



PERÚ

Ministerio  
de Salud

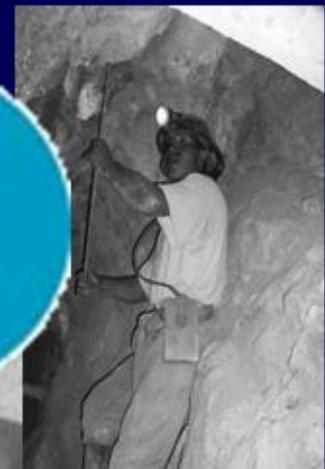
Instituto Nacional  
de Salud

Centro Nacional de Salud Ocupacional  
y Protección del Ambiente  
para la Salud

## GUIAS DE EVALUACION MEDICO OCUPACIONAL (GEMO-004)

GUIA DE PRACTICA CLINICA PARA EVALUACION MÉDICA A TRABAJADORES DE  
ACTIVIDADES CON EXPOSICION A FACTORES DE RIESGO FISICO CIE – 10 Z57

# GUIA DE PRÁCTICA CLINICA PARA EVALUACION MÉDICA A TRABAJADORES DE ACTIVIDADES CON EXPOSICION A POLVO MINERAL RESPIRABLE



Lima Perú  
2008

**Ministerio de Salud**  
**Dr. Oscar Raúl Ugarte Ubilluz**  
Ministro de Salud

**Instituto Nacional de Salud**  
**Dra. Patricia García Funegra**  
Jefa Institucional

**Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud**  
**Dra. Miriam E. Vidurizaga Ramos**  
Directora General

**Dirección Ejecutiva de Medicina y Psicología del Trabajo**  
**Psic. Juan Cossío Brazzan**  
Director Ejecutivo

**Equipo Técnico CENSOPAS**

**Dr. Jonh M. Astete Cornejo**  
Coordinador de Equipo Técnico

**Dr. Rolando Medina Chávez**  
**Dr. Héctor Collantes Lazo**  
**Dr. Walter Cáceres Leturia**

**Equipo Técnico Externo**

- **Dr. Karim Alkon Pozo**  
Comité de Normalización de Salud y Seguridad Ocupacional- INDECOPI
- **Dr. Denis Barnaby Rodriguez**  
Comisión Internacional de Salud Ocupacional (ICOH)
- **Dr. Aldo Ccahuana Vasquez**  
**BASF Peruana**
- **Dr. Mario D. Danila Dávila**  
Hospital Arzobispo Loayza
- **Dra. Rosa Falconi Sandoval**  
Colegio Médico del Perú
- **Dr. José Francia Romero**  
PROES-ISCOD-PERU
- **Dr. Jaime LaJara Gomez**  
Gerencia Central de Prestaciones Económicas y Sociales – EsSalud
- **Dr. Patricia Paredes Mesones**  
Sociedad de Medicina Ocupacional y Ambiental
- **Dra. Rosa Lazo Velarde**  
Universidad Mayor de San Marcos- Maestría Salud Ocupacional y Ambiental
- **Dr. Juan Carlos Palomino**  
Shouther Perú Cooper Corporation
- **Dr. Oscar Ramírez Yerba**  
Pacífico EPS
- **Dr. Alfredo Riboty Lara**  
Hospital Guillermo Almenara
- **Dr. Fermin Ruiz Gutierrez**  
Sociedad de Medicina Ocupacional y Ambiental
- **Dr. Eduardo Smith Inope**  
Ex. Director General CENSOPAS
- **Dr. Daniel Vargas Acevedo**  
Shougang Hierro Perú
- **Dr. Carlos Zeballos Palacios**  
Gerencia Central de Prestaciones Económicas y Sociales – EsSalud

## **2.2. GUIA DE EVALUACION MÉDICA PARA TRABAJADORES DE ACTIVIDADES CON EXPOSICION A FACTORES DE RIESGO QUIMICO.**

### **2.2.1. GUIA DE PRÁCTICA CLINICA PARA EVALUACION MÉDICA A TRABAJADORES DE ACTIVIDADES CON EXPOSICION A POLVO MINERAL RESPIRABLE**

#### **2.2.1.1. FINALIDAD**

Contribuir a mejorar la atención a los usuarios de los servicios de evaluación médico ocupacional, a través de la adecuada práctica de exámenes médicos, antes, durante y al término de la relación laboral del usuario con su centro de trabajo, acorde a los riesgos químicos, específicamente al polvo mineral, que está expuesto en sus labores.

