a_z$ ) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL EN ( $a_z$ ), m/s <sup>2</sup>								
1.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
1.25	0.250	0.338	0.56	0.95	1.26	2.12	3.15	3.75	5.00
1.60	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
2.00	0.200	0.270	0.45	0.75	1.00	1.70	2.50	3.00	4.00
2.50	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
3.15	0.160	0.212	0.355	0.60	0.80	1.32	2.00	2.35	3.15
4.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
5.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
6.30	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
8.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
10.00	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
12.50	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
16.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
20.00	0.355	0.477	0.80	1.32	1.80	3.00	4.50	5.30	7.10
25.00	0.450	0.605	1.00	1.70	2.24	3.75	5.60	6.70	9.00
31.50	0.560	0.765	1.25	2.12	2.80	4.75	7.10	8.50	11.2
40.00	0.710	0.955	1.60	2.65	3.55	6.00	9.00	10.6	14.0
50.00	0.900	1.19	2.0	3.35	4.50	7.50	11.2	13.2	18.0
63.00	1.120	1.53	2.5	4.25	5.60	9.50	14.0	17.0	22.4
80.00	1.400	1.91	3.15	5.30	7.10	11.8	18.0	21.2	28.0

### EPP

- Conchas acústicas

### Dispositivos de Seguridad

- Silenciador

## 5. Recepción y preparación de la troza

### Medidas Preventivas

### Riesgo

LÍMITES DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL ( $a_x, a_y$ ) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

Exposición a ruido y vibraciones durante el uso de la motosierra para el cuarteo de las trozas

FRECUENCIA CENTRAL DE BANDA DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL EN ( $a_x, a_y$ ). ( $m/s^2$ )								
1.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.25	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.60	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.50	0.125	0.171	0.280	0.450	0.63	1.06	1.6	1.9	2.5
3.15	0.160	0.212	0.355	0.560	0.8	1.32	2.0	2.36	3.15
4.00	0.20	0.270	0.450	0.710	1.0	1.70	2.5	3.0	4.0
5.00	0.250	0.338	0.560	0.900	1.25	2.12	3.15	3.75	5.0
6.30	0.315	0.428	0.710	1.12	1.6	2.65	4.0	4.75	6.3
8.00	0.40	0.54	0.900	1.40	2.0	3.35	5.0	6.0	8.0
10.00	0.50	0.675	1.12	1.80	2.5	4.25	6.3	7.5	10.0
12.50	0.63	0.855	1.40	2.24	3.15	5.30	8.0	9.5	12.5
16.00	0.80	1.06	1.80	2.80	4.0	6.70	10.0	11.8	16.0
20.00	1.00	1.35	2.24	3.55	5.0	8.5	12.5	15.0	20.0
25.00	1.25	1.71	2.80	4.50	6.3	10.6	15.0	19.0	25.0
31.50	1.60	2.12	3.55	5.60	8.0	13.2	20.0	23.6	31.5
40.00	2.00	2.70	4.50	7.10	10.0	17.0	25.0	30.0	40.0
50.00	2.50	3.38	5.60	9.09	12.5	21.2	3.5	37.5	50.0
63.00	3.15	4.28	7.10	11.2	16.0	26.5	40.0	45.7	63.0
80.00	4.00	5.4	9.00	14.0	20.0	33.5	50.0	60.0	80.0

- Realizar los trabajos alternando las actividades con otros trabajadores por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.

### EPP

- Conchas acústicas

### Dispositivos de Seguridad

- Silenciador

## 5. Recepción y preparación de la troza

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a humos durante el uso de la motosierra para el cuarteo de las trozas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar la motosierra para el cuarteo de las trozas al aire libre y siempre de espaldas a la circulación de las corrientes de aire.</li> <li>• Verificar que el sistema de escape de la motosierra no presente evidencias de fisuras o fracturas que provoquen la salida de los humos sin control.</li> <li>• Evitar la realización de las actividades si presenta algún padecimiento en el sistema respiratorio.</li> <li>• Suspender la actividad de cuarteo si presenta mareos, falta de aire o náuseas y apagar la motosierra.</li> <li>• Evitar el consumo de bebidas y alimentos, así como fumar durante el desarrollo de la actividad.</li> <li>• Realizar los trabajos alternando las actividades con otros trabajadores por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.</li> </ul>
<p><b>EPP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Mascarilla desechable</li> </ul>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>

## 5. Recepción y preparación de la troza

### Medidas Preventivas

- Verificar que la cadena de la motosierra esté bien afilada y engrasada.
- Comprobar que la estructura de la motosierra no presente evidencias de desgastes, fisuras, fracturas o deformaciones que puedan provocar el desprendimiento repentino de la cadena durante el desarrollo de las actividades.
- Colocar el cuerpo de lado a la motosierra sujetando con una mano la empuñadura delantera y con la otra la empuñadura trasera durante todo el proceso de corte.



### Riesgo

Golpeado por la proyección de partículas durante el cuarteo de las trozas con la motosierra

### EPP

- Anteojos de protección
- Careta
- Casco contra impacto
- Mascarilla desechable
- Ropa de trabajo

## 5. Recepción y preparación de la troza

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Golpeado por la proyección de partículas durante el cuarteo de las trozas con la motosierra</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el área de cuarteo libre de ramas, piedras u otros objetos que puedan ser proyectados hacia el cuerpo.</li> <li>• Utilizar la motosierra para cuarteo de trozas de dimensiones mayores solamente, evitando el cuarteo de ramas o rajas.</li> <li>• Realizar el cuarteo de las trozas con la máxima aceleración de la motosierra.</li> <li>• Evitar la reparación de las estructuras de la motosierra con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo. De ser necesario cambiar la sección de la estructura dañada.</li> </ul>
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Careta</li> <li>• Casco contra impacto</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Ropa de trabajo</li> </ul>	

## 6. Carga del Horno

Medidas Preventivas	Riesgo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la realización de estas actividades si tiene antecedentes patológicos de deformidades físicas o de lesiones que puedan limitar la capacidad de carga manual.</li> <li>• Verificar que la carga manual máxima que se maneje no rebase:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 25 kilogramos para hombres;</li> <li>- 10 kilogramos tratándose de mujeres, y</li> <li>- 7 kilogramos en el caso de menores de 14 a 16 años</li> </ul> </li> <li>• Manejar cargas superiores a 25 kilogramos, que no exceda de 50 kilogramos, tratándose de hombres, siempre y cuando no represente un riesgo para la salud.</li> <li>• Evitar que las mujeres en estado de gestación, y durante las primeras 10 semanas posteriores al parto, realicen estas actividades.</li> <li>• Mantener las áreas de trabajo y los pasillos de tránsito de los trabajadores libre de obstáculos.</li> <li>• Sujetar la troza con ambas manos y pegarla al cuerpo, durante su traslado.</li> <li>• Realizar la carga de una troza a la vez.</li> <li>• Iniciar el levantamiento de la troza por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.</li> <li>• Evitar el giro de la cintura cuando se tenga la troza entre las manos, es preferible mover los pies para colocarse en la posición deseada.</li> </ul>	<p>Sobreesfuerzo durante la carga manual de las trozas en el montacargas para su traslado o durante el armado de la pila dentro del horno</p>
	

## 6. Carga del Horno

### Riesgo

Sobreesfuerzo durante la carga manual de las trozas en el montacargas para su traslado o durante el armado de la pila dentro del horno

### Medidas Preventivas

- Efectuar el armado de la pila evitando que la troza se movilice por encima del nivel de los hombros.
- Alternar las actividades con otros trabajadores por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.



## 6. Carga del Horno

### Medidas Preventivas

- Realizar el ascenso y descenso del montacargas cuando se encuentre en alto total y sólo después de cortar toda fuente de energía.
- Utilizar únicamente los soportes y peldaños de los accesos laterales para el ascenso y descenso del montacargas.
- Evitar el uso del montacargas como medio de transporte de los trabajadores.
- Revisar que la correa y broche del cinturón de seguridad no presenten evidencias de fracturas, desgarres o fisuras.
- Mantener el cinturón de seguridad colocado durante la permanencia en el montacargas.



