



Fundación Laboral del Cemento y el Medio Ambiente

Buenas prácticas para la mejora de las condiciones ergonómicas del trabajo en el sector cementero



Con la financiación de la FPRL



CONTENIDO

1. EL SECTOR CEMENTERO: DATOS Y CARACTERÍSTICAS GENERALES
2. LA ERGONOMÍA EN EL SECTOR CEMENTERO
3. ESTUDIO ERGONÓMICO Y RECOMENDACIONES GENERALES EN EL SECTOR CEMENTERO
4. ESTUDIO ERGONÓMICO Y RECOMENDACIONES EN FUNCIÓN DE LA TAREA
 - 4.1. DESATRAQUE DE TOLVAS Y SILOS
 - 4.2. CAMBIO DE MARTILLOS EN LA TRITURADORA
 - 4.3. CAMBIO DE PLACAS EN EL MOLINO DE BOLAS
 - 4.4. ENSACADO Y MANIPULACIÓN DE SACOS
 - 4.5. LIMPIEZA Y DESEMBOCE DE CICLONES
5. EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO Y ESTIRAMIENTO



Fundación Laboral del Cemento y el Medio Ambiente

El sector cementero: Datos y características generales



CONTENIDO

- ESTRUCTURA DE LAS EMPRESAS
- PROCESO DE FABRICACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LAS EMPRESAS
- SITUACIÓN DEL SECTOR CEMENTERO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

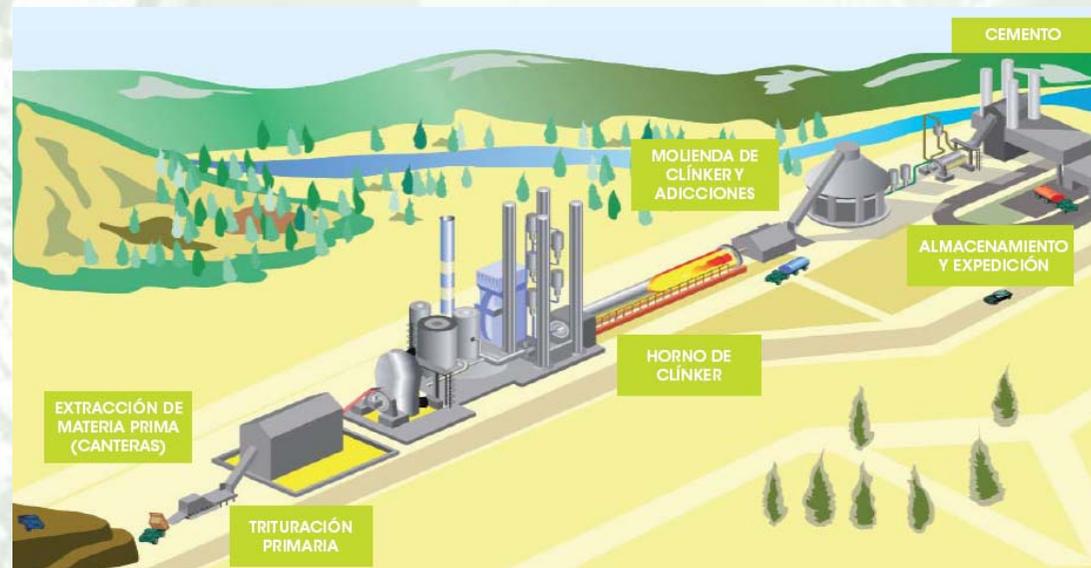
ESTRUCTURA DE LAS EMPRESAS

- La producción de cemento en España se caracteriza por un **número relativamente pequeño de empresas** que han experimentado una continua reorganización.
- La práctica totalidad de la estructura productiva está organizada bajo **grandes grupos multinacionales**.



PROCESO DE FABRICACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LAS EMPRESAS

- Se distinguen cuatro fases principales:
 1. Obtención, preparación y molienda de materias primas.
 2. Cocción del crudo en hornos rotatorios.
 3. Molienda del clínker con otros componentes para dar lugar a los distintos tipos de cemento.
 4. Almacenamiento y expedición.



ESTRUCTURA DE LAS EMPRESAS

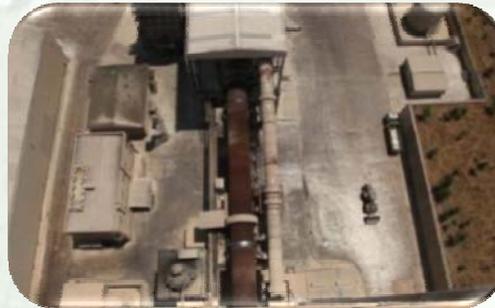
- La **ubicación** de las plantas cementeras está **condicionada** por la **proximidad de la materia prima**.
- La producción precisa de **instalaciones de gran tamaño**, se trata de un sector que por exigencias productivas exige un tamaño de **empresa grande**.

PROCESO DE FABRICACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LAS EMPRESAS

- Las fases del proceso de fabricación son controladas desde un panel informatizado denominado sala de control.
- Desde la **sala de control** se supervisa todo el proceso de producción.
- Los trabajadores pueden asociarse en función de las **áreas de trabajo** en seis grandes grupos:



Materias primas-cantera



Producción-fábrica



Mantenimiento



Laboratorio



Expedición



Oficina

PROCESO DE FABRICACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LAS EMPRESAS

- La mayoría de los trabajadores pertenecen a:
 - ❖ “Producción” con el 40% de los trabajadores.
 - ❖ “Mantenimiento” con el 27% de los trabajadores.
- Las plantillas de las empresas cementeras son eminentemente masculinas.
- El sector presenta una edad media elevada con 42,9 años.
- Escasa formación inicial del conjunto de trabajadores.

SITUACIÓN DEL SECTOR CEMENTERO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

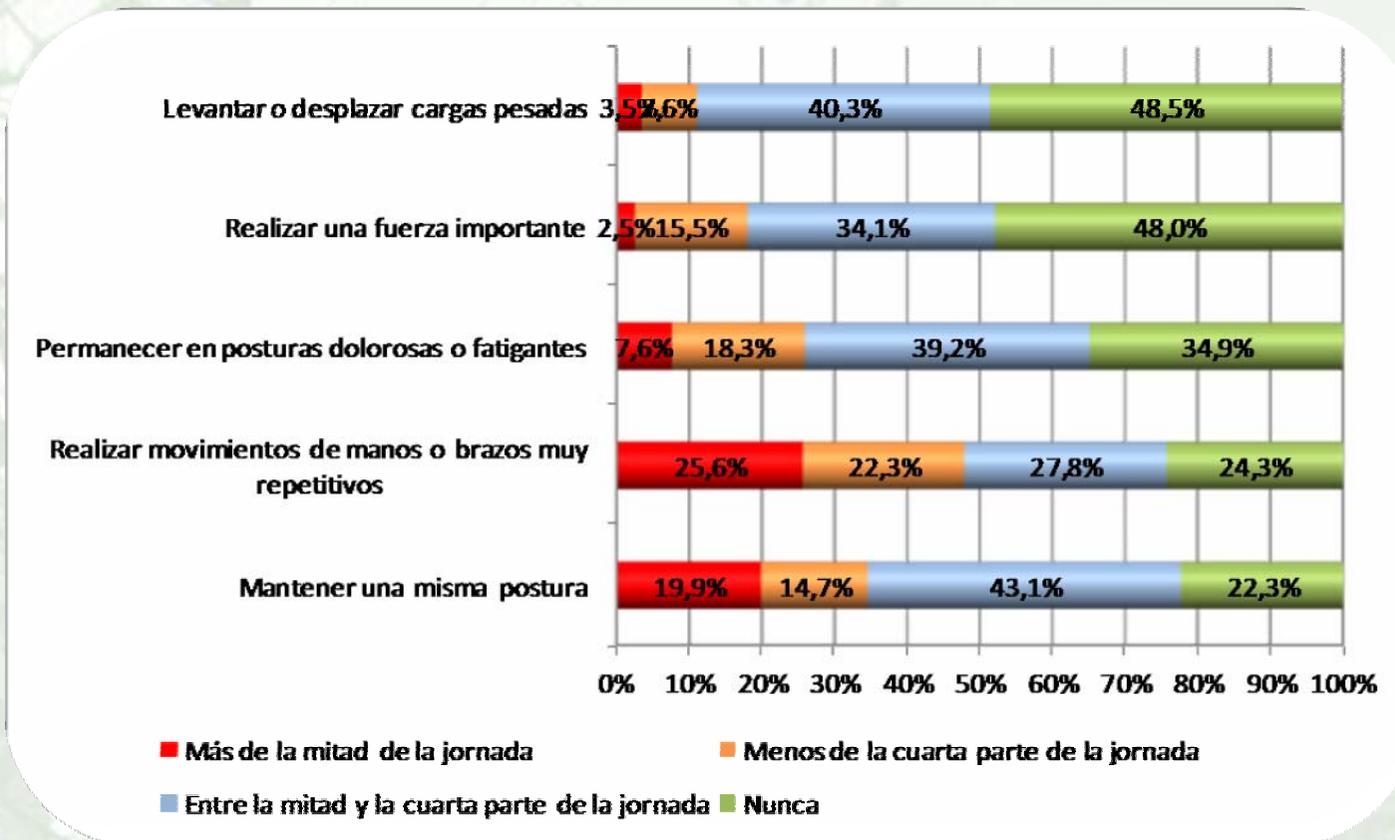
- Reducción paulatina de los índices de siniestralidad en el sector durante los últimos 10 años (2002-2011).
 - Reducción del número de accidentes con incapacidad temporal en un 69%, del Índice de Frecuencia en un 68% y del Índice de Gravedad en un 42%.
- Eficacia de los esfuerzos realizados en labores de prevención, minimización de riesgos y protección de los trabajadores.
- Los buenos resultados de estos últimos años constituyen el principal aliciente para seguir trabajando en la misma dirección, manteniendo como objetivo prioritario para tratar de alcanzar un nivel de excelencia en seguridad y salud laboral.
- Según los datos de las Condiciones de Trabajo y Relaciones Laborales presentadas en el Anuario de Estadísticas Laborales y de Asuntos Sociales (2010), en la rama de actividad “fabricación de otros productos minerales no metálicos”, a la cual pertenece el sector cementero, el **38,05% de los accidentes fueron debidos a sobreesfuerzos físicos.**

SITUACIÓN DEL SECTOR CEMENTERO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- En referencia a los esfuerzos físicos, cabe destacar:
 - ❑ El 78% de los trabajadores en el sector cementero español considera que está expuesto a la demanda física de mantener una misma postura.
 - ❑ El 76% de los trabajadores destaca que realiza movimientos de manos o brazos muy repetitivos.
 - ❑ El 65% de los trabajadores del sector declara que permanece en posturas dolorosas o fatigantes.
 - ❑ El 52% de los trabajadores consideran que realizan una fuerza importante.
 - ❑ El 52% manifiesta que levanta o desplaza cargas pesadas.