#### **2.2.1.2. OBJETIVO**

Establecer los lineamientos técnicos para el adecuado examen médico ocupacional que se realiza a los trabajadores de las diferentes actividades económicas con exposición a polvo mineral, en los servicios de evaluación médico ocupacional públicos y privados.

#### **2.2.1.3. AMBITO DE APLICACIÓN**

La presente Norma Técnica es aplicable a todos los establecimientos de salud públicos y privados incluyendo a Essalud, Fuerzas Armadas y Policía Nacional de Perú que realicen evaluaciones médico ocupacionales a los trabajadores de todos los sectores económicos, bajo el régimen laboral de la actividad pública y privada, en todo el territorio nacional.

#### **2.2.1.4. PROCESO O PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR**

GUIA DE PRÁCTICA CLINICA PARA EVALUACION MÉDICA A TRABAJADORES DE ACTIVIDADES CON EXPOSICION A POLVO MINERAL RESPIRABLE

#### **2.2.1.5. CODIGO CIE – 10: Z 57.2**

#### **2.2.1.6. DEFINICION**

Examen médico ocupacional orientado a realizar evaluaciones del aparato respiratorio en los trabajadores expuestos a polvo respirable, con el fin de detectar los efectos del polvo.

Glosario de términos:

- **Polvo:** Material sólido finamente dividido, el cual, dependiendo del tamaño de sus partículas, de su concentración y su composición, puede constituir un peligro tanto para la salud del personal como la seguridad de la operación en lo que se refiere a visibilidad entre otros. Algunos definen el polvo como un conjunto de pequeñas partículas de 1 a 100 micras de diámetro, capaces de permanecer temporalmente en suspensión el aire. El polvo susceptible de llegar hasta los alvéolos pulmonares se le denomina “polvo respirable”, que lo definimos como la fracción de la nube total de polvo existente en el ambiente, que es capaz de alcanzar los alvéolos pulmonares. Así definido y referido a partículas esféricas y de densidad, incluye el 98% de las partículas de una micra de diámetro, el 75% de las de 3,5 micrómetros de

diámetro, el 50% de las de 5 micrómetros y ninguna de las que tengan un diámetro superior a 7 micrómetros (8).

- **Neumoconiosis CIE 10 -J64 (8)**

Para la presente guía se adoptan las definiciones de la Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo de la OIT y traducida al español por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España (2001), como aparecen a continuación: “La neumoconiosis es la acumulación de polvo en los pulmones y las reacciones tisulares provocadas por su presencia. A los fines de esta definición, ‘polvo’ es un aerosol compuesto por partículas inanimadas sólidas”. Así que se considera como una condición en la cual se produce una alteración en la estructura pulmonar tras la inhalación y permanencia de polvos inorgánicos en el tejido pulmonar. Con el fin de evitar errores de interpretación, en ocasiones se añade la expresión no neoplásica a las palabras “reacción tisular” (Katzenstein ALA, 1997). Usualmente se asocia con períodos de latencia prolongados que pueden ir de meses hasta décadas. Se excluyen por convención de esta definición, entidades tales como cáncer, asma, bronquitis o enfisema.

- **Silicosis CIE-10 J62(8)**

“La silicosis es una enfermedad pulmonar profesional atribuible a la inhalación de dióxido de silicio, comúnmente denominado sílice, en formas cristalinas, generalmente como cuarzo, pero también en otras formas cristalinas importantes de sílice, como la cristobalita y la tridimita. Estas formas también reciben el nombre de “sílice libre” para diferenciarlas de los silicatos.