### Riesgo

Caída a diferente nivel durante el ascenso y descenso del montacargas en las maniobras de traslado de las trozas al horno

### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto



## 6. Carga del Horno

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Caída a diferente nivel durante el ascenso y descenso del montacargas en las maniobras de traslado de las trozas al horno</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener los soportes y peldaños libres de obstáculos.</li> <li>• Limpiar los soportes y peldaños de cualquier derrame de líquidos, tierra o lodos.</li> <li>• Revisar que la estructura de los soportes y peldaños no presenten evidencias de fisuras, fracturas o desgastes que puedan provocar su desprendimiento repentino.</li> <li>• Evitar la reparación de la estructura de los soportes y peldaños con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo. De ser necesario cambiar por completo la sección de la estructura dañada.</li> </ul>
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Casco contra impacto</li> </ul>	

## 6. Carga del Horno

Medidas Preventivas	Riesgo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar que las bandas, poleas, engranes y partes en movimiento del sistema de transmisión de fuerza del montacargas no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. Asimismo, que las tolvas, guardas o cualquier otra parte removible, se encuentren sujetas para evitar la generación de ruido y vibraciones inestables.</li> <li>• Respetar los períodos de exposición a ruido establecidos por la legislación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido menor o igual a 90 decibeles, el tiempo máximo de permanencia es de ocho horas.</li> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 90 y hasta 93 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de cuatro horas.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Exposición a ruido y vibraciones durante la operación del montacargas en el traslado de las trozas al horno</p>	
	<th data-bbox="682 716 973 776">EPP</th> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tapones auditivos</li> </ul>	EPP



## 6. Carga del Horno

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a ruido y vibraciones durante la operación del montacargas en el traslado de las trozas al horno</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 93 y hasta 96 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de dos horas.</li> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 96 y hasta 99 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de una hora.</li> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 99 y hasta 102 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de treinta minutos.</li> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 102 y hasta 105 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de quince minutos.</li> </ul>
<p><b>EPP</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tapones auditivos</li> </ul>	<div data-bbox="438 867 974 1166" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respetar los límites de exposición a vibraciones para el cuerpo entero de acuerdo con la frecuencia central de tercio de octava (Hz) en los ejes de aceleración longitudinal (<math>a_z</math>) y transversal (<math>a_x</math>, <math>a_y</math>) establecidos por la legislación:</li> </ul>

## 6. Carga del Horno

### Medidas Preventivas

### Riesgo

#### LÍMITES DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL ( $a_z$ ) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

Exposición a ruido y vibraciones durante la operación del montacargas en el traslado de las trozas al horno

FRECUENCIA CENTRAL DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL EN ( $a_z$ ). $m/s^2$								
1.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
1.25	0.250	0.338	0.56	0.95	1.26	2.12	3.15	3.75	5.00
1.60	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
2.00	0.200	0.270	0.45	0.75	1.00	1.70	2.50	3.00	4.00
2.50	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
3.15	0.160	0.212	0.355	0.60	0.80	1.32	2.00	2.35	3.15
4.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
5.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
6.30	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
8.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
10.00	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
12.50	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
16.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
20.00	0.355	0.477	0.80	1.32	1.80	3.00	4.50	5.30	7.10
25.00	0.450	0.605	1.00	1.70	2.24	3.75	5.60	6.70	9.00
31.50	0.560	0.765	1.25	2.12	2.80	4.75	7.10	8.50	11.2
40.00	0.710	0.955	1.60	2.65	3.55	6.00	9.00	10.6	14.0
50.00	0.900	0.19	2.0	3.35	4.50	7.50	11.2	13.2	18.0
63.00	1.120	1.53	2.5	4.25	5.60	9.50	14.0	17.0	22.4
80.00	1.400	1.91	3.15	5.30	7.10	11.8	18.0	21.2	28.0

### EPP

- Tapones auditivos

## 6. Carga del Horno

### Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante la operación del montacargas en el traslado de las trozas al horno

### Medidas Preventivas

#### LÍMITES DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL ( $a_x, a_y$ ) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE BANDA DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL EN ( $a_x, a_y$ ), (m/s <sup>2</sup> )								
1.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.25	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.60	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.50	0.125	0.171	0.280	0.450	0.63	1.06	1.6	1.9	2.5
3.15	0.160	0.212	0.355	0.560	0.8	1.32	2.0	2.36	3.15
4.00	0.20	0.270	0.450	0.710	1.0	1.70	2.5	3.0	4.0
5.00	0.250	0.338	0.560	0.900	1.25	2.12	3.15	3.75	5.0
6.30	0.315	0.428	0.710	1.12	1.6	2.65	4.0	4.75	6.3
8.00	0.40	0.54	0.900	1.40	2.0	3.35	5.0	6.0	8.0
10.00	0.50	0.675	1.12	1.80	2.5	4.25	6.3	7.5	10.0
12.50	0.63	0.855	1.40	2.24	3.15	5.30	8.0	9.5	12.5
16.00	0.80	1.06	1.80	2.80	4.0	6.70	10.0	11.8	16.0
20.00	1.00	1.35	2.24	3.55	5.0	8.5	12.5	15.0	20.0
25.00	1.25	1.71	2.80	4.50	6.3	10.6	15.0	19.0	25.0
31.50	1.60	2.12	3.55	5.60	8.0	13.2	20.0	23.6	31.5
40.00	2.00	2.70	4.50	7.10	10.0	17.0	25.0	30.0	40.0
50.00	2.50	3.38	5.60	9.09	12.5	21.2	3.5	37.5	50.0
63.00	3.15	4.28	7.10	11.2	16.0	26.5	40.0	45.7	63.0
80.00	4.00	5.4	9.00	14.0	20.0	33.5	50.0	60.0	80.0

- Tapones auditivos

- Realizar los trabajos alternando las actividades con otros trabajadores por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.

## 6. Carga del Horno

### Medidas Preventivas

- Asegurar que las llantas del montacargas no rebasen las bandas de rodaje indicadas en la parte lateral y no presenten evidencias de desgaste desigual o fisuras.
- Comprobar que los controles de levantamiento, descenso e inclinación, así como de los frenos y volante del montacargas funcionan.
- Mantener las áreas destinadas para el tránsito de los montacargas libres de objetos sueltos, bordes, baches y sitios hundidos.



### Riesgo

Golpeado o atrapado por la volcadura del montacargas durante el traslado de las trozas al horno

### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

### Dispositivos de Seguridad

- Cinturón de seguridad
- Cabina de protección

## 6. Carga del Horno

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Golpeado o atrapado por la volcadura del montacargas durante el traslado de las trozas al horno</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar que la carga no exceda la capacidad máxima indicada en la placa de información del montacargas.</li> <li>• Mantener la carga al menos 10 centímetros por encima del suelo y con las horquillas hacia atrás cuando se está desplazando. Solamente inclinarlas para adelante cuando se levante o deposite la carga.</li> <li>• Mantener la carga cuesta arriba cuando suba o baje de una superficie inclinada. Evitar la conducción del montacargas por pendientes que excedan los treinta grados.</li> <li>• Disminuir la velocidad cuando se requiera dar vuelta.</li> <li>• Asegurar que la carga se encuentre estable y balanceada sobre las horquillas.</li> <li>• Evitar la operación del montacargas en superficies mojadas y aceitosas.</li> <li>• Suspender las actividades ante la presencia de lluvia.</li> <li>• Respetar los límites de velocidad de la zona que se transita.</li> </ul>
<p><b>EPP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Casco contra impacto</li> </ul>	
<p><b>Dispositivos de Seguridad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinturón de seguridad</li> <li>• Cabina de protección</li> </ul>	

## 6. Carga del Horno

### Medidas Preventivas

- Establecer con los trabajadores un código de comunicación por medio de señales para la coordinación de las operaciones de descarga y armado de la pila dentro del horno.
- Verificar que no haya trabajadores en la zona donde se realizará la descarga de las trozas dentro del horno.