Fuente: "Estudio de situación y percepción del sector cementero español en materia de prevención de riesgos laborales" de la Fundación CEMA.

SITUACIÓN DEL SECTOR CEMENTERO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES



Distribución porcentual de los trabajadores según exposición a carga física

SITUACIÓN DEL SECTOR CEMENTERO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Como conclusión:
 - ❖ **Las molestias musculoesqueléticas son las dolencias más frecuentes en este sector.**
 - ❖ Afectan al 66% de los trabajadores.
 - ❖ Generalmente, se producen en la parte superior del cuerpo.
- ***Es necesario analizar los factores de riesgo ergonómico presentes en las tareas del sector como apuesta vital para la mejora de las condiciones de trabajo.***



Fundación Laboral del Cemento y el Medio Ambiente

La ergonomía en el sector cementero

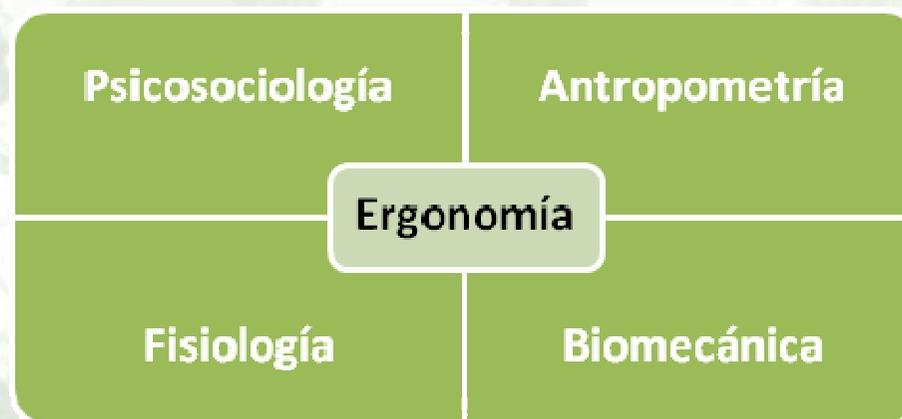


CONTENIDO:

- INTRODUCCIÓN
- LOS TRASTORNOS/LESIONES MUSCULOESQUELÉTICOS (TME)
- LESIONES MÁS FRECUENTES EN EL SECTOR CEMENTERO

INTRODUCCIÓN

- **ERGONOMÍA:** campo de conocimientos que tiene como misión adaptar productos, tareas, herramientas, máquinas, espacios de trabajo, ritmos de trabajo, etc., a las capacidades y necesidades de los trabajadores.
- **Objetivo fundamental:** incrementar la eficiencia, salud y bienestar de las personas/trabajadores.
- La ergonomía utiliza la información de diversas ciencias:



INTRODUCCIÓN

- **La ergonomía está centrada en las personas.**



- La Ley de Prevención de Riesgos Laborales se incluye como daños a la salud aquellas patologías causadas por esfuerzos continuados y/o repetidos.
- Estos “esfuerzos” derivan de la falta de ergonomía en la concepción de los puestos de trabajo.

INTRODUCCIÓN

- El estudio ergonómico de los puestos de trabajo permite la detección de problemas relacionados con:



El **diseño del puesto** de trabajo: alturas de trabajo, espacio disponible, herramientas utilizadas, etc.



La **carga física** de la actividad realizada: posturas forzadas, movimientos repetitivos, manejo manual de cargas, fuerzas, etc.



El **diseño de los elementos** utilizados para realizar la tarea: herramientas, vehículos, máquinas, etc.



Los **aspectos psicosociales** del trabajo: descanso, presión de tiempos, participación en las decisiones, relaciones entre compañeros y con los responsables.



Las **condiciones ambientales** del puesto de trabajo: iluminación, ruido, temperatura, vibraciones, etc.

LOS TRASTORNOS/LESIONES MUSCULOESQUELÉTICOS (TME)

- **Los TME:**
 - ❖ Afectan principalmente a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a los miembros inferiores, pero con menor frecuencia.
 - ❖ Causadas o agravadas por el tipo de trabajo realizado y por la manera en que lo realizamos.
 - ❖ Pueden aparecer por un esfuerzo intenso, pero normalmente se producen por una exposición prolongada en el tiempo a ciertas posturas y movimientos en apariencia son inofensivos, y que suelen ignorarse hasta que el síntoma se hace crónico y el daño permanente.

LOS TRASTORNOS/LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS (TME)

- **Los síntomas:**

- ❖ Desde molestias leves a lesiones severas e incapacitantes.
- ❖ Comienzan con un hormigueo y dolor asociado a la inflamación y continúan con pérdida de fuerza en la zona afectada y dificultad de movimiento.



LOS TRASTORNOS/LESIONES MUSCULOESQUELÉTICOS (TME)

- **Las causas** de los TME se asocian fundamentalmente con:

Posturas forzadas

- Inclinación/torsión del cuello y/o del tronco.
- Mantener los brazos elevados por encima del nivel de los hombros.
- Flexiones, extensiones y/o giros de la muñeca.

Repetitividad de la tarea

- Movimientos mantenidos en el tiempo y repetidos de forma continuada por una zona corporal concreta.
- Asociados principalmente a las extremidades superiores.

Manipulación de cargas

- Toda operación o tarea que entrañe levantamiento, transporte, empuje y/o arrastre de objetos de peso superior a 3 kg.
- Los objetos (cargas) de peso superior a 25 kg, constituyen un riesgo para el trabajador en sí mismos.

Otros factores

- Realización de fuerzas intensas.
- Distribución inadecuada o inexistencia de periodos de descanso y recuperación tras un esfuerzo, etc.
- Tiempo de trabajo excesivo, jornadas largas.
- Incremento de los ritmos de trabajo, por ejemplo por desajuste de producción.

LESIONES MÁS FRECUENTES EN EL SECTOR CEMENTERO

Lesiones Mano-Muñeca **Tendinitis**

- **Grupos de riesgo:** Puestos de trabajo donde se realizan tareas repetitivas, aplicación de fuerzas o se usan herramientas manuales.
- **Ejemplos:** Tareas de limpieza de ciclones, instalación de martillos en trituradora, etc.
- **Síntomas:**
 - Hinchazón.
 - Dolor.
 - Incomodidad.



Lesiones Mano-Muñeca **Síndrome de Raynaud**

- **Grupos de riesgo:** Puestos de trabajo donde se utilicen herramientas que provoquen vibraciones.
- **Ejemplos:** Utilización de martillo neumático para eliminar pegaduras, pistola neumática de apriete de tornillos, etc.
- **Síntomas:**
 - Hormigueo.
 - Dedos fríos y pálidos.
 - Pérdida de sensibilidad.



LESIONES MÁS FRECUENTES EN EL SECTOR CEMENTERO

Lesiones Mano-Muñeca Síndrome del túnel carpiano

- **Grupos de riesgo:** Puestos de trabajo donde se realizan esfuerzos repetidos de la muñeca en posturas forzadas.
- **Ejemplos:** Instalación de martillos en trituradora, atornillado de placas en molino, etc.
- **Síntomas:**
 - Dolor.
 - Entumecimiento.
 - Hormigueo de parte de la mano.



LESIONES MÁS FRECUENTES EN EL SECTOR CEMENTERO

Lesiones Brazo-Codo
Epicondilitis

- **Grupos de riesgo:** Puestos de trabajo donde se realizan movimientos de impacto, de supinación-pronación y extensión forzada de la muñeca.
- **Ejemplos:** Tareas de extracción de material en trituradora para cambio de martillos, desobstrucción de tolvas, etc.
- **Síntomas:**
 - Dolor.
 - Impotencia funcional.



LESIONES MÁS FRECUENTES EN EL SECTOR CEMENTERO

Lesiones Hombro-Cuello Tendinitis del manguito de rotadores

- **Grupos de riesgo:** Puestos de trabajo donde se realizan tareas por encima del nivel de los hombros y se elevan los codos.
- **Ejemplos:** Tareas de limpieza de ciclones, instalación de los martillos en trituradora, etc.
- **Síntomas:**
 - Dolor de hombro por movilidad o contrarresistencia a la abducción de hombro.



Lesiones Hombro-Cuello Síndrome cervical por tensión

- **Grupos de riesgo:** Puestos de trabajo donde se realizan tareas por encima del nivel de la cabeza repetida o sostenidamente, cuando el cuello se mantiene flexionado hacia delante, o al transportar objetos pesados.
- **Ejemplos:** Manipulación de sacos en línea de ensacado, transporte de los martillos de trituradora, etc.
- **Síntomas:**
 - Rigidez.
 - Dolor de cuello.
 - Cefaleas.