Existen tres formas de presentación de la silicosis:

- La silicosis crónica hace referencia a una enfermedad de evolución crónica, que aparece después de una exposición de varios años. Esta forma crónica tiene a su vez dos formas clínicas: Simple, caracterizada por un patrón nodular en la radiografía de tórax y complicada, caracterizada por la presencia de masas llamadas fibrosis masiva progresiva.
- La silicosis aguda es una forma clínica rápidamente progresiva que puede evolucionar en un corto período de tiempo, después de exposición intensa a sílice. Se parece a la proteinosis alveolar y suele ser de mal pronóstico.
- La silicosis acelerada es otra forma clínica, intermedia entre la aguda y la crónica.

- **Neumoconiosis del Minero de Carbón CIE-10 J60**

“La neumoconiosis de los mineros del carbón (NMC) es la enfermedad más frecuentemente asociada con la minería del carbón. No es una enfermedad de desarrollo rápido, y suele tardar al menos diez años en manifestarse, a menudo mucho más cuando las exposiciones son bajas. En sus fases iniciales, es un indicador de una excesiva retención pulmonar de polvo, y puede asociarse a escasos síntomas y signos propios. Sin embargo, a medida que avanza, sitúa al minero en un riesgo cada vez mayor de desarrollar fibrosis masiva progresiva (FMP), un proceso mucho más grave”.

- **Asbestosis CIE-10 J61**

“Asbestosis es el nombre dado a la neumoconiosis subsiguiente a la exposición al polvo de amianto. En el caso de la asbestosis, la reacción tisular es colagenosa, y causa una alteración permanente de la arquitectura alveolar con cicatrización”.

- **Pruebas Funcionales Respiratorias**

**a. La espirometría simple:** consiste en solicitar al paciente que, tras una inspiración máxima, expulse todo el aire de sus pulmones durante el tiempo que necesite para ello. Así se obtiene los siguientes volúmenes y capacidades:

1. Volumen normal o corriente: (VT). Corresponde al aire que se utiliza en cada respiración.
2. Volumen de reserva inspiratoria: (VRI). Corresponde al máximo volumen inspirado a partir del volumen corriente.
3. Volumen de reserva espiratoria: (VRE). Corresponde al máximo volumen espiratorio a partir del volumen corriente.
4. Capacidad vital: (CV). Es el volumen total que movilizan los pulmones, es decir, sería la suma de los tres volúmenes anteriores.
5. Volumen residual: (VR). Es el volumen de aire que queda tras una espiración máxima. Para determinarlo, no se puede hacerlo con una espirometría, sino que habría que utilizar la técnica de dilución de gases o la plestimografía corporal.
6. Capacidad pulmonar total: (TLC). Es la suma de la capacidad vital y el volumen residual.

**b. Espirometría Forzada:** es aquella en que, tras una inspiración máxima, se le pide al paciente que realice una espiración de todo el aire, en el menor tiempo posible. Es más útil que la anterior, ya que nos permite establecer diagnósticos de la patología respiratoria. Los valores de flujos y volúmenes que más nos interesan son:

1. Volumen Espiratorio Forzado (VE1): es la cantidad de aire expulsado durante el primer segundo de la espiración máxima, realizada tras una inspiración máxima.
2. Capacidad Vital Forzada (FVC): similar a la capacidad vital (VC), pero la maniobra es forzada y con la máxima rapidez que el paciente pueda producir. Se emplea esta capacidad debido a que en ciertas patologías, es posible que la capacidad de aire forzada de los pulmones puede ser menor a la capacidad vital durante una exhalación más lenta.
3. VE1/FVC: es la relación, en porcentaje, de la capacidad forzada que se espira en el primer segundo, del total exhalado para la capacidad vital forzada. Su valor normal es de 80%.

Flujo espiratorio forzado entre el 25% y el 75% de la capacidad vital forzada (FEF25-75): es un cálculo obtenido de dividir la línea en la gráfica de la espiración forzada total en cuatro partes y seleccionar la mitad media, es decir, entre el punto del 25% hasta el 75% de dicha línea. También se calcula dividiendo el volumen en litros entre el tiempo en segundos de la FVC.