### Riesgo

Golpeado o atrapado por el derrumbe de las trozas durante la descarga del montacargas y el armado de la pila dentro del horno

### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

### Dispositivos de Seguridad

- Claxon
- Freno de estacionamiento
- Sistema de luces



## 6. Carga del Horno

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Golpeado o atrapado por el derrumbe de las trozas durante la descarga del montacargas y el armado de la pila dentro del horno</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accionar el freno de estacionamiento del montacargas antes de iniciar el proceso de descarga.</li> <li>• Realizar las maniobras de acercamiento y depósito con suavidad para que no se derrumbe la carga, evitando que el montacargas golpee las trozas ya apiladas dentro del horno.</li> <li>• Evitar que las trozas sean arrojadas durante el armado de la pila dentro del horno.</li> <li>• Colocar una troza a la vez constatando periódicamente la estabilidad del armado de la pila.</li> </ul>
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Casco contra impacto</li> </ul>	
Dispositivos de Seguridad	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claxon</li> <li>• Freno de estacionamiento</li> <li>• Sistema de luces</li> </ul>	

## 6. Carga del Horno

### Medidas Preventivas

- Trasladar los materiales dentro del horno caminando.
- Circular dentro del horno evitando brincar por encima de las trozas.
- Verificar periódicamente la estabilidad de la cama que sirve de base para el armado del siguiente nivel.
- Realizar el acomodo de las trozas de forma que se mantengan dos niveles de cama durante todo el proceso de armado de la pila.



### Riesgo

Caída a diferente nivel durante el armado de la pila dentro del horno

### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

## 6. Carga del Horno

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Contacto con las superficies punzocortantes de las trozas durante la manipulación y el armado de la pila dentro del horno</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar que las trozas sean arrojadas para que no se genere fricción contra las manos o alguna parte del cuerpo durante el armado de la pila.</li> <li>• Sujetar las trozas con ambas manos para evitar su deslizamiento involuntario.</li> <li>• Evitar el deslizamiento deliberado de las manos sobre la superficie de las trozas durante su manipulación.</li> <li>• Manipular una troza a la vez constatando periódicamente la estabilidad del armado de la pila.</li> <li>• Evitar el desprendimiento manual de la corteza, ramillas y astillas de la superficie de las trozas durante su manipulación para el armado de la pila.</li> </ul>
<p><b>EPP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Guantes de carnaza</li> <li>• Ropa de trabajo</li> </ul>	 

## 7. Encendido del horno

Medidas Preventivas	Riesgo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que el armado de la pila no rebase la capacidad máxima de carga que obstaculice el libre cierre de la puerta del horno.</li> <li>• Asegurar que el área de la puerta del horno se encuentra libre de obstáculos que impidan el libre cierre.</li> <li>• Separar los pies colocando un pie más adelantado que otro en la dirección del movimiento durante el empuje de la puerta para proporcionar una postura estable y equilibrada.</li> <li>• Realizar el empuje de la puerta con la espalda recta y flexionando levemente las rodillas.</li> <li>• Colocar los pasadores y las cadenas de sujeción de la puerta en un solo movimiento para evitar el rebote.</li> <li>• Realizar la colocación de los seguros de la puerta del horno con la ayuda de otro trabajador.</li> </ul> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">   </div>	<p>Sobreesfuerzo durante el cierre de la puerta del hornodespués dela carga</p>

## 7. Encendido del horno

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Caída a diferente nivel durante el ascenso y descenso a la cúpula para el encendido del horno y para el sellado de la puerta con barro</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar la escalera sobre una superficie firme y estable.</li> <li>• Mantener el área donde se coloca la escalera libre de obstáculos que puedan provocar su volcadura repentina.</li> <li>• Limpiar los peldaños de la escalera de cualquier derrame de líquidos, tierra o lodos.</li> <li>• Realizar el ascenso o el descenso utilizando únicamente la escalera sujetando con ambas manos los peldaños.</li> </ul>
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Casco contra impacto</li> </ul>	

## 7. Encendido del horno

### Medidas Preventivas

- Evitar el transporte de objetos con las manos mientras se realiza el ascenso o el descenso.
- Revisar que la estructura de la escalera no presente evidencias de fisuras, fracturas o desgastes que puedan provocar el desprendimiento repentino de los peldaños.
- Evitar la reparación de la estructura de la escalera con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo. De ser necesario cambiar por completo la sección de la estructura dañada.



### Riesgo

Caída a diferente nivel durante el ascenso y descenso a la cúpula para el encendido del horno y para el sellado de la puerta con barro

### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

## 7. Encendido del horno

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Contacto con fuego durante el encendido del horno</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar el fuego utilizando una raja de ocote o tizón para asegurar la estabilidad de la flama durante el encendido.</li> <li>• Vigilar la intensidad del fuego y la constatación de su establecimiento dentro del horno manteniendo una distancia al menos de 50 centímetros del orificio y de espalda a la circulación de las corrientes de aire.</li> <li>• Utilizar una barra para la colocación de la tapa sobre el orificio empujándola de forma horizontal hasta su posición final.</li> <li>• Evitar la remoción de la tapa una vez que ha sido colocada sobre el orificio, hasta la conclusión del proceso de carbonización.</li> </ul>
<p><b>EPP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Guantes de carmaza</li> <li>• Ropa de trabajo</li> </ul>	 

## 7. Encendido del horno

### Medidas Preventivas

- Verificar que los tizones, ocotes o ramillas que se utilizaran para iniciar el fuego se encuentren secos para lograr una combustión eficiente.
- Evitar la realización de las actividades si presenta algún padecimiento en el sistema respiratorio.
- Suspender la actividad si presenta mareos, falta de aire o náuseas y trasladarse a una zona abierta donde circule aire fresco.



### Riesgo

Exposición a humos durante el encendido del horno

### EPP

- Anteojos de protección
- Mascarilla desechable



## 7. Encendido del horno

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a humos durante el encendido del horno</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el consumo de bebidas y alimentos, así como fumar durante el desarrollo de la actividad.</li> <li>• Vigilar la intensidad del fuego y la constatación de su establecimiento dentro del horno manteniendo una distancia al menos de 50 centímetros del orificio y de espalda a la circulación de las corrientes de aire.</li> </ul>
<p><b>EPP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Mascarilla desechable</li> </ul>	

## 8. Carbonización

### Medidas Preventivas

- Evitar la realización de las actividades si presenta algún padecimiento en el sistema respiratorio.
- Realizar el sellado de los widos permaneciendo de espalda a la circulación de las corrientes de aire.
- Suspender la actividad si presenta mareos, falta de aire o náuseas y trasladarse a una zona abierta donde circule aire fresco.
- Realizar el sellado y resellado de los widos evitando el contacto directo de los escurrimientos de alquitranes con alguna parte del cuerpo.



### Riesgo

Exposición o contacto con humos o escurrimiento de alquitranes durante el sellado y resellado de los widos y la supervisión del proceso de quema

### EPP

- Anteojos de protección
- Guantes contra altas temperaturas
- Mascarilla desechable
- Ropa de trabajo

## 8. Carbonización

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición o contacto con humos o escurrimientos de alquitranes durante el sellado y resellado de los widos y la supervisión del proceso de quema</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavar las manos y cara con agua y jabón después de terminar la actividad. En caso de contacto directo con los escurrimientos de alquitranes enjuagar la parte del cuerpo expuesta con abundante agua de inmediato.</li> <li>• Evitar el consumo de bebidas y alimentos, así como fumar durante el desarrollo de la actividad.</li> <li>• Realizar el sellado de los widos y la supervisión de la quema permaneciendo en el área el tiempo estrictamente necesario.</li> <li>• Restringir la circulación de los trabajadores en el área de los hornos durante todo el proceso de la quema.</li> <li>• Tomar una ducha y cambiarse con ropa limpia al término de la jornada.</li> </ul>
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Guantes contra altas temperaturas</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Ropa de trabajo</li> </ul>	

## 8. Carbonización

### Medidas Preventivas

- Realizar el sellado y resellado de los widos evitando el contacto directo de alguna parte del cuerpo con las superficies calientes del horno.
- Verificar la estabilidad de los sellos de los widos para evitar su desprendimiento repentino.
- Efectuar los recorridos de supervisión del proceso de quema manteniendo una distancia al menos de cincuenta centímetros de la estructura del horno.
- Restringir la circulación de los trabajadores en el área de los hornos durante todo el proceso de la quema.