LESIONES MÁS FRECUENTES EN EL SECTOR CEMENTERO

Lesiones de Rodilla

Bursitis

- **Grupos de riesgo:** Puestos de trabajo donde se realizan tareas a ras de suelo donde haya que arrodillarse. Muy frecuente en puestos de montaje donde las posturas son muy variadas en función de las piezas a montar.
- **Ejemplos:** Instalación de martillos en trituradora, colocación de placas en molino, etc.
- **Síntomas:**
 - Dolor en las rodillas.
 - Incomodidad.
 - Hinchazón.



LESIONES MÁS FRECUENTES EN EL SECTOR CEMENTERO

Lesiones Espalda Lumbalgia

- Frecuente en adultos jóvenes tras un esfuerzo físico (manejo manual).
- A cierta edad puede presentarse sin causa física particular.
- Los **factores de riesgo**: Levantamiento de cargas, flexión y giros de tronco, y vibraciones.
- **Ejemplos**: Tareas de manipulación de sacos de cemento, manipulación de placas del molino, etc.
- **Síntomas**: Dolor en la zona lumbar (puede variar de leve a ser tan intenso que incluso incapacite al trabajador para realizar la tarea), limitación o dificultad del movimiento, debilidad en las piernas o pies, etc.



LESIONES MÁS FRECUENTES EN EL SECTOR CEMENTERO

Lesiones de Espalda
Hernia discal

- **Grupos de riesgo:** Ocurre cuando todo o parte de un disco de la columna es forzado a pasar a través de una parte debilitada del disco. Se ejerce presión sobre los nervios cercanos.
- **Ejemplos:** Puestos en los que se manipulen cargas.
- **Síntomas:**
 - Hormigueo leve.
 - Dolor y sensación de ardor de la zona.
 - Entumecimiento.
 - Incapacidad de movimiento.





Fundación Laboral del Cemento y el Medio Ambiente

Estudio ergonómico y recomendaciones generales en el sector cementero



CONTENIDO

- INTRODUCCIÓN
- POSTURAS FORZADAS EN EL TRABAJO
- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS
- APLICACIÓN DE FUERZAS INTENSAS
- REPETITIVIDAD
- MANEJO DE HERRAMIENTAS
- ORDEN Y LIMPIEZA
- CONDICIONES AMBIENTALES
- RUIDO
- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

INTRODUCCIÓN

- Los trabajadores del sector cementero se encuentran sometidos a un conjunto de riesgos de carácter ergonómico.
- Este apartado detalla los **principales riesgos ergonómicos**, así como una serie de **recomendaciones**.
- Los aspectos ergonómicos considerados son:
 - Posturas forzadas en el trabajo.
 - Manipulación manual de cargas.
 - Aplicación de fuerzas intensas.
 - Repetitividad.
 - Manejo de herramientas.
 - Orden y limpieza.
 - Condiciones ambientales.
 - Ruido.
 - Organización del trabajo.

POSTURAS FORZADAS EN EL TRABAJO

DESCRIPCIÓN

- Las posturas forzadas, junto con el manejo de cargas, son uno de los factores de **riesgo ergonómico más destacados** en la industria cementera.
- Las posturas extremas de la columna y de las articulaciones, son perjudiciales para la espalda, cuello, brazos y piernas.
- Si las posturas son mantenidas o repetitivas, el nivel riesgo puede aumentar de manera significativa.

POSTURAS FORZADAS EN EL TRABAJO RECOMENDACIONES

- Usar **ayudas mecánicas** para la manipulación y el transporte de cargas.
- Adecuar la altura de trabajo mediante **plataformas elevadoras**.

- Planificar las tareas antes de su comienzo.

- Colocar los elementos de trabajo de manera que se eviten los alcances laterales y los giros de tronco o cuello.

- **Mantener ordenadas** las zonas de trabajo.



- Usar **superficies acolchadas** para las rodillas.



- **Evitar el trabajo a ras de suelo.** Por ejemplo, usar un carro o una plataforma.



- **Realizar pausas** 5 minutos cada hora de trabajo. Durante las pausas se recomienda realizar estiramientos.

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

DESCRIPCIÓN

- En la industria cementera es **frecuente la manipulación y transporte** de objetos (sacos, herramientas, piezas, etc.).
- Si se realiza en condiciones inadecuadas puede dar lugar a la **aparición de carga física** y en el peor de los casos al **desarrollo de trastornos musculoesqueléticos (TME)**.



MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS RECOMENDACIONES

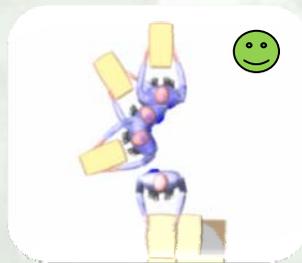
- **Planificar el levantamiento:**
 - ❑ Antes de levantar la carga, evaluar su peso (por ejemplo, moviéndola ligeramente).
 - ❑ Situar los materiales lo más cerca posible de la zona de trabajo.
 - ❑ Evitar las cargas excesivamente pesadas, dividir o distribuir el peso siempre que sea posible.
 - ❑ Tratar de colocar los materiales a la altura de la cintura.
 - ❑ Verificar que el suelo se encuentra seco y no existen obstáculos que pueden incrementar la probabilidad de lesión en la espalda.
- Establecer un **período inicial de adaptación** si la tarea requiere esfuerzo.
- Establecer **descansos**.
- Si las cargas superan los 25 kg, **pedir ayuda** o utilizar **medios mecánicos**.
- Utilizar **ayudas técnicas** disponibles: carretillas, polipastos, montacargas de horquilla y grúas para levantar y transportar materiales.



MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

RECOMENDACIONES

- Manipular las cargas cerca del tronco, con la espalda recta, evitando giros e inclinaciones.
- Los levantamientos deben ser **suaves y espaciados**.
- El giro de tronco es un factor riesgo en el manejo de cargas. Se recomienda acompañar el movimiento de la carga con los pies.
- Conservar el **orden en el puesto** de trabajo. Realizar una buena organización previa de los materiales para evitar tener que realizar manipulaciones innecesarias.
- **Usar guantes de protección.**



MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Las fajas lumbares

- Según distintos estudios, no está demostrado que la utilización de fajas lumbares prevengan las lesiones de espalda.
- Incluso los estudios indican que su uso durante largos periodos de tiempo puede reducir el tono muscular abdominal, incrementando la posibilidad de producirse una lesión en la espalda.
- Por este motivo, en vez de utilizar fajas lumbares, se recomienda mejorar las técnicas de levantamiento.

APLICACIÓN DE FUERZAS INTENSAS

DESCRIPCIÓN

- La **fuerza excesiva** es un factor de riesgo importante cuando se realiza de manera sostenida en el tiempo o bien cuando se lleva a cabo de forma repetida.



APLICACIÓN DE FUERZAS INTENSAS

RECOMENDACIONES

- Es preferible utilizar **medios mecánicos** para efectuar los trabajos pesados.
- Evitar los trabajos que supongan un pico de fuerza muy elevado:
 - ❑ Usar medios mecánicos: grúas, polipastos, soportes, elevadores, etc.
 - ❑ Pedir ayuda de otros trabajadores.
- Las tareas de esfuerzo han de **alternarse** con un trabajo más ligero y con **descansos**.
- Los grupos musculares que se usen han de ser lo suficientemente fuertes para realizar el esfuerzo requerido.
- La postura y el apoyo corporal deben favorecer la aplicación de la fuerza.
- No aplicar fuerzas en posición sentada, agachada o en cuclillas.
- Evitar que se generen puntos elevados de presión en zonas sensibles del cuerpo.

REPETITIVIDAD

DESCRIPCIÓN

- Se produce cuando se realizan operaciones de corta duración que se repiten de manera similar durante un período de tiempo prolongado.
- Una tarea muy repetitiva, si se realiza en combinación con posturas forzadas, puede presentar un nivel de riesgo muy elevado.



RECOMENDACIONES

- **Reemplazar** las herramientas manuales por herramientas eléctricas.
- Reducir el tiempo dedicado a realizar una tarea repetitiva.
- **Mecanizar** aquellas tareas que impliquen repetitividad.
- Efectuar estiramientos durante la tarea.
- Planificar **rotaciones**.
- En el caso de que el trabajador realice tareas continuas y de alta repetitividad, es recomendable realizar **pausas cortas y frecuentes**.

MANEJO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

DESCRIPCIÓN

- Se utilizan herramientas tales como martillos, mazas, tenazas, alicates, barras, etc.