- Diagnóstico por Imágenes.

**Radiografía de Tórax.** La radiografía de tórax en el diagnóstico de la neumoconiosis deberá cumplir con requisitos adecuados para su evaluación y diagnóstico de calidad según la clasificación de la Organización Internacional del Trabajo OIT de radiografías de neumoconiosis siendo esta un esquema diseñado para el registro organizado de cambios radiográficos secundarios a la inhalación de polvo inorgánico. Teniendo como objetivo hacer más fácil el registro epidemiológico internacional, utilizando una codificación sencilla y reproducible según alteraciones radiográficas mediante comparación con radiografías de referencia.

El esquema de la clasificación vigente actualmente es la del año 2000 y se tiene en cuenta la evaluación progresiva de una enfermedad neumoconiótica

en el parénquima pulmonar, así como las alteraciones pleurales que puedan acompañar.

La radiografía de tórax más deseable para la detección de alteraciones por neumoconiosis es aquella en la cual la trama pulmonar se visualiza con mayor detalle, los ángulos costofrenicos se definen en forma clara, y los vasos pulmonares principales se observan a través de la silueta cardiaca. Aunque el mediastino se visualiza en forma detallada esto no es indispensable en el estudio de neumoconiosis.

- **Clasificación Radiológica de la OIT, 2000.** La Clasificación de la OIT ofrece un medio para describir y registrar sistemáticamente las anomalías radiográficas de tórax provocadas por inhalación de polvo. Se usa para describir las anomalías radiográficas observadas en cualquier tipo de neumoconiosis que ha concebido para clasificar únicamente las imágenes observadas en radiografías de tórax posteroanteriores. La evaluación clínica de los sujetos puede exigir el uso de otras proyecciones y técnicas de diagnóstico por imagen, pero la Clasificación Internacional de la OIT no se ha diseñado para codificar esos datos.

La evaluación especializada es dirigida a trabajadores que vayan a desarrollar su actividad en ambientes donde exista riesgo de adquirir una enfermedad relacionada a la exposición a polvo; a trabajadores activos que se encuentran actualmente expuestos a polvo en su puesto de trabajo y a trabajadores que hayan estado, expuestos a polvo respirable como antecedente ocupacional.

Existen innumerables actividades económicas que sus procesos se acompañan de la formación de polvo ambiental, y éste se considera dentro del grupo de sustancias nocivas para el hombre y que contaminan el aire de la zona de trabajo, el ingreso por vía respiratoria del polvo y su consiguiente deposición y acción biológica en el tracto respiratorio. En particular los polvos inorgánicos insolubles en los fluidos biológicos son los de mayor interés a causa de su acción nociva por la acumulación de partículas en el tejido pulmonar.

La exposición prolongada a polvo sin protección adecuada afecta el aparato respiratorio y provoca cambios parenquimatosos en bronquios, pulmón y pleura además de los cambios funcionales como consecuencia de los primeros. Las actividades con mayor exposición son la minería, construcción civil, la industria de materiales de construcción, entre otras, que son las que tienen una incidencia mayor.

Las alteraciones por la inhalación de polvo provocan reacciones fibróticas pulmonares, que en etapas avanzadas, se relacionan con disminución de la capacidad respiratoria, invalidez, deterioro de la calidad de vida y muerte prematura.

La exposición a polvo también puede afectar otros órganos o sistemas como causar irritación crónica en los ojos, úlceras nasales y dermatitis de contacto.

#### **2.2.1.7. FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS**

Se pueden mencionar como factores de riesgo:

- a. Propiedades Físicas del Polvo:
  - Numero de partículas por unidad de volumen.
  - Tamaño y distribución de las partículas.
  - Masa de polvo por unidad de volumen de aire (Concentración).
  - Área superficial de las partículas por unidad de volumen.