### Riesgo

Contacto con las partes calientes de la tapa de la cúpula, paredes, widos y puerta del horno durante el sellado y resellado con barro y la supervisión del proceso de quema

### EPP

- Anteojos de protección
- Guantes contra altas temperaturas
- Mascarilla desechable
- Ropa de trabajo

## 8. Carbonización

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Caída a diferente nivel durante el sellado y resellado con barro de la tapa de la cúpula, la puerta y los vidios superiores del horno</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar la escalera sobre una superficie firme y estable.</li> <li>• Mantener el área donde se coloca la escalera libre de obstáculos que puedan provocar su volcadura repentina.</li> <li>• Limpiar los peldaños de la escalera de cualquier derrame de líquidos, tierra o lodos.</li> <li>• Utilizar únicamente la escalera sujetando con ambas manos los peldaños para el ascenso y el descenso.</li> </ul>
<p><b>EPP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Casco contra impacto</li> </ul>	

## 8. Carbonización

Medidas Preventivas	Riesgo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el transporte de objetos con las manos mientras se realiza el ascenso o el descenso.</li> <li>• Revisar que la estructura de la escalera no presente evidencias de fisuras, fracturas o desgastes que puedan provocar el desprendimiento repentino de los peldaños.</li> <li>• Evitar la reparación de la estructura de la escalera con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo. De ser necesario cambiar por completo la sección de la estructura dañada.</li> </ul>	<p>Caída a diferente nivel durante el sellado y resellado con barro de la tapa de la cúpula, la puerta y los vidios superiores del horno</p>	
	<th data-bbox="682 716 971 777">EPP</th> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Casco contra impacto</li> </ul>	EPP

## 8. Carbonización

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Caída al mismo nivel durante los recorridos de supervisión del proceso de quema</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener las áreas de trabajo y los pasillos de tránsito de los trabajadores libre de obstáculos.</li> <li>• Circular por las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores caminando.</li> <li>• Resguardar las herramientas fuera del área de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores en un lugar específico mientras no se usen.</li> <li>• Limpiar las áreas de trabajo y pasillos de tránsito de los trabajadores de cualquier derrame de líquidos, tierra o lodos.</li> <li>• Suspender los recorridos de supervisión ante la presencia de lluvia.</li> </ul>
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado ocupacional</li> </ul>	

## 9. Descarga del horno

### Medidas Preventivas

- Realizar el ascenso y descenso del montacargas cuando se encuentre en alto total y sólo después de cortar toda fuente de energía.
- Utilizar únicamente los soportes y peldaños de los accesos laterales para el ascenso y descenso del montacargas.
- Evitar el uso del montacargas como medio de transporte de los trabajadores.



### Riesgo

Caída a diferente nivel durante el ascenso y descenso del montacargas en las maniobras de descarga del horno

### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto



## 9. Descarga del horno

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Caída a diferente nivel durante el ascenso y descenso del montacargas en las maniobras de descarga del horno</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar que la correa y broche del cinturón de seguridad no presenten evidencias de fracturas, desgarres o fisuras.</li> <li>• Mantener el cinturón de seguridad colocado durante la permanencia en el montacargas.</li> <li>• Mantener los soportes y peldaños libres de obstáculos.</li> <li>• Limpiar los soportes y peldaños de cualquier derrame de líquidos, tierra o lodos.</li> <li>• Revisar que la estructura de los soportes y peldaños no presenten evidencias de fisuras, fracturas o desgastes que puedan provocar su desprendimiento repentino.</li> <li>• Evitar la reparación de la estructura de los soportes y peldaños con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo. De ser necesario cambiar por completo la sección de la estructura dañada.</li> </ul>
<p><b>EPP</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Casco contra impacto</li> </ul>	

## 9. Descarga del horno

### Medidas Preventivas

- Colocar la carga sin obstruir la visión del conductor. Si por su forma y dimensiones la carga limita el campo visual, realizar el desplazamiento en reversa.
- Operar el montacargas sólo en el asiento o puesto del operador. Nunca encender o manejar los controles cuando se esté ubicado al lado del montacargas.
- Evitar el transporte de pasajeros, a menos que el montacargas se haya diseñado para ello.
- Prevenir que partes del cuerpo sobresalgan de la cabina de protección durante la conducción del montacargas.



### Riesgo

Atropellado por el montacargas durante su operación para la descarga del horno y el traslado del carbón a la zona de cribado


### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

### Dispositivos de Seguridad

- Claxon
- Dispositivo sonoro de operación en reversa
- Faros y luces intermitentes

## 9. Descarga del horno

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Atropellado por el montacargas durante su operación para la descarga del horno y el traslado del carbón a la zona de cribado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mirar en la dirección del desplazamiento, manteniendo una visión clara de la ruta.</li> <li>• Separar las rutas de circulación del montacargas de las vías de tránsito de los trabajadores.</li> <li>• Instalar barreras físicas para garantizar que los lugares de trabajo estén aislados de los pasillos señalados para la circulación de los montacargas.</li> <li>• Mantener colocado el cinturón de seguridad durante su permanencia en el montacargas.</li> </ul>
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Casco contra impacto</li> </ul>	
Dispositivos de Seguridad	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claxon</li> <li>• Dispositivo sonoro de operación en reversa</li> <li>• Faros y luces intermitentes</li> </ul>	

## 9. Descarga del horno

Medidas Preventivas	Riesgo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar que las bandas, poleas, engranes y partes en movimiento del sistema de transmisión de fuerza del montacargas no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. Asimismo, que las tolvas, guardas o cualquier otra parte removible, se encuentren sujetas para evitar la generación de ruido y vibraciones inestables.</li> <li>• Respetar los períodos de exposición a ruido establecidos por la legislación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido menor o igual a 90 decibeles, el tiempo máximo de permanencia es de ocho horas.</li> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 90 y hasta 93 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de cuatro horas.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Exposición a ruido y vibraciones durante la operación del montacargas en la descarga del horno y el traslado del carbón a la zona de cribado</p>	
	<th data-bbox="682 716 973 776">EPP</th> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tapones auditivos</li> </ul>	EPP



## 9. Descarga del horno

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a ruido y vibraciones durante la operación del montacargas en la descarga del horno y el traslado del carbón a la zona de cribado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 93 y hasta 96 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de dos horas.</li> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 96 y hasta 99 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de una hora.</li> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 99 y hasta 102 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de treinta minutos.</li> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 102 y hasta 105 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de quince minutos.</li> </ul>
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tapones auditivos</li> </ul>	 <p>The image shows a worker wearing a white hard hat and a light-colored shirt, operating a yellow forklift. The worker is positioned in the driver's seat, facing forward. The forklift is in a large industrial space, likely a coal processing plant, with a large pile of dark material (coal) visible in the background. The lighting is somewhat dim, typical of an indoor industrial setting.</p>

## 9. Descarga del horno

### Medidas Preventivas

- Respetar los límites de exposición a vibraciones para el cuerpo entero de acuerdo con la frecuencia central de tercio de octava (Hz) en los ejes de aceleración longitudinal ( $a_z$ ) y transversal ( $a_x, a_y$ ) establecidos por la legislación:

#### LÍMITES DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL ( $a_z$ ) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL EN ( $a_z$ ), $m/s^2$								
1.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
1.25	0.250	0.338	0.56	0.95	1.26	2.12	3.15	3.75	5.00
1.60	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
2.00	0.200	0.270	0.45	0.75	1.00	1.70	2.50	3.00	4.00
2.50	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
3.15	0.160	0.212	0.355	0.60	0.80	1.32	2.00	2.35	3.15
4.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
5.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
6.30	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
8.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
10.00	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
12.50	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
16.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
20.00	0.355	0.477	0.80	1.32	1.80	3.00	4.50	5.30	7.10
25.00	0.450	0.605	1.00	1.70	2.24	3.75	5.60	6.70	9.00
31.50	0.560	0.765	1.25	2.12	2.80	4.75	7.10	8.50	11.2
40.00	0.710	0.955	1.60	2.65	3.55	6.00	9.00	10.6	14.0
50.00	0.900	0.19	2.0	3.35	4.50	7.50	11.2	13.2	18.0
63.00	1.120	1.53	2.5	4.25	5.60	9.50	14.0	17.0	22.4
80.00	1.400	1.91	3.15	5.30	7.10	11.8	18.0	21.2	28.0

### Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante la operación del montacargas en la descarga del horno y el traslado del carbón a la zona de cribado

### EPP

- Tapones auditivos

## 9. Descarga del horno

### Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante la operación del montacargas en la descarga del horno y el traslado del carbón a la zona de cribado

### EPP

- Tapones auditivos

### Medidas Preventivas

#### LÍMITES DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL ( $a_x$ , $a_y$ ) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE BANDA DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL EN ( $a_x$ , $a_y$ ) (m/s <sup>2</sup> )								
1.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.25	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.60	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.50	0.125	0.171	0.280	0.450	0.63	1.06	1.6	1.9	2.5
3.15	0.160	0.212	0.355	0.560	0.8	1.32	2.0	2.36	3.15
4.00	0.20	0.270	0.450	0.710	1.0	1.70	2.5	3.0	4.0
5.00	0.250	0.338	0.560	0.900	1.25	2.12	3.15	3.75	5.0
6.30	0.315	0.428	0.710	1.12	1.6	2.65	4.0	4.75	6.3
8.00	0.40	0.54	0.900	1.40	2.0	3.35	5.0	6.0	8.0
10.00	0.50	0.675	1.12	1.80	2.5	4.25	6.3	7.5	10.0
12.50	0.63	0.855	1.40	2.24	3.15	5.30	8.0	9.5	12.5
16.00	0.80	1.06	1.80	2.80	4.0	6.70	10.0	11.8	16.0
20.00	1.00	1.35	2.24	3.55	5.0	8.5	12.5	15.0	20.0
25.00	1.25	1.71	2.80	4.50	6.3	10.6	15.0	19.0	25.0
31.50	1.60	2.12	3.55	5.60	8.0	13.2	20.0	23.6	31.5
40.00	2.00	2.70	4.50	7.10	10.0	17.0	25.0	30.0	40.0
50.00	2.50	3.38	5.60	9.09	12.5	21.2	3.5	37.5	50.0
63.00	3.15	4.28	7.10	11.2	16.0	26.5	40.0	45.7	63.0
80.00	4.00	5.4	9.00	14.0	20.0	33.5	50.0	60.0	80.0

- Realizar los trabajos alternando las actividades con otros trabajadores por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.

## 9. Descarga del horno

Medidas Preventivas	Riesgo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar que las llantas del montacargas no rebasen las bandas de rodaje indicadas en la parte lateral y no presenten evidencias de desgaste desigual o fisuras.</li> <li>• Comprobar que los controles de levantamiento, descenso e inclinación, así como de los frenos y volante del montacargas funcionan.</li> <li>• Mantener las áreas destinadas para el tránsito de los montacargas libres de objetos sueltos, bordes, baches y sitios hundidos.</li> <li>• Verificar que la carga no exceda la capacidad máxima indicada en la placa de información del montacargas.</li> </ul>	<p>Golpeado o atrapado por la volcadura del montacargas durante el traslado del carbón a la zona de cribado</p>
	<p><b>EPP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Casco contra impacto</li> </ul>
	<p><b>Dispositivos de Seguridad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinturón de seguridad</li> <li>• Cabina de protección</li> </ul>



## 9. Descarga del horno

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Golpeado o atrapado por la volcadura del montacargas durante el traslado del carbón a la zona de cribado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener la carga al menos 10 centímetros por encima del suelo cuando se está desplazando.</li> <li>• Mantener la carga cuesta arriba cuando suba o baje de una superficie inclinada. Evitar la conducción del montacargas por pendientes que excedan los treinta grados.</li> <li>• Disminuir la velocidad cuando se requiera dar vuelta.</li> <li>• Asegurar que la carga se encuentre estable y balanceada dentro de la pala cargadora del montacargas antes de iniciar el traslado.</li> <li>• Evitar la operación del montacargas en superficies mojadas y aceitosas.</li> <li>• Suspender las actividades ante la presencia de lluvia.</li> <li>• Respetar los límites de velocidad de la zona que se transita.</li> </ul>
<p><b>EPP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Casco contra impacto</li> </ul>	
<p><b>Dispositivos de Seguridad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinturón de seguridad</li> <li>• Cabina de protección</li> </ul>	

## 10. Cribado del carbón

Medidas Preventivas	Riesgo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la realización de las actividades si presenta algún padecimiento en el sistema respiratorio.</li> <li>• Limpiar la zona por donde circula la carretilla hacia la banda transportadora periódicamente. En caso necesario esparcir agua para minimizar la dispersión de polvos y partículas residuales.</li> <li>• Impedir que los trabajadores de otras áreas circulen por la zona donde se almacena y traslada el carbón a la banda transportadora.</li> <li>• Realizar el llenado de la carretilla con el carbón de espaldas a la circulación de las corrientes de aire.</li> <li>• Llenar la carretilla evitando arrojar el carbón para minimizar la dispersión de polvos y partículas residuales.</li> <li>• Recolectar el polvo y las partículas residuales de la zona de almacenamiento conforme se va liberando del carbón.</li> </ul>	<p>Exposición a polvos y partículas, durante el llenado manual de la carretilla con carbón y su vaciado a la banda transportadora de la cribadora</p>
	<div data-bbox="682 716 973 781" data-label="Section-Header"> <h3>EPP</h3> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Casco contra impacto</li> <li>• Guantes</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Ropa de trabajo</li> </ul>



## 10. Cribado del carbón

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a polvos y partículas, durante el llenado manual de la carretilla con carbón y su vaciado a la banda transportadora de la cribadora</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaciar lentamente la carretilla sobre la banda transportadora para minimizar la dispersión de polvos y partículas residuales.</li> <li>• Evitar el consumo de bebidas y alimentos, así como fumar mientras realiza las actividades.</li> <li>• Lavar la cara y las manos con abundante agua y jabón antes de ir al baño o consumir alimentos.</li> <li>• Remover la ropa de trabajo y equipo de protección personal después de concluir la jornada.</li> <li>• Tomar una ducha después de concluir la jornada.</li> <li>• Suspender la actividad cuando la velocidad del viento sea superior a los quince kilómetros por hora.</li> </ul>
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Casco contra impacto</li> <li>• Guantes</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Ropa de trabajo</li> </ul>	

## 10. Cribado del carbón

### Medidas Preventivas

- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
- Sujetar la pala con una mano del extremo superior y con la otra el mango, manteniendo una distancia al menos de 50 centímetros de separación entre ambas.



### Riesgo

Sobreesfuerzo por posturas forzadas durante el llenado manual de la carretilla con carbón para su traslado a la banda transportadora de la cribadora

## 10. Cribado del carbón

### Riesgo

Sobreesfuerzo por posturas forzadas durante el llenado manual de la carretilla con carbón para su traslado a la banda transportadora de la cribadora

### Medidas Preventivas

- Evitar el giro de la cintura o movimientos por detrás del cuerpo, es preferible mover los pies para colocarse en la posición deseada.
- Mantener un ritmo de trabajo pausado y establecer periodos de reposo durante la jornada.
- Alternar a los trabajadores en las actividades por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.