MANEJO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

RECOMENDACIONES

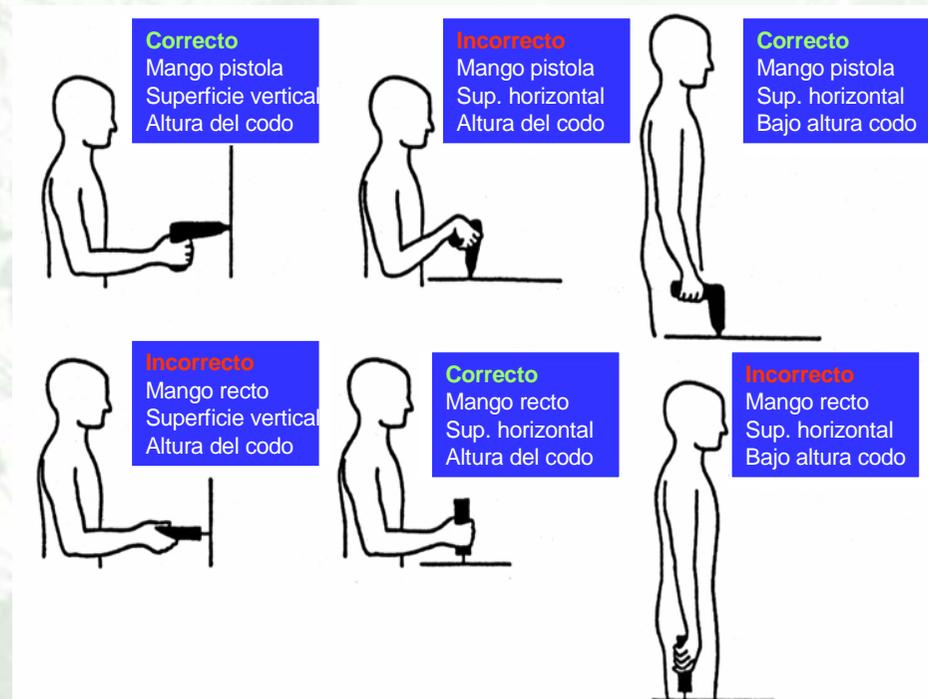
- Utilizar herramientas eléctricas en vez de manuales.
- Adquisición de herramientas atendiendo a criterios ergonómicos:
 - ❑ La herramienta debe adecuarse a la mano.
 - ❑ Escoger herramientas con las que el trabajador encuentre el agarre confortable.
 - ❑ Las herramientas deben estar correctamente equilibradas.
 - ❑ Las herramientas no deben ser excesivamente pesadas. Las que excedan de 2,5 kg deberían suspenderse.
- Disminuir la fuerza requerida para el manejo de la herramienta, utilizar herramientas con sistema tipo carraca, que permiten disminuir la torsión de la muñeca.
- Chequear el estado de las herramientas de forma periódica.
- El trabajador que vaya a manipular una herramienta deberá seguir un plan de adiestramiento para su correcto uso.
- Seleccionar la herramienta más adecuada para la tarea a realizar.



MANEJO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

RECOMENDACIONES

- Se debe favorecer el tipo de mango que favorezca que la muñeca esté recta mientras se usa.



ORDEN Y LIMPIEZA

DESCRIPCIÓN

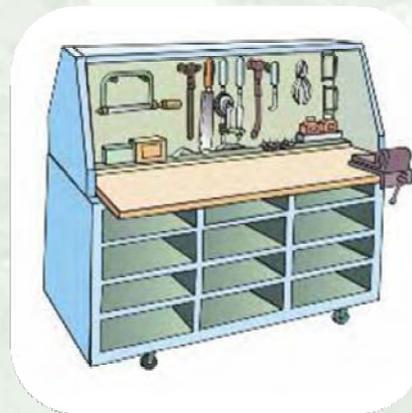
- Es un aspecto fundamental para prevenir golpes y caídas durante el trabajo.
- En especial en el sector cementero, las pérdidas de materias primas pueden originar acumulaciones que contribuyen a trabajar en superficies irregulares.
- La falta de orden en el puesto de trabajo conlleva que sea más difícil encontrar y manejar el material, aumenta la incidencia de posturas forzadas, fuerzas y desplazamientos innecesarios.



ORDEN Y LIMPIEZA

RECOMENDACIONES

- Eliminar lo que no sea necesario.
- Mantener las herramientas de trabajo bien ordenadas y al alcance.
- Normalizar procedimientos de trabajo e incluir en los mismos la realización de tareas de orden y limpieza de manera regular.
- Proporcionar lugares adecuados para mantener ordenadas las herramientas e informar de su ubicación a todos los trabajadores.



CONDICIONES AMBIENTALES

DESCRIPCIÓN

- La exposición de los trabajadores a altas temperaturas supone un **riesgo importante**.
- En el sector cementero debe prestarse especial atención, puesto que el proceso de **fabricación del cemento genera altas temperaturas**.
- Este aspecto es especialmente **importante en las labores de mantenimiento** en las que los trabajadores deben acceder al interior las instalaciones (por ejemplo, cambios de placas en molinos).



CONDICIONES AMBIENTALES

RECOMENDACIONES

- **Informar y formar** a los trabajadores sobre los riesgos:
 - Reconocimiento de los primeros síntomas
 - Medidas a tomar.
- **Beber** agua y/o bebidas isotónicas
- Proporcionar **ropa ligera** y de tejidos que favorezcan la transpiración y sean frescos como el algodón.
- Elegir cascos, calzado y otros **equipos** de protección individual de tal forma que sean lo **más ligeros posible** y cuenten con una adecuada ventilación.
- Aconsejar a los trabajadores que **no tomen comidas copiosas y bebidas con cafeína**.
- Establecer en la medida de lo posible **rotación** en las tareas.
- Establecer **periodos de descanso** en lugares frescos.

CONDICIONES AMBIENTALES

Cómo actuar ante un golpe de calor

- Recomendaciones tras un golpe de calor:



RUIDO

RECOMENDACIONES

- Disminuir el ruido en la fuente sonora.
- Reducir los ruidos procedentes del medio ambiente y de las fuentes emisoras, aislándolas para que no se transmitan más allá de su origen.
- **Actuación en el receptor.** Aunque parece la solución más sencilla, entraña ciertos riesgos, ya que aísla al sujeto del entorno, privándole de una información muy valiosa de los sistemas de alerta.
- Proporcionar a los trabajadores **distintas tipologías de protección auditiva.**
- La elección del que le resulte más cómodo es una forma de asegurar su uso y, por otra parte, hacer participes a los trabajadores en la elección del equipamiento.



ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

DESCRIPCIÓN

- Importante para la realización personal de los trabajadores.
- Contribuye a que la actividad laboral sea compatible con la vida familiar y social.
- Considerar:
 - Horario de trabajo.
 - Ritmo de trabajo.
 - Comunicación.
 - Relaciones personales, etc.

RECOMENDACIONES

- **Combinar tareas**, trabajo más interesante y variado.
- Considerar las **habilidades** de los trabajadores, y **preferencias** para la asignación del trabajo.
- **Formar** a trabajadores en nuevas habilidades.
- Cuando se establecen los horarios de trabajo es recomendable **introducir periodos de descanso regulares y suficientes**.
- **Fomentar** la **participación** y la **comunicación** personal entre los trabajadores.
- Involucrar a los trabajadores en la mejora y diseño de sus puestos de trabajo.



Fundación Laboral del Cemento y el Medio Ambiente

Estudio ergonómico y recomendaciones en función de la tarea



CONTENIDO

- INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

- En el capítulo anterior se han dado recomendaciones generales que pueden ser útiles para la mayoría de trabajos que se realizan en el sector cementero.
- Sin embargo, cada tarea tiene unos riesgos específicos en función de las operaciones que se realizan y de los materiales y herramientas que se emplean.
- A continuación se exponen los riesgos ergonómicos y las recomendaciones para las siguientes tareas:

INTRODUCCIÓN



4.1. Desatranque de tolvas y silos



4.2. Cambio de martillos en la trituradora



4.3. Cambio de placas en molino de bolas



4.4. Ensacado y manipulación de sacos



4.5. Limpieza y desemoce de ciclones

INTRODUCCIÓN

- Para cada tarea se han descrito:
 - Principales operaciones que realizan los trabajadores.
 - Principales factores de riesgo ergonómico existentes,
 - Conjunto de recomendaciones y buenas prácticas para mejorar las condiciones de trabajo desde un punto de vista ergonómico.

Las tareas han sido seleccionadas por expertos del sector cementero debido a su especial relevancia en cuanto a los riesgos ergonómicos asociados.



Fundación Laboral del Cemento y el Medio Ambiente

Estudio ergonómico y recomendaciones por tarea: Desatranque de tolvas y silos



CONTENIDO

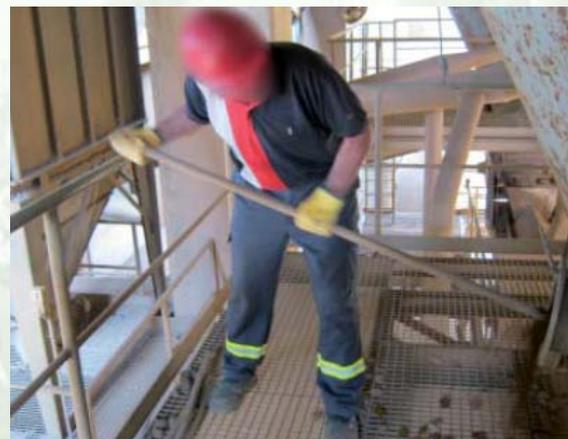
- INTRODUCCIÓN
- DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES TAREAS
- FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO Y RECOMENDACIONES

INTRODUCCIÓN

- Los silos y tolvas son los sistemas de almacenamiento de materiales donde con frecuencia se originan “pegaduras” de material que se acumulan sobre las paredes.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES TAREAS

- Las tareas a realizar en estas instalaciones consisten en el **desatranque manual del material** del interior de las tolvas y silos.



DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES TAREAS

- Las principales **máquinas-herramientas utilizadas** son:
 - ❑ Barra metálica o de madera.
 - ❑ Lanza de aire comprimido.
 - ❑ Martillo neumático.



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

POSTURAS FORZADAS

- **Cuello y espalda:** Elevada flexión de tronco y cuello durante el acceso a los registros de altura inferior.
- **Brazos:** Se produce una importante flexión de brazos, cuando los registros se encuentran a una altura elevada.
- **Piernas:** En los casos en que el registro se sitúa cerca del suelo, los trabajadores se ven obligados a trabajar en cuclillas o de rodillas, flexionando el tronco.
- **Alcances difíciles y restricción de movimiento:** La ubicación de ciertos elementos de la instalación pueden imponer a los trabajadores la realización de posturas forzadas.



RECOMENDACIONES POSTURAS FORZADAS

- Situarse sobre una **plataforma o escalera** de forma que se reduzca la altura de trabajo.



- **Reducir el ritmo de trabajo.** Hay que tratar de adaptar el ritmo de trabajo a las características físicas y a las condiciones del entorno.