- Composición química del polvo.
  - Naturaleza mineralógica de las partículas.
- b. Dependiente del trabajador
- Trabajo de esfuerzo físico.
  - Enfermedades pulmonares concomitantes.
  - Tabaquismo.
  - Susceptibilidad Individual.
  - Uso de equipo de protección respiratoria.
- c. Dependiente del Ambiente de Trabajo
- Tiempo de exposición.
  - Características del puesto de trabajo.
  - Altitud.
  - Medidas de control de polvo ambiental.

Actividades laborales con exposición a Polvo Mineral Respirable:

- a. Expuestos a polvo de sílice.
- Minas, túneles, galerías y canteras.
  - Trabajos en piedra (granito, pizarra, arenisca, etc.)
  - Abrasivos (chorro de arena, pulido, etc.)
  - Fundición (moldes)
  - Cerámica, porcelana, loza, refractarios (trituration, pulido)
  - Cementos
  - Polvo de limpieza (puliton)
  - Pigmentos
  - Industria del vidrio
  - Otros (Al ser el silicio el segundo elemento, en cantidad, en la composición de la corteza terrestre, después del oxígeno, la silicosis puede presentarse en las situaciones más insospechadas).
- b. Expuestos a silicatos:
- Exposición a asbesto (asbestosis).
  - Exposición a talco (talcosis): suavizado de superficies, cerámicas, material de relleno y soporte de pinturas.
  - Exposición a caolín (caolinosis): minería, industrias de papel y porcelana, material de soporte, pinturas, insecticidas, plásticos, refractarios, vidrio, cosmética etc.).
  - Otros silicatos: arcillas, mica, oliviana, zeolita, sepiolita, bentonita, etc.
- c. Expuestos a carbón:
- Minería del carbón.
  - Otros trabajadores del carbón (cargadores, industria de grafito, etc.).
- d. Trabajos relacionados con aluminio, berilio y metales duros (extracción, procesado): formas especiales de la enfermedad.
- e. Trabajos con otros metales (hierro, estaño, antimonio, bario etc.): formas de neumoconiosis que han sido calificadas como benignas.

#### **2.2.1.8. CUADRO CLINICO**

Las enfermedades ocupacionales por exposición a polvo producen diferentes cuadros clínicos (Asintomático, sintomatología general o con sintomatología respiratoria como tos, expectoración, dolor torácico, disnea entre otros.)

Siendo la silicosis, la pneumoconiosis más estudiada, las características clínicas de la misma nos sirven para clasificarla como, (11):

a. Silicosis crónica: Aquella que presenta una evolución crónica y aparece después de una exposición de varios años (con frecuencia más de 10 años), a veces cesada la exposición. Esta puede ser: Simple o Complicada. La silicosis simple se caracteriza por un patrón nodular en la radiografía de tórax y la forma complicada por la presencia de masas llamadas de fibrosis masiva progresiva (FMP).

c. La silicosis acelerada es otra forma clínica, no bien definida, intermedia entre la aguda y la crónica (con frecuencia más de 5 a 10 años). Clínicamente se parece a la forma aguda y anatomopatológicamente a la forma crónica.

b. Silicosis aguda: Es una forma clínica rápidamente progresiva que puede evolucionar en corto período de tiempo (con frecuencia de meses a 5 años), después de exposición intensa a sílice libre, por ejemplo puede verse en trabajadores del pulido con chorro de arena. Se parece a la proteinosis alveolar. Es una forma clínica de mal pronóstico.

Otras patologías relacionadas con exposición a sílice:

- Tuberculosis.
- Cáncer de pulmón. En 1996 la sílice cristalina fue clasificada en el grupo I (carcinógeno en humanos) por la IARC (International Agency for Research on Cancer).
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).
- Neumoconiosis de los trabajadores del carbón.
- Neumoconiosis del caolín.
- Enfermedades por inhalación de talco.
- Enfermedades por inhalación de metales duros (Se emplea el término de metal duro para designar unos carburos metálicos de tungsteno sinterizados extremadamente duros, a los que se añaden pequeñas cantidades de carburo de titanio, de tantalio, de vanadio, de molibdeno o de cromo, que se unen entre sí con cobalto (también con hierro y con níquel). Se utilizan en la fabricación de herramientas que precisan gran dureza. La inhalación de estos metales ocasiona fibrosis pulmonar difusa y en ocasiones se ha descrito una forma aguda de la enfermedad.
- Beriliosis.
- Siderosis.
- Neumoconiosis por inhalación de otros metales: Otros metales como el estaño, antimonio y bario pueden dar imágenes radiológicas similares a la siderosis. Estas pneumoconiosis producidas por metales en las que no hay reacción patológica fibrosa suelen denominarse pneumoconiosis benignas.
- Fibrosis, neumonitis y asma.