## 10. Cribado del carbón

### Medidas Preventivas

- Evitar la realización de estas actividades si tiene antecedentes patológicos de deformidades físicas o de lesiones que puedan limitar la capacidad de carga manual.
- Verificar que la carga manual máxima que se maneje no rebase:
  - 25 kilogramos para hombres;
  - 10 kilogramos tratándose de mujeres, y
  - 7 kilogramos en el caso de menores de 14 a 16 años
- Manejar cargas superiores a 25 kilogramos, que no exceda de 50 kilogramos, tratándose de hombres, siempre y cuando no represente un riesgo para la salud.
- Evitar que las mujeres en estado de gestación, y durante las primeras 10 semanas posteriores al parto, realicen estas actividades.
- Limpiar las zonas de agarre de la carretilla de cualquier derrame de líquidos, tierra o lodos.
- Evitar que la capacidad máxima de carga de la carretilla se rebase.
- Constatar que el sistema de rodamiento no presente evidencias de desgastes o deformaciones que le impida rodar libremente.
- Verificar que la estructura de la carretilla no presente evidencias de desgastes, deformaciones, fisuras o fracturas que puedan provocar inestabilidad o esfuerzos adicionales durante su traslado.



### Riesgo

Sobreesfuerzo por carga manual durante el traslado de la carretilla con carbón a la banda transportadora de la cribadora

## 10. Cribado del carbón

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Sobreesfuerzo por carga manual durante el traslado de la carretilla con carbón a la banda transportadora de la cribadora</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sujetar la carretilla con ambas manos utilizando la extensión máxima de sus puntos de agarre.</li> <li>• Iniciar el levantamiento de la carretilla por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.</li> <li>• Evitar la reparación de la estructura de la carretilla con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo. De ser necesario cambiar por completo la sección de la estructura dañada.</li> </ul> <div data-bbox="437 885 920 1243" data-label="Image"> </div>

## 10. Cribado del carbón

### Medidas Preventivas

- Impedir que trabajadores de otras áreas circulen por la zona donde se almacena y traslada el carbón a la banda transportadora.
- Constatar la estabilidad de la carga antes de llevar a cabo el traslado de la carretilla.
- Realizar el traslado de la carretilla caminando.
- Verificar que la estructura de la carretilla no presente evidencias de desgastes, fisuras o fracturas que puedan provocar inestabilidad y volcadura durante su traslado.
- Comprobar que el área de la ruta de traslado se encuentre libre de obstáculos y seca.



### Riesgo

Caída al mismo nivel durante el traslado de la carretilla con carbón hacia la cribadora

### EPP

- Calzado ocupacional



## 10. Cribado del carbón

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a ruido y vibraciones durante la operación de la maquinaria para el proceso de cribado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar que las bandas, poleas, engranes y partes en movimiento del sistema de transmisión de fuerza de la cribadora no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. Asimismo, que las tolvas, guardas o cualquier otra parte removible, se encuentren sujetas para evitar la generación de ruido y vibraciones inestables.</li> <li>• Respetar los períodos de exposición a ruido establecidos por la legislación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido menor o igual a 90 decibeles, el tiempo máximo de permanencia es de ocho horas.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>EPP</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conchas acústicas</li> </ul>	

## 10. Cribado del carbón

### Medidas Preventivas

- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 90 y hasta 93 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de cuatro horas.
- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 93 y hasta 96 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de dos horas.
- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 96 y hasta 99 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de una hora.
- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 99 y hasta 102 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de treinta minutos.
- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 102 y hasta 105 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de quince minutos.

### Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante la operación de la maquinaria para el proceso de cribado

### EPP

- Conchas acústicas



## 10. Cribado del carbón

### Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante la operación de la maquinaria para el proceso de cribado

### Medidas Preventivas

- Respetar los límites de exposición a vibraciones para el cuerpo entero de acuerdo con la frecuencia central de tercio de octava (Hz) en los ejes de aceleración longitudinal ( $a_z$ ) y transversal ( $a_x$ ,  $a_y$ ) establecidos por la legislación:

#### LÍMITES DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL ( $a_z$ ) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL EN ( $a_z$ ), $m/s^2$								
1.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
1.25	0.250	0.338	0.56	0.95	1.26	2.12	3.15	3.75	5.00
1.60	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
2.00	0.200	0.270	0.45	0.75	1.00	1.70	2.50	3.00	4.00
2.50	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
3.15	0.160	0.212	0.355	0.60	0.80	1.32	2.00	2.35	3.15
4.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
5.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
6.30	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
8.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
10.00	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
12.50	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
16.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
20.00	0.355	0.477	0.80	1.32	1.80	3.00	4.50	5.30	7.10
25.00	0.450	0.605	1.00	1.70	2.24	3.75	5.60	6.70	9.00
31.50	0.560	0.765	1.25	2.12	2.80	4.75	7.10	8.50	11.2
40.00	0.710	0.955	1.60	2.65	3.55	6.00	9.00	10.6	14.0
50.00	0.900	0.19	2.0	3.35	4.50	7.50	11.2	13.2	18.0
63.00	1.120	1.53	2.5	4.25	5.60	9.50	14.0	17.0	22.4
80.00	1.400	1.91	3.15	5.30	7.10	11.8	18.0	21.2	28.0

### EPP

- Conchas acústicas

## 10. Cribado del carbón

### Medidas Preventivas

#### LÍMITES DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL ( $a_x, a_y$ ) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE BANDA DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL EN ( $a_x, a_y$ ), (m/s <sup>2</sup> )								
1.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.25	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.60	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.50	0.125	0.171	0.280	0.450	0.63	1.06	1.6	1.9	2.5
3.15	0.160	0.212	0.355	0.560	0.8	1.32	2.0	2.36	3.15
4.00	0.20	0.270	0.450	0.710	1.0	1.70	2.5	3.0	4.0
5.00	0.250	0.338	0.560	0.900	1.25	2.12	3.15	3.75	5.0
6.30	0.315	0.428	0.710	1.12	1.6	2.65	4.0	4.75	6.3
8.00	0.40	0.54	0.900	1.40	2.0	3.35	5.0	6.0	8.0
10.00	0.50	0.675	1.12	1.80	2.5	4.25	6.3	7.5	10.0
12.50	0.63	0.855	1.40	2.24	3.15	5.30	8.0	9.5	12.5
16.00	0.80	1.06	1.80	2.80	4.0	6.70	10.0	11.8	16.0
20.00	1.00	1.35	2.24	3.55	5.0	8.5	12.5	15.0	20.0
25.00	1.25	1.71	2.80	4.50	6.3	10.6	15.0	19.0	25.0
31.50	1.60	2.12	3.55	5.60	8.0	13.2	20.0	23.6	31.5
40.00	2.00	2.70	4.50	7.10	10.0	17.0	25.0	30.0	40.0
50.00	2.50	3.38	5.60	9.09	12.5	21.2	3.5	37.5	50.0
63.00	3.15	4.28	7.10	11.2	16.0	26.5	40.0	45.7	63.0
80.00	4.00	5.4	9.00	14.0	20.0	33.5	50.0	60.0	80.0

- Realizar los trabajos alternando las actividades con otros trabajadores por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.

### Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante la operación de la maquinaria para el proceso de cribado

### EPP

- Conchas acústicas

## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a polvos de carbón durante el llenado de las bolsas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la realización de las actividades si presenta algún padecimiento en el sistema respiratorio.</li> <li>• Asegurar que la bolsa se encuentre perfectamente pegada a la boca del canal de salida del dosificador de carbón.</li> <li>• Verificar que la estructura del canal de salida del carbón no presente fugas que provoque la dispersión de los polvos durante el llenado de las bolsas.</li> <li>• Evitar el consumo de bebidas y alimentos, así como fumar mientras realiza las actividades.</li> </ul>
EPP	<div data-bbox="485 776 896 1321" data-label="Image"> <p>The image shows a worker in a brown protective suit, orange hard hat, and white respirator mask. The worker is standing in an industrial environment, likely a charcoal processing plant, and is using a yellow tool to fill a white bag with charcoal. The background shows a concrete wall and a bright light source.</p> </div>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteojos de protección</li> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Casco contra impacto</li> <li>• Guantes</li> <li>• Mascarilla desechable</li> <li>• Ropa de trabajo</li> </ul>	

## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

### Medidas Preventivas

- Lavar la cara y las manos con abundante agua y jabón antes de ir al baño o consumir alimentos.
- Remover la ropa de trabajo y equipo de protección personal después de concluir la jornada.
- Tomar una ducha después de concluir la jornada.
- Evitar la reparación de la estructura del canal dosificador con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo. De ser necesario cambiar por completo la sección de la estructura dañada.