- **Realizar pausas y estiramientos** periódicamente (5 minutos cada media hora), además de descansar, cambiar de postura, y realizar algunos estiramientos.
- Organizar el trabajo para que sea posible realizar rotaciones, permanecer más de 30 minutos en la misma postura.
- Proporcionar **martillos neumáticos con el mango más largo** para trabajar en los registros colocados cerca del nivel del suelo.
- Disponer de barretas de punta de diferentes longitudes y pesos.



MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

FACTORES DE RIESGO

- Durante el desatranque, los trabajadores transportan y manipulan barras metálicas, lanzas de aire a presión, martillos neumáticos, etc.



RECOMENDACIONES

- **Suspender el martillo** con una sistema de sujeción tipo cabestrillo (compuesto por una cuerda) para evitar que el trabajador mantenga el peso del martillo.
- **Apoyar** el peso del martillo sobre el muslo para reducir el peso a soportar por el trabajador → se aconseja proteger el muslo con una almohadilla.



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

FUERZAS ELEVADAS CON BRAZOS Y MANOS

- Asociadas al **manejo del martillo neumático** y al uso de la barras de acero para eliminar los atranques y pegaduras.
- **Fuerzas impulsivas muy importantes** para conseguir liberar el material adherido en las paredes de silos y tolvas.



MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE BRAZOS

FACTORES DE RIESGO

- Asociados al **golpeo continuo** para eliminar los atranques con la barra.
- Movimientos repetidos de flexión y extensión de brazos acompañados de aplicación de fuerza por parte del trabajador.



RECOMENDACIONES

- Realizar **pausas y estiramientos** para evitar la sobrecarga muscular y liberar tensión muscular en la zona de la mano-muñeca.
- Realizar **rotaciones** a otras tareas de naturaleza diferente donde la mano-muñeca no se vea sometida a posturas extremas y fuerza.
- **Mejorar el diseño del mango.** En el mercado existen nuevos diseños que permiten mantener la muñeca en una mejor postura.

VIBRACIONES

FACTORES DE RIESGO

- Por uso de **martillos neumáticos**, así como los impactos producidos por el golpeo con las barras de acero.
- El uso continuado provoca la **transmisión de vibraciones mano/brazo**, que en algunos casos se relacionan con el **desarrollo de TME**.



RECOMENDACIONES

- **Guantes antivibración** reducen la incidencia de la vibración que pasa desde las herramientas motorizadas hasta la mano y el brazo.
- **Asideros antivibraciones**, realizados en material plástico o de espuma que puede adaptarse a cualquier mango de herramientas eléctricas o manuales.
- **Mantenimiento adecuado y planificado** de las herramientas para evitar desajustes que aumenten las vibraciones.





Fundación Laboral del Cemento y el Medio Ambiente

Estudio ergonómico y recomendaciones por tarea: Cambio de martillos en la trituradora



CONTENIDO

- INTRODUCCIÓN
- DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES TAREAS
- FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO Y RECOMENDACIONES

INTRODUCCIÓN

- Las trituradoras de martillos se utilizan habitualmente para triturar calizas de distinta dureza, a partir del golpeo del material del conjunto de martillos que alberga en su interior.
- La tarea de mantenimiento en esta instalación consiste en **sustituir los martillos desgastados del interior** de la trituradora por unos nuevos.



DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES TAREAS

- ❑ Limpieza del material que se encuentra en el interior de la trituradora mediante el uso de martillos neumáticos, palas y aspiradores.
- ❑ Liberación de los martillos desgastados mediante golpeo con herramientas o por medio de un soplete para facilitar su liberación.
- ❑ Retirada de los ejes que sustentan los martillos desgastados, así como recoger los martillos y distanciadores desgastados.
- ❑ Transporte manual de los martillos nuevos desde la zona de almacén hasta el interior de la trituradora.
- ❑ Colocación de los nuevos ejes y montaje de los nuevos martillos y distanciadores.



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO POSTURAS FORZADAS

- **Cuello y espalda:** Durante tareas de limpieza interior, liberación de martillos desgastados y colocación de martillos nuevos.
- **Brazos:**
 - ❑ En el golpeo y manipulación para liberarlos y favorecer su extracción.
 - ❑ En la instalación de los distanciadores y martillos nuevos en el eje.
- **Piernas:** Los trabajadores se ven obligados a trabajar de rodillas o en cuclillas debido a las restricciones de espacio en el interior de la trituradora.



RECOMENDACIONES POSTURAS FORZADAS

- Utilizar **mesas elevadoras, carros elevadores con pantógrafos**, o equipos similares que permitan colocar el palé con los martillos a una altura de manejo adecuada.
- Alternar entre las siguientes posturas:



- Empleo de una **técnica adecuada** a la hora de realizar tareas con la pala.
- Utilizar **asideros adicionales** para palas.



- ❑ **Sentado:** Colocar una almohadilla sobre la superficie para evitar presión en la zona de los glúteos.
- ❑ **En cuclillas o de rodillas:** Uso de cuñas así como de almohadillas o protectores para las rodillas.



MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

FACTORES DE RIESGO

Principalmente asociadas a la **manipulación de martillos y distanciadores**:

- Transporte de martillos palé-trituradora.
- Retirada de martillos y distanciadores desgastados.
- Extracción e inserción de los ejes.
- Instalación de martillos y distanciadores nuevos.



RECOMENDACIONES

- Para el manejo y transporte de los martillos palé-trituradora se recomienda:
 - ❑ **Reducir el número de martillos a levantar**: Tratar de no levantar varios a la vez.
 - ❑ **Manipular los martillos pegados al cuerpo** y entre la altura de la cadera o nudillos y los codos.
- Pedir ayuda a un compañero para el manejo de ejes
- Trabajadores de estatura similar para que la carga se distribuya adecuadamente.
- Suministrar a los trabajadores almohadillas para los hombros.

RECOMENDACIONES

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- Manejo y transporte de martillos desde el palé hasta la zona de colocación (interior de la trituradora) se recomienda:
 - Aplicar el mayor número de recomendaciones sobre levantamiento que sea posible:
 1. Pensar en la carga que hay que levantar, si puede levantarla uno solo, adonde hay que llevarla, si hay obstáculos en el camino.
 2. Doblar las rodillas, mantener la espalda recta, acercarse a la carga y hacer que las piernas soporten la parte dura del levantamiento.
 3. Evitar hacer giros al levantar o transportar la carga.
 4. Manejar la carga pegada al cuerpo como sea posible.



RECOMENDACIONES MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

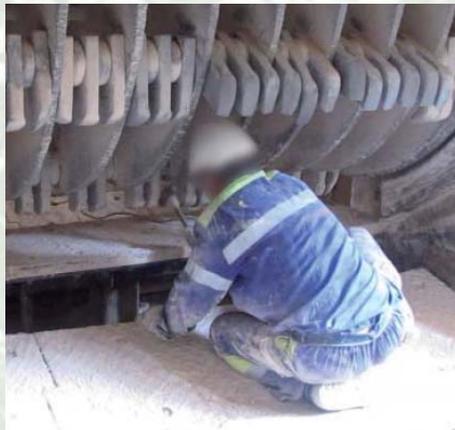
- Para **evitar el giro del tronco**, así como las fuerzas asimétricas en la columna, se recomienda que otro trabajador sea el encargado de suministrar los martillos.
- **Evitar el manejo de cargas en posición sentada**. Evitar manipular cargas superiores a 5 kg.
 - ❑ No se puede utilizar la fuerza de las piernas, el cuerpo no puede servir de contrapeso y por tanto la mayor parte del esfuerzo debe hacerse con los músculos más débiles de los brazos y el tronco.
- **Usar caballetes regulables** en altura u otro elemento que permita elevar los ejes hasta su punto de inserción.



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

FUERZAS INTENSAS DE BRAZOS Y MANOS

- Los trabajadores realizan esfuerzos elevados para **liberar los martillos desgastados** mediante el uso de martillos y mazos.
- En cuanto al **montaje del eje nuevo**, resulta necesario su golpeo mediante una maza para su inserción en la trituradora.
- Además, los trabajadores realizan una **fuerza estática para soportar el peso del eje** durante su inserción en la trituradora mientras que se instalan los martillos y distanciadores nuevos.



RECOMENDACIONES

ORDEN Y LIMPIEZA

- Situar cerca todos los materiales que se vayan a necesitar:
 - Evitará desplazamientos y manejos de cargas innecesarios.
- Recoger los materiales extraídos del interior de la trituradora.
 - Las zonas de circulación deben estar libres de obstáculos.

ROTACIONES

- Establecer rotaciones para aliviar la carga de los músculos cuando se trabaja de manera continuada en la misma posición, sobre todo en:
 - Tareas donde existe una elevada repetitividad de muñeca.
 - Agarres de fuerza.
 - Manipulación de cargas, etc.
- Se recomienda que el equipo de trabajo, realice todas las tareas, de tal manera que las tareas que impliquen carga física no sean realizados por el mismo trabajador.



Fundación Laboral del Cemento y el Medio Ambiente

Estudio ergonómico y recomendaciones por tarea: Cambio de placas en el molino de bolas



CONTENIDO

- INTRODUCCIÓN
- DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES TAREAS
- FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO Y RECOMENDACIONES

INTRODUCCIÓN

- Es un dispositivo de funcionamiento horizontal y tubular, que tiene como finalidad moler materiales y convertirlo en polvo fino mediante bolas de acero alojadas en su interior.
- **La tarea a realizar consiste** en el cambio o sustitución parcial o total de las placas de blindaje desgastadas que se encuentran en el interior del molino.



INTRODUCCIÓN

- El principal factor de riesgo ergonómico es la manipulación manual de placas cuyo peso puede superar los 60 kg de peso.
 - ❑ Peso que sobrepasa los límites de manipulación manual establecidos en la legislación donde se recomienda no sobrepasar (en condiciones ideales de manipulación) de 25 kg.



DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES TAREAS

- ❑ Liberar los tornillos que sustentan las placas desgastadas.
- ❑ Retirar las placas desgastadas.
- ❑ Colocar las placas nuevas.
- ❑ Atornillar las placas nuevas con tornillos a las paredes del molino.



CAMBIO PARCIAL DE PLACAS

- ❑ Se efectúa mediante el empleo de una barra metálica.
- ❑ Los trabajadores insertan uno de los dos extremos de la barra en el orificio de la pared del molino donde se va a fijar la placa nueva. Posteriormente, la placa nueva es empujada hasta su posición final.



CAMBIO INTEGRAL DE PLACAS

- ❑ Los trabajadores instalan las placas sin la utilización de barras puesto que la altura de colocación de la placa se sitúa en la superficie inferior del molino.

FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

POSTURAS FORZADAS

- **Cuello y espalda:** En el cambio de placas, posturas inadecuadas de tronco y cuello. Si el acceso es al nivel de los pies, el trabajador se agacha y adopta flexiones de espalda y cuello muy elevadas.



- **Piernas:** En las operaciones de colocación y atornillado de las placas, adopción de posturas en cuclillas o de rodillas.



- **Brazos:**

- Por encima del nivel de los hombros cuando la placa a sustituir se encuentra en la parte alta de la pared del molino.



- Apriete de los tornillos de las placas, en algunos casos se produce elevación de los brazos por encima del nivel de los hombros.



- Flexión elevada cuando se colocan las placas en la parte inferior del molino, en el ajuste de la placa en su posición, así como en su atornillado.

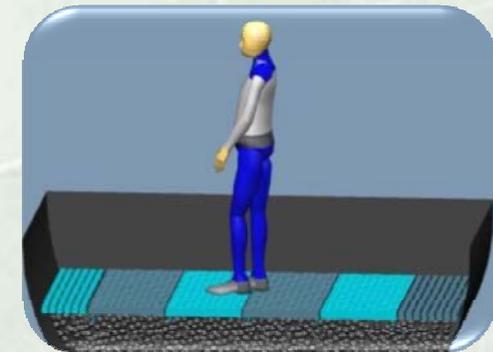
RECOMENDACIONES POSTURAS FORZADAS

- Para **aliviar presiones** en rodillas y piernas se recomienda utilizar:
 - ❑ **Rodilleras:** Poseen una almohadilla que protege la rodilla.
 - ❑ **Cuñas:** Limitan la flexión de la rodilla, evitando posturas extremas y proporcionan un lugar para descansar el peso del cuerpo.
- **Utilizar plataformas** elevadoras o escaleras en el atornillado de placas
 - ❑ Se recomienda que las plataformas sean **regulables en altura** de forma que se adapten a la estatura de cada trabajador, disminuyendo la flexión los brazos por encima del nivel del hombro



- Se recomienda:
 - ❑ Realizar **pausas y estiramientos** de los músculos que han estado en tensión.
 - ❑ **Alternar posturas** frecuentemente.

- Colocar plataformas adecuadas para su montaje sobre las bolas de molienda, de tal forma que los trabajadores puedan disponer de una **superficie estable y sin irregularidades.**



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- Transporte interior e instalación de las nuevas placas manualmente
- Las placas pueden alcanzar pesos de 60 kg.
 - ❑ La manipulación manual sobrepasa los límites establecidos, aún incluso cuando la manipulación se realice en equipo.
- Las placas se manejan en condiciones inadecuadas.
 - ❑ Altura de recogida,
 - ❑ Altura de instalación,
 - ❑ Dificultad en su agarre, etc.
- Cuando las condiciones no permiten la manipulación entre varios trabajadores, un trabajador realiza la manipulación de la placa mediante movimientos impulsivos o mediante arrastre.
 - ❑ No soporta el peso total de la placa, pero el riesgo de manipulación y por tanto de lesión es muy elevado.



RECOMENDACIONES MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- Las placas que superan el peso límite establecido:
 - ❑ Deben ser manipuladas mediante el uso de ayudas mecánicas.
 - ❑ Si no es posible el uso de elementos para manipular las placas, formar equipos para la manipulación en equipo.
 - ❑ **La manipulación por un solo trabajador puede suponer un riesgo importante de lesión y debe evitarse.**
- Proporcionar elementos de ayuda para el levantamiento y transporte de las placas.
 - ❑ Utilizar sistemas tipo pinza que mejoran las condiciones de agarre y permiten su transporte entre varios trabajadores.
 - ❑ Recomendable cuando el cambio de placas es integral y la manipulación consiste en el transporte de las placas sobre “el suelo” del molino.



RECOMENDACIONES

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- Estudiar la posibilidad de usar **agarraderas** que mejoren el agarre de las placas durante su manipulación.



- Debido al **peso de la pistola neumática**, se recomienda **pedir ayuda** para su utilización, sobre todo en el caso de que se requiera su manejo a una altura superior a la del hombro.



- El **efecto de retroceso** asociado al uso de pistolas neumáticas implica la realización de **esfuerzos** de brazos y manos para mantener la herramienta equilibrada.
- Puede mejorarse su control mediante **mangos adicionales** con distintos ajustes de posición para adaptarse a las diferentes zonas de trabajo.



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

FUERZAS INTENSAS

- Asociadas al transporte de las placas, así como el manejo de martillos y mazas utilizadas para la colocación de las placas.



SUPERFICIE DE TRABAJO

- Puede condicionar el tránsito dentro del molino.
 - ❑ En el cambio parcial, las bolas de molienda añaden dificultades de movimiento al tratarse de un terreno irregular.
 - ❑ En el cambio total, las bolas de acero son extraídas. No obstante, la curvatura del molino, podría añadir dificultades de movimiento.



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

ILUMINACIÓN

- Al tratarse de un espacio confinado, sin luz natural, se utilizan focos durante las operaciones de cambio de placas.
- Las condiciones de baja visibilidad pueden agravarse cuando existe polvo en suspensión.



TEMPERATURA

FACTORES DE RIESGO

- La temperatura en el interior del molino puede ser elevada.
- Al tratarse de un espacio confinado, la ventilación es escasa y el descenso de la temperatura interior es lento.
 - ❑ Estas condiciones de trabajo pueden provocar problemas **de estrés térmico por calor** en los trabajadores que permanecen en el interior.

RECOMENDACIONES

- **Refrigerar el interior del molino** mediante ventilación forzada. Evitar realizar tareas hasta que no se haya enfriado suficientemente.
- Utilizar **ropa adecuada**.
- **Disminuir el tiempo de exposición continuada** al calor, intercalando periodos de descanso, o estableciendo turnos.
- **Formar a trabajadores y supervisores** sobre los peligros y factores que conducen a enfermedades por calor y las maneras de evitarlas.
- Establecer un **sistema de chequeo entre compañeros** para revisar que no estén experimentando síntomas de problemas relacionados con el calor y que tomen regularmente **agua u otras bebidas isotónicas**.
- Fijar **periodos de descanso frecuentes** para tomar agua en lugares con ventilación. Salir del interior del molino para realizar los descansos.
- Evitar cambios bruscos de temperatura.

VIBRACIONES

FACTORES DE RIESGO

- Uso de **pistolas neumáticas**:
 - ❑ Nivel de vibración mano/brazo transmitido al trabajador y tiempo de uso elevado.
 - ❑ Puede llegar a producirse el síndrome de Raynaud → aporte insuficiente del flujo sanguíneo.



RECOMENDACIONES

- **Guantes antivibración** para reducir la exposición a vibraciones que llegan a través de las herramientas.
- **Recubrimiento de los mangos** de la pistola neumática con materiales elásticos y aislantes puede contribuir a la reducción de la transmisión de vibraciones al trabajador.
- **Mantenimiento correcto** de la máquina para reducir el riesgo frente a vibraciones.



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

RUIDO

- Relacionado con el ruido ambiente, así como por el movimiento de materiales, uso de herramientas y equipos.
- Si los niveles de ruido son elevados puede ser necesario el uso de protección auditiva
- Ciertos ruidos de impacto pueden ocasionar molestias auditivas a los trabajadores, aspecto que se ve agravado por la realización de tareas en espacios confinados.

POLVO

- Establecer tiempos mínimos y adecuados para asegurar que la presencia de polvo en suspensión en el interior del molino sea la mínima posible.



RECOMENDACIONES GENERALES

- Las tareas de cambio de placas de molino, presentan desde el punto de vista ergonómico muchas dificultades (pesos manejados, espacio de acceso y de trabajo, condiciones en las que se debe realizar el cambio de placas).
- Hay que considerar que las tareas de cambio de placas son esporádicas y no se realizan diariamente.
- La **organización de las tareas y la limitación del tiempo de permanencia** en el interior del molino es muy importante.
- Realizar **rotaciones** para intentar equilibrar la carga física
- El equipo de trabajo debería tener **formación para realizar todas las operaciones** que conlleva el cambio de placas de tal forma que se puedan establecer rotaciones.
- Realizar el **cambio de placas sin la presencia de bolas** de molienda en su interior.

NOTA:

En las instalaciones nuevas (como en los molinos verticales), muchos de los problemas asociados a posturas forzadas y manipulación manual de cargas están resueltos debido a la propia configuración de la instalación y por contar con suficiente espacio de trabajo para utilizar sistemas de ayuda a la manipulación.



Fundación Laboral del Cemento y el Medio Ambiente

Estudio ergonómico y recomendaciones por tarea: Ensacado y manipulación de sacos



CONTENIDO

- INTRODUCCIÓN
- DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES TAREAS
- FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO Y RECOMENDACIONES

INTRODUCCIÓN

- Proceso automatizado que se realiza en la última fase de fabricación de cemento. Tareas:
 - ❑ Llenar sacos con cemento.
 - ❑ Transportar los sacos mediante cintas transportadoras hasta la paletizadora automática, la cual los agrupa.
 - ❑ Transportar los palés de forma automática a una enfardadora que mediante film extensible envuelve el palé.
 - ❑ Transportar los palés a un almacén mediante carretillas elevadoras para su posterior expedición.