### **2.2.1.9. DIAGNOSTICO**

El diagnostico se basa en:

1. Antecedentes de exposición a polvo.
2. Radiografía de Tórax.
3. Cuadro Clínico.

El medico ocupacional debe de contar con los resultados de monitoreo de polvo en el puesto de trabajo.

Se debe realizar:

- Anamnesis enfatizando el tiempo y puesto de trabajo
- Exploración clínica.
- Estudio radiológico de tórax según Guía Técnica de Toma y Lectura de Radiografías con estándares OIT.
- Estudio de función respiratoria según Guía Técnica de Espiometrías.
- Baciloscopia en sintomáticos respiratorios.

### **2.2.1.10. EXAMENES AUXILIARES**

Radiografía de tórax y espirometría son los principales a realizar, estos exámenes se efectuaran en la evaluación médica preocupacional, periódica y de retiro. La periodicidad de estos exámenes para los trabajadores expuestos a Polvo será anual. Electrocardiograma u otros, dependerá del criterio clínico del médico evaluador.

Todas las radiografías de Tórax al igual que los otros exámenes auxiliares y la historia clínica deben ser archivadas adecuadamente para seguimiento, deben ser manipuladas solo por personal autorizado, se debe tomar en cuenta que el uso de la Historia Clínica y sus componentes es de uso confidencial.

### **2.2.1.11. MANEJO**

Las radiografías de Tórax y espirometría de trabajadores expuestos a polvo tienen que ser realizadas con técnicas estándar, además de que la interpretación de la espirometría y la lectura de placas radiográficas deben realizarse por médicos entrenados para mencionado procedimiento y certificados por el INSTITUTO NACIONAL DE SALUD – CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD.

En caso de que el trabajador expuesto a polvo sea diagnosticado por alguna enfermedad relacionada con su puesto de trabajo, este deberá ser separado de la fuente de exposición de acuerdo a la patología diagnosticada y si esta es remitente podrá retornar a la misma previa autorización médica y con las recomendaciones del caso.

### **2.2.1.12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. **JA Marti Mercadal, H. Desoille.** Medicina del Trabajo.1993.
2. **José Priale.** Epidemiología General, Salud Ocupacional y Ambiental Temas escogidos.2000.
3. **Rene Mendez.** Patología do Trabalho. 2001.
4. **Ministerio da Saude do Brasil.** Doencas Relacionadas ao Trabalho. Manual de Procedimientos para Servicios de Saude. 2001.
5. **Fernando Benavides.** Salud Laboral. Conceptos y Técnicas para la Prevención de riesgos Laborales. 2003.
6. **Manuales de legislacao.** Seguraca e Medicina do Trabalho. 2004.
7. **Joseph LaDou.** Diagnostico y Tratamiento en Medicina Laboral y Ambiental. 2005.
8. **Ministerio de Protección Social, Pontificia Universidad Javeriana.** Guía de Atención Integral basada en la Evidencia para Neumoconiosis (Silicosis, Neumoconiosis del minero de carbón y Asbestosis). Bogota 2006.
9. **OMS.** Detección Precoz de Enfermedades Profesionales. 1987.
10. **H. Díaz y col.** Evaluación de la Exposición al polvo en puestos de Trabajo de Contingentes de la Construcción, Instituto de Medicina del Trabajo.
11. **Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud Ministerio de Sanidad y Consumo España.** PROTOCOLOS DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA – Silicosis y Otras Neumoconiosis. 2001

**MINISTERIO DE SALUD**  
**Instituto Nacional de Salud**  
**CENSOPAS**