### Riesgo

Exposición a polvos de carbón durante el llenado de las bolsas

### EPP

- Anteojos de protección
- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto
- Guantes
- Mascarilla desechable
- Ropa de trabajo

## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Exposición a ruido y vibraciones durante el llenado de las bolsas con carbón</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar que las bandas, poleas, engranes y partes en movimiento no presenten evidencias de desgastes, fracturas o fisuras. Asimismo, que las tolvas, guardas o cualquier otra parte removible, se encuentren sujetas para evitar la generación de ruido y vibraciones inestables.</li> <li>• Respetar los períodos de exposición a ruido establecidos por la legislación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido menor o igual a 90 decibeles, el tiempo máximo de permanencia es de ocho horas.</li> <li>- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 90 y hasta 93 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de cuatro horas.</li> </ul> </li> </ul>
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conchas acústicas</li> </ul>	

## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

### Medidas Preventivas

- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 93 y hasta 96 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de dos horas.
- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 96 y hasta 99 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de una hora.
- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 99 y hasta 102 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de treinta minutos.
- Para trabajos realizados a un nivel de exposición a ruido mayor a 102 y hasta 105 decibeles, el tiempo de máxima permanencia es de quince minutos.



- Respetar los límites de exposición a vibraciones para el cuerpo entero de acuerdo con la frecuencia central de tercio de octava (Hz) en los ejes de aceleración longitudinal ( $a_z$ ) y transversal ( $a_x$ ,  $a_y$ ) establecidos por la legislación:

### Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante el llenado de las bolsas con carbón

### EPP

- Conchas acústicas



## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

### Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones durante el llenado de las bolsas con carbón

### Medidas Preventivas

#### LÍMITES DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL ( $a_z$ ) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN LONGITUDINAL EN ( $a_z$ ), $m/s^2$								
1.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
1.25	0.250	0.338	0.56	0.95	1.26	2.12	3.15	3.75	5.00
1.60	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
2.00	0.200	0.270	0.45	0.75	1.00	1.70	2.50	3.00	4.00
2.50	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
3.15	0.160	0.212	0.355	0.60	0.80	1.32	2.00	2.35	3.15
4.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
5.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
6.30	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
8.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
10.00	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
12.50	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
16.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
20.00	0.355	0.477	0.80	1.32	1.80	3.00	4.50	5.30	7.10
25.00	0.450	0.605	1.00	1.70	2.24	3.75	5.60	6.70	9.00
31.50	0.560	0.765	1.25	2.12	2.80	4.75	7.10	8.50	11.2
40.00	0.710	0.955	1.60	2.65	3.55	6.00	9.00	10.6	14.0
50.00	0.900	0.19	2.0	3.35	4.50	7.50	11.2	13.2	18.0
63.00	1.120	1.53	2.5	4.25	5.60	9.50	14.0	17.0	22.4
80.00	1.400	1.91	3.15	5.30	7.10	11.8	18.0	21.2	28.0

### EPP

- Conchas acústicas

## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

### Medidas Preventivas

### Riesgo

#### LÍMITES DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL ( $a_x, a_y$ ) COMO FUNCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN

FRECUENCIA CENTRAL DE BANDA DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACIÓN TRANSVERSAL EN ( $a_x, a_y$ ), (m/s <sup>2</sup> )								
1.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.25	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.60	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.50	0.125	0.171	0.280	0.450	0.63	1.06	1.6	1.9	2.5
3.15	0.160	0.212	0.355	0.560	0.8	1.32	2.0	2.36	3.15
4.00	0.20	0.270	0.450	0.710	1.0	1.70	2.5	3.0	4.0
5.00	0.250	0.338	0.560	0.900	1.25	2.12	3.15	3.75	5.0
6.30	0.315	0.428	0.710	1.12	1.6	2.65	4.0	4.75	6.3
8.00	0.40	0.54	0.900	1.40	2.0	3.35	5.0	6.0	8.0
10.00	0.50	0.675	1.12	1.80	2.5	4.25	6.3	7.5	10.0
12.50	0.63	0.855	1.40	2.24	3.15	5.30	8.0	9.5	12.5
16.00	0.80	1.06	1.80	2.80	4.0	6.70	10.0	11.8	16.0
20.00	1.00	1.35	2.24	3.55	5.0	8.5	12.5	15.0	20.0
25.00	1.25	1.71	2.80	4.50	6.3	10.6	15.0	19.0	25.0
31.50	1.60	2.12	3.55	5.60	8.0	13.2	20.0	23.6	31.5
40.00	2.00	2.70	4.50	7.10	10.0	17.0	25.0	30.0	40.0
50.00	2.50	3.38	5.60	9.09	12.5	21.2	3.5	37.5	50.0
63.00	3.15	4.28	7.10	11.2	16.0	26.5	40.0	45.7	63.0
80.00	4.00	5.4	9.00	14.0	20.0	33.5	50.0	60.0	80.0

Exposición a ruido y vibraciones durante e llenado de las bolsas con carbón

### EPP

- Conchas acústicas

- Realizar los trabajos alternando las actividades con otros trabajadores por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.

## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Sobreesfuerzo por movimientos repetitivos durante el llenado, pesado y cosido de las bolsas con carbón</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar las tareas de tal manera que se evite el giro de la cintura o movimientos por detrás del cuerpo.</li> <li>• Situar los materiales a la distancia correspondiente con relación a la frecuencia de su uso.</li> <li>• Realizar las actividades a una distancia de 20 a 30 centímetros, para evitar el estiramiento.</li> <li>• Mover los pies para orientarse en lugar de girar la espalda o los hombros si se tiene que cambiar de dirección.</li> <li>• Evitar que el área de trabajo se sature con bolsas, herramientas u otros objetos que impidan realizar las actividades de frente.</li> </ul> <div data-bbox="451 867 935 1227" data-label="Image"> </div>

## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

### Medidas Preventivas

- Separar los pies para mantener una postura estable y equilibrada durante desarrollo de las actividades.
- Ajustar el plano de trabajo de manera que se ubique por debajo del nivel de los codos y por encima del nivel de la cintura.
- Utilizar un taburete de apoyo para los pies, que permita cambiar de postura y reducir la presión sobre la espalda.
- Realizar los trabajos alternando las actividades con otros trabajadores por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.

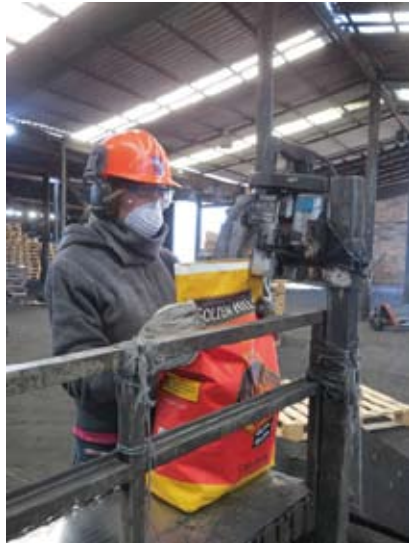
### Riesgo

Sobreesfuerzo por movimientos repetitivos durante el llenado, pesado y cosido de las bolsas con carbón



## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Contacto con las partes punzocortantes de la cosedora durante el cosido de las bolsas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el uso de accesorios en manos, brazos y cuello, como anillos, relojes, pulseras o collares.</li> <li>• Identificar los cambios de sonido de la máquina cosedora para realizar el cambio o ajuste de la aguja.</li> <li>• Cambiar la aguja por lo menos cada veinticuatro horas para evitar que ésta se rompa. Cuando se tenga uso continuo, reemplazar la aguja cada ocho horas.</li> <li>• Asegurar que la máquina de coser se encuentre hilvanada antes de iniciar las actividades.</li> </ul>



## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

### Medidas Preventivas

- Sujetar la bolsa por los costados con ambas manos 5 centímetros por debajo de la línea de costura.
- Detener el funcionamiento de la máquina de coser si se requiere liberar el hilo de costura o la bolsa.
- Evitar la reparación de la máquina de coser con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo. De ser necesario cambiar por completo la sección de la estructura dañada.