DESCRIPCIÓN PRINCIPALES TAREAS

- Vigilancia y control del proceso de ensacado.
- Resolución de incidencias para mantener el sistema de ensacado activo:
 - ❑ Desobstrucción de la línea de ensacado mediante la extracción de los sacos de cemento que atascan el flujo de la línea.
 - ❑ Reconstrucción del palé defectuoso debido a una incorrecta colocación automática de algunos sacos que contiene.



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

POSTURAS FORZADAS

- **De espalda y brazos:** En el “desatasco” de sacos, se producen posturas forzadas de flexión elevada de espalda, así como flexión de brazos debido a la necesidad de acceder a las zonas de la instalación dónde los sacos han atascado la instalación.
- **Relacionadas con alcances difíciles:** En caso de que los sacos se encuentren en una zona de difícil acceso, su alcance y manipulación implica la adopción de posturas forzadas produciéndose inclinación lateral de cuello, flexión, giro de espalda y flexión elevada de brazos.



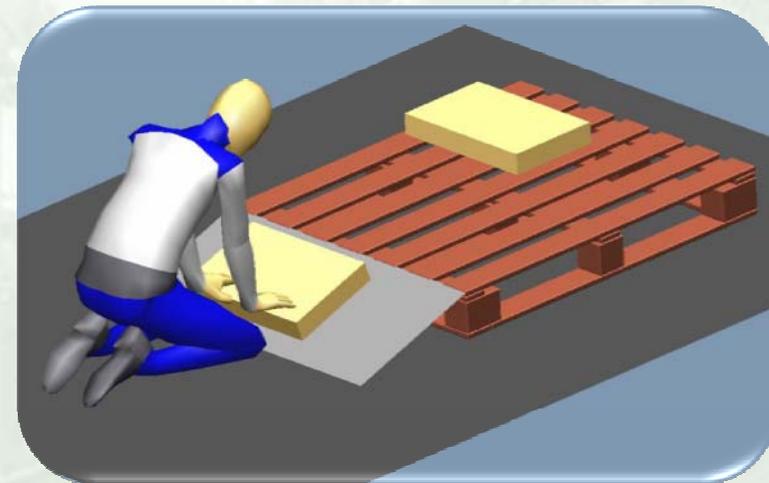
RECOMENDACIONES POSTURAS FORZADAS

- Uso de **rodilleras** o **superficies de apoyo** en las tareas en las que los trabajadores permanecen un tiempo considerable de rodillas o cuclillas.
- Para el acceso a registros, ubicados en zonas de difícil acceso. Se recomienda:
 - ❑ **Ampliar los registros** en las zonas donde habitualmente se producen atascos en la instalación.
 - ❑ **Romper los sacos**, evitando su manipulación así como las posturas forzadas estáticas durante un tiempo prolongado.
 - ❑ **Disponer de elementos de ayuda** que eviten las presiones sobre los miembros superiores cuando se accede al registro.



RECOMENDACIONES POSTURAS FORZADAS

- Colocar **plataformas o mesas regulables** para igualar alturas de manipulación.
- En caso de que las restricciones de espacio en las instalaciones impida el paso de carretillas elevadoras, es posible utilizar otros sistemas como mesas o carros elevadores.
- Sustituir los levantamientos de sacos que se encuentran al nivel del suelo por empujes.
 - Para ello, es necesario poner el palé a nivel del suelo y colocar una superficie que permita salvar la diferencia de alturas entre el palé y el suelo.



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- Levantamiento y transporte de sacos de cemento cuando algún saco obstruye la línea o cuando resulta necesario rehacer el palé defectuoso.



- Otro factor que complica la manipulación de los sacos es su deficiente agarre, sobre todo si se rompen al caer de la línea.



- Sacos dos formatos: 25 kg y 35 kg. Superan estándares de manipulación manual establecidos en la legislación.
- Además del peso, las condiciones en las que se realiza la tarea complican el manejo de los sacos e incrementan el riesgo de lesión lumbar.



RECOMENDACIONES MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- Sustituir, el transporte de sacos por empuje de los mismos. Utilizar plataformas o soportes que permitan salvar los huecos existentes entre la instalación y el palé.
- Utilizar sistemas de elevación mecánicos.
- Uso de manipuladores cuando se requiere la recomposición de palés defectuosos.
- Romper los sacos para reducir su carga.
- Utilizar cintas transportadoras para trasladar los sacos hasta el palé.



RECOMENDACIONES MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- Usar técnicas de manipulación de cargas adecuadas.

Método para levantar un saco

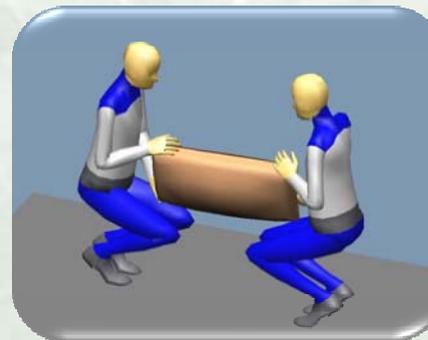
1. Colocarse con una rodilla en el suelo.
2. Subir el saco deslizándolo sobre la pierna y apoyarlo en la rodilla contraria.
3. Acercar el saco al cuerpo y ponerse de pie.
4. Subir el saco a la altura de la cintura.



Levantamiento de un saco entre dos personas

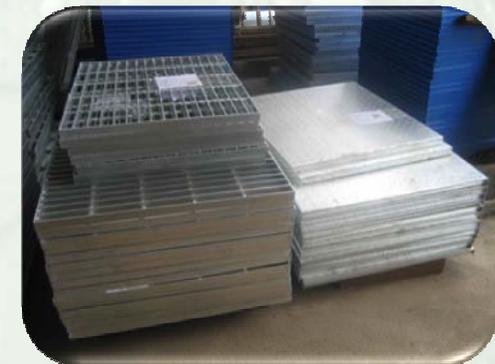
Los sacos de peso superior a 25 kg suponen un riesgo. Se aconseja pedir ayuda a un compañero y seguir los siguientes pasos:

1. Agarrar la esquina inferior del saco con una mano y la esquina superior con la otra.
2. Levantarse usando las piernas y manteniendo la espalda recta.



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO SUPERFICIE DE TRABAJO

- Retirada de sacos, acceso a una zonas con bandas transportadoras de rodillos.
 - ❑ La manipulación y retirada de sacos caminando por este tipo de superficies es más complicada ya que al peso del saco se añade la fuerza a realizar para mantener el equilibrio.
- Se recomienda colocar sobre las vías de rodillos una superficie auxiliar que permita el tránsito al trabajador, disminuyendo el riesgo de resbalamiento y caída.





Fundación Laboral del Cemento y el Medio Ambiente

Estudio ergonómico y recomendaciones por tarea: Limpieza y desemboce de ciclones



CONTENIDO

- INTRODUCCIÓN
- DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES TAREAS
- FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO Y RECOMENDACIONES

INTRODUCCIÓN

- **La torre de ciclones es** un intercambiador de calor cuya finalidad es precalentar el material en contacto con los gases procedentes del horno.
- Las tareas de mantenimiento en esta instalación consisten en la eliminación de atascos o “pegaduras” en el interior del ciclón.



DESCRIPCIÓN PRINCIPALES TAREAS

- Las principales tareas en este puesto son:
 - ❑ **Limpieza de ciclones:** Eliminación de las pequeñas “pegaduras” que no han sido eliminadas por los cañones de aire.
 - ❑ **Eliminación de atascos:** Se realiza cuando se produce un emboce de los ciclones de la torre. La eliminación se puede realizar con el mismo sistema que se utiliza para la limpieza de ciclones o mediante el sistema **CARDOX**.



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO POSTURAS FORZADAS

La **postura adoptada** en la tarea de limpieza y desemboce de ciclones **depende de la posición del registro de la cámara.**

De espalda: Inserción de la lanza en los registros de altura inferior. Posturas inadecuadas de flexión muy elevada de espalda.

- **De brazos:** Inserción de lanzas en registros de altura elevada. Brazos por encima del nivel de los hombros.



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO POSTURAS FORZADAS

- **De piernas:** Registros a nivel de los pies. Importante flexión de piernas y posturas en cuclillas y de rodillas.
- **De cuello:**
 - ❑ Flexión de cuello en los registros de baja altura.
 - ❑ Extensión del cuello, en los registros de altura elevada.



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

POSTURAS FORZADAS

- **Relacionadas con alcances difíciles:** Cuando se realiza las operaciones de limpieza, ciertos elementos de la instalación pueden restringir movimiento del trabajador, entorpeciendo la realización de la tarea y provocando la adopción de posturas forzadas.



RECOMENDACIONES

POSTURAS FORZADAS

- Usar **plataformas, andamios portátiles, pasarelas** o cualquier otro elemento que permita a los trabajadores la limpieza de los registros del ciclón situados por encima de la altura de los hombros sin tener que levantar excesivamente los brazos.
- Una **adecuada organización** de las tareas puede disminuir la carga física y al mismo tiempo mejorar la eficiencia de las tareas.
- **Distribuir el número de maniobras** a realizar por el trabajador que maneja la lanza.

- El operario encargado del accionamiento de la bomba, realizará la operación de apertura y cierre de las boquillas. De esta forma se reducen los movimientos (dejar lanza en el suelo, fuerzas de apertura y cierre, etc.) y por extensión las posturas inadecuadas asociadas, de tal manera que la carga postural de las tareas se equilibra.