### Riesgo

Contacto con las partes punzocortantes de la cosedora durante el cosido de las bolsas



## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Caída al mismo nivel durante el traslado de las bolsas con carbón a la tarima para su apilamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impedir que trabajadores de otras áreas circulen por la zona donde se realiza el apilamiento de las bolsas con carbón.</li> <li>• Realizar el traslado de las bolsas con carbón caminando.</li> <li>• Trasladar una bolsa con carbón a la vez.</li> </ul>
EPP	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado ocupacional</li> </ul>	

## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

### Medidas Preventivas

- Circular por las áreas de trabajo y los pasillos de tránsito de los trabajadores caminando.
- Mantener el área de trabajo y los pasillos de tránsito de los trabajadores libre de obstáculos.
- Limpiar del área de trabajo y los pasillos de tránsito de los trabajadores cualquier derrame de residuos o polvos de carbón.



### Riesgo


Caída al mismo nivel durante el traslado de las bolsas con carbón a la tarima para su apilamiento

### EPP

- Calzado ocupacional



## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Sobreesfuerzo por posturas forzadas durante la envoltura de la pila con plástico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el área de trabajo libre de obstáculos que impidan la aplicación del plástico.</li> <li>• Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada durante la extensión y aplicación del plástico.</li> </ul> 

## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

### Medidas Preventivas

- Realizar la extensión y aplicación del plástico caminando.
- Alternar las actividades con otros trabajadores por medio de la programación de las tareas u otros métodos administrativos.



### Riesgo

Sobreesfuerzo por posturas forzadas durante la envoltura de la pila con plástico

## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Golpeado o atrapado por la caída de la pila durante su traslado con el patín hidráulico para su almacenamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar que la tarima se encuentra equilibrada de acuerdo con las características del peso y dimensiones de la pila para conservar la estabilidad de la carga sobre las uñas del patín hidráulico.</li> <li>• Constatar que el sistema de rodamiento, el de elevación y descenso del patín hidráulico no presentan deficiencias en su funcionamiento.</li> <li>• Verificar que el patín hidráulico no presente evidencias de fisuras o fracturas en su estructura que pueda provocar la volcadura intempestiva de la pila.</li> </ul>
EPP	<div data-bbox="438 857 919 1214" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado ocupacional</li> <li>• Casco contra impacto</li> </ul>

## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

### Medidas Preventivas

- Evitar la operación del patín hidráulico en superficies mojadas o aceitosas.
- Mantener los pasillos señalados para la circulación de las cargas libres de obstáculos.
- Evitar la reparación del patín hidráulico con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo. De ser necesario cambiar por completo la sección de la estructura dañada.



### Riesgo

Golpeado o atrapado por la caída de la pila durante su traslado con el patín hidráulico para su almacenamiento

### EPP

- Calzado ocupacional
- Casco contra impacto

## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

### Medidas Preventivas

- Evitar la realización de estas actividades si padece o ha padecido una enfermedad cardiorespiratoria, lesión en la columna vertebral, deformidad de los miembros superiores o inferiores, lesión del músculo recto mayor del abdomen, hernia umbilical, inguinal o prolapso uterino, aun después de haber sido operado y dado de alta.
- Evitar el rebase de la capacidad máxima de carga del patín hidráulico.
- Realizar el desplazamiento de la pila empujando el patín hidráulico de frente al camino.
- Movilizar la pila empujando el patín hidráulico sujetando con ambas manos el soporte, manteniendo los brazos estirados en toda su extensión y la espalda recta.

### Riesgo

Sobreesfuerzo durante el empuje del patín hidráulico para el traslado de la pila a la zona de almacenamiento



## 11. Empaque y almacenamiento del carbón

Riesgo	Medidas Preventivas
<p>Sobreesfuerzo durante el empuje del patín hidráulico para el traslado de la pila a la zona de almacenamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que el sistema de rodamiento del patín hidráulico no presente evidencias de desgastes o deformaciones por golpes que le impida rodar libremente.</li> <li>• Comprobar que el sistema de elevación de las uñas del patín hidráulico se despliegue en toda su extensión para que la tarima no roce contra el suelo durante el desplazamiento.</li> <li>• Evitar la reparación del patín hidráulico con elementos improvisados para su funcionamiento momentáneo. De ser necesario cambiar por completo la sección de la estructura dañada.</li> </ul>



## 12. Bibliografía

---

### Publicaciones consultadas.

- El Proceso de Producción, Rendimiento, Costos y Comercialización de Carbón Vegetal en la Empresa Noram de México, S.A de C.V.  
Meza Raya Moisés.  
Memoria de estancia Pre- profesional. Universidad Autónoma Chapingo.  
México, 2013.
- Prácticas Seguras en el Sector Forestal: Aserraderos y Procesos de Producción de la Madera.  
Huerta Arias Rodrigo.  
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 2010.
- Extracción y Transporte de Trozas.  
De la Cruz Osorio Julio Cesar, Robles Villanueva Fernando, Juárez Altunar Paulino, López Hernández Edgar Noé, Vicente Arbona José Eduardo, Velázquez Muñoz Cristhian Adolfo y Valencia Ontiveros Raúl.  
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 2009.
- Uso de la Motosierra.  
Rodríguez Méndez Cirilo, Orlado Rivera Rodríguez y Daniel Ruiz Farfán.  
Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 2007.
- Análisis de la Calidad del Carbón Vegetal de Encino Producido en Horno Tipo Colmena Brasileño en Huayacocotla, Veracruz.  
Ordaz Hernández Juan Carlos.  
Tesis profesional. Universidad Autónoma Chapingo.  
México, 2003.

## 12. Bibliografía

- Métodos de Producción de Carbón Vegetal en México. Sánchez Rojas Leonardo. Pacífic Western University. México, 1997.
- Manual para la Producción de Carbón Vegetal con Métodos Simples. F. Wolf y E. Vogel. Universidad Autónoma de Nuevo León. México, 1985.

### Páginas de Internet consultadas.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
<http://autogestion.stps.gob.mx:8162/forestal.aspx>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/1401a1510/nspn1415.pdf>

Depósito de documentos de la FAO.  
<http://www.fao.org/docrep/X5328S/X5328S00.htm>

Comisión Nacional Forestal.  
[http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/foros/madera/horno\\_rabo\\_quente\\_tere\\_arias.pdf](http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/foros/madera/horno_rabo_quente_tere_arias.pdf)

Noram de México.  
<http://www.carbonvegetal.mx/>



## 12. Bibliografía

---

### Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo consultadas.

NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 2008.

NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 2010.

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 1999.

NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales- Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 2015.

NOM-008-STPS-2001, Actividades de aprovechamiento forestal maderable y de aserraderos- Condiciones de seguridad e higiene. Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 2001.

NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Secretaría del Trabajo y Previsión Social.  
México, 2002.


## 12. Bibliografía

---

NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. México, 2008.

NOM-024-STPS-2001, Vibraciones-Condicion es de seguridad e higiene en los centros de trabajo. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. México, 2002.

NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. México, 2009.

A solid red vertical bar is positioned on the left side of the page, extending from the bottom edge to approximately the middle of the page height.

**Producción de Carbón Vegetal en  
Horno Tipo Colmena Brasileño**  
Secretaría del Trabajo y Previsión Social  
México, Marzo 2015

**Secretaría del Trabajo y Previsión Social**  
**Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo**

Paseo de la Reforma No. 93, piso 14  
Col. Tabacalera  
C.P. 06030, México, D. F.  
Tel. 20005100, ext. 3425  
dgsst@stps.gob.mx