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

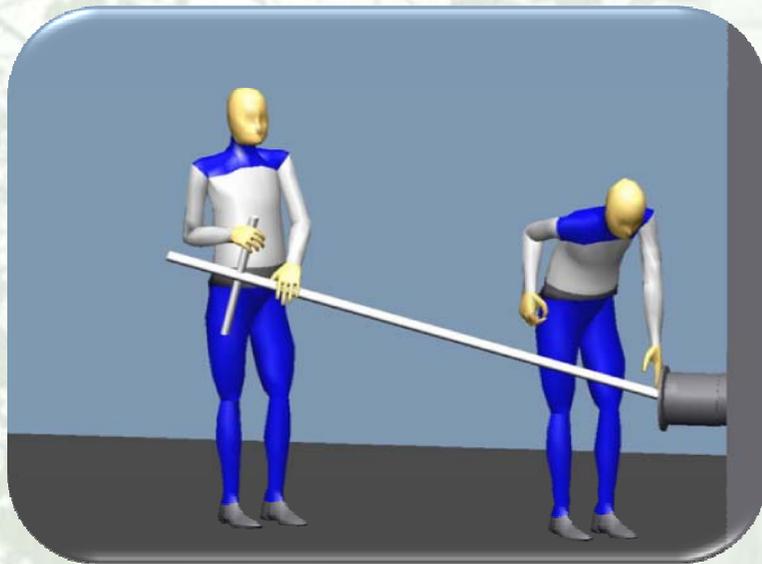
- Manipulación y transporte de **barras y lanzas**. Manipulaciones a alturas muy variables (dependiendo de la altura del registro).
- **Agarre de la lanza inadecuado** debido a su gran longitud (hasta 6 metros).
- Realización de **esfuerzos acompañados de precisión en el movimiento** para encarar e insertar la lanza en el registro cuya apertura es de dimensiones reducidas.



RECOMENDACIONES

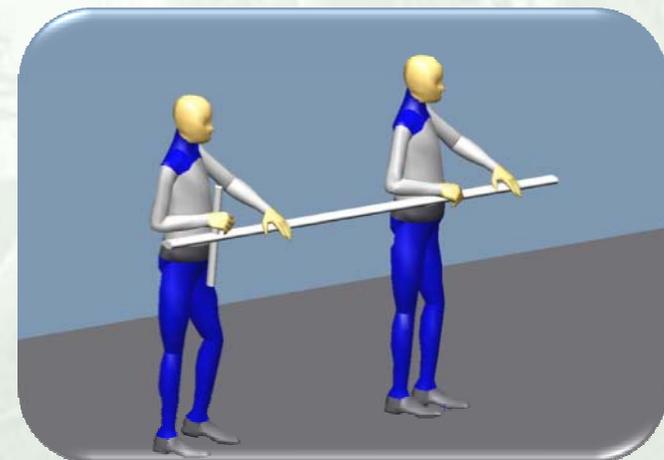
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- Se recomienda que el trabajador encargado del accionamiento de la bomba, ayude en el posicionamiento de la punta de la lanza en el interior de la boquilla.



- Transporte de lanzas hasta la zona del ciclón.

- ▣ Se propone que el transporte se realice en equipo (entre los dos trabajadores que realizan las tareas de limpieza). Cada operario cogerá la lanza desde un extremo de forma que se distribuya mejor el peso durante su transporte.



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

FUERZA, REPETITIVIDAD Y POSTURAS FORZADAS ASOCIADAS AL USO DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES

- **Fuerza y giro de muñeca** cuando se usan llaves de apriete en la preparación del CARDOX.
- **Movimientos repetitivos de giro y flexión de brazos** para abarcar la mayor extensión de las paredes del ciclón para eliminar las “pegaduras”.



FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

TEMPERATURA

- Las tareas de limpieza implican trabajar en condiciones de alta temperatura:
 - Por el calor desprendido de las paredes de los ciclones.
 - Por la necesidad de utilizar ropa de protección especial.
- Las altas temperaturas pueden ser un problema en verano, mientras que en invierno, la altura de la torre puede generar la exposición a temperaturas bajas y corrientes de aire propias de los trabajos a la intemperie.



Fundación Laboral del Cemento y el Medio Ambiente

Ejercicios de calentamiento y estiramiento



CONTENIDO

- INTRODUCCIÓN
- CONSEJOS PREVIOS
- EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO
- EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO

INTRODUCCIÓN

Las tareas de mantenimiento que se realizan en la industria cementera tienen unas exigencias físicas muy elevadas:

Posturas forzadas de espalda, cuello y brazos.

De pie todo el día.

Superficies inestables.

Calor, frío, lluvia.

Manipulación de cargas.

Fuerza excesiva.

- Los músculos de espalda, brazos y piernas están sometidos a exigencias muy elevadas.
- Elevada probabilidad de lesión.
- Una **buena preparación física**:
 - Fortalece y equilibra la musculatura.
 - Reduce el riesgo de lesiones.

CONSEJOS PREVIOS

- Realizar los ejercicios de calentamiento antes de empezar a trabajar y estiramientos antes y después de trabajar.
- Con 5 a 10 minutos cada día es suficiente.
- Los movimientos deben ser lentos y controlados, evitar los movimientos bruscos y rápidos.
- Si siente dolor o malestar al realizar los ejercicios es conveniente parar de hacerlos.
- Se trata de preparar y proteger el cuerpo, es normal que algunas personas tarden más que otras.
- La introducción de estos ejercicios debe de ser progresiva.
- Los ejercicios que se plantean son sólo una orientación general.
- Consultar al médico antes de empezar programas de ejercicios distintos.

EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO

EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO

CABEZA

Mover la cabeza lentamente:

1. Arriba y abajo.



2. Derecha e izquierda



3. Hacia los lados



EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO ESPALDA

Abrir las piernas, colocar las manos en la cintura y realizar los siguientes movimientos con la espalda:

1. Girar hacia la derecha y la izquierda.
2. Inclinar la espalda hacia la derecha y la izquierda.
3. Mover la espalda hacia delante y hacia atrás.



EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO BRAZOS Y MANOS

1. Mover los brazos en círculos (como si se estuviera nadando).
2. Abrir los brazos hacia los lados y luego cerrarlos en un abrazo.
3. Estirar los brazos hacia delante y luego doblarlos llevando las manos hacia los hombros.



EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO BRAZOS Y MANOS

4. Con los brazos estirados, mover las palmas de las manos hacia arriba y hacia abajo.



5. Estirar los brazos delante del cuerpo, con las palmas de las manos hacia abajo, lentamente abra y cierre las manos.



EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO BRAZOS Y PIERNAS

Mover los brazos y las piernas en direcciones opuestas, asegurándose que el talón contacta con el suelo. Realizar este ejercicio durante 2-3 minutos.



BRAZOS Y PIERNAS

Colocarse de puntillas manteniendo la posición unos segundos y posteriormente apoyarse sobre los talones y mantener. Repetir el ejercicio.



EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO

EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO

CABEZA

De pie, con las manos entrelazadas por detrás de la cabeza, llevar hacia abajo la cabeza sin mover el tronco hasta que la barbilla toque el pecho. Volver lentamente a la posición inicial y repetir el ejercicio. Los hombros deben permanecer relajados.

1. Colocarse en posición de pie, pies juntos y cuerpo recto.
2. Tomar con una mano un peso ligero a la vez que coloca la mano opuesta por encima del lateral correspondiente de la cabeza.
3. Dejar que el hombro que soporta el peso descienda tan bajo como sea posible.
4. Inclinar la cabeza todo lo que pueda sobre el hombro contrario al que soporta el peso.



EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO

ESPALDA

1. En posición sentada o de pie, estirar el brazo izquierdo e inclinarse a la derecha. Para ayudar al estiramiento, colocar la mano derecha en la muñeca izquierda. Cuando llegue al máximo posible sostenga y repita hacia el otro lado.



2. En posición de pie, entrecruzar los brazos e inclinar el tronco hacia el lado derecho, sostenga, relaje. Realizar el mismo ejercicio al lado contrario.



EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO BRAZOS Y HOMBROS

1. Cruzar ambos brazos por detrás de la cabeza e inclinar la espalda lateralmente hacia la derecha. Mantener durante 15 segundos y luego inclinar hacia la izquierda. Repetir 3 veces por cada lado.
2. En posición sentada o de pie, llevar el brazo izquierdo de forma que el codo se acerque al hombro derecho como se muestra en la figura. Sostenga. Baje el brazo. Relaje y repita hacia el otro lado.
3. Llevar el brazo izquierdo hacia atrás sobre el hombro del mismo lado. Con la mano derecha sostenga el codo y haga una ligera presión hacia abajo, sostenga, relaje y repita con el otro brazo.



EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO PECTORALES

- Colocarse de pie frente al umbral de una puerta (u otra estructura) no muy ancha de forma que se puedan apoyar los antebrazos en el marco.
- Colocar los pies uno delante del otro como muestra la imagen.
- Inclinar el cuerpo hacia adelante, se debe notar el estiramiento en la parte anterior (región pectoral).
- Regresar a la posición inicial lentamente y repetir.



EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO

PIERNAS

1. Llevar la rodilla al pecho sosteniéndola con una mano. Mantenga, relaje y repita con la rodilla contraria. Apoyar la otra mano sobre una pared para mantener el equilibrio.
2. Apoyándose en una superficie estable, colocar una pierna delante de la otra como se observa en la figura, sin separar los talones del suelo. A continuación doblar la rodilla de la pierna que está por delante. El estiramiento debe sentirse en la parte posterior de la pierna. Sostenga, relaje y repita con la otra pierna.
3. En posición de pie, con la mano derecha coger el pie del mismo lado llevándolo en dirección a los glúteos. Sostenga, relaje y repita con la pierna contraria (si siente inestabilidad, puede apoyarse en una superficie firme). Apoyar una mano sobre una pared para mantener el equilibrio.

