



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-007)

# GUÍA TÉCNICA PARA TOMA DE RADIOGRAFÍAS DE TÓRAX SEGÚN TÉCNICA OIT DE LA CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE RADIOGRAFÍAS DE NEUMOCONIOSIS OIT/2000



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. Vidurritzaga 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

**Elaboración**  
**Tec. Med. Edwin Giraldo Caballero**  
**Tec. Med. Carlos Mori Gupioc**

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

### **3.3. GUÍA TÉCNICA PARA TOMA DE RADIOGRAFÍAS DE TÓRAX SEGÚN TÉCNICA OIT DE LA CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE RADIOGRAFÍAS DE NEUMOCONIOSIS – OIT/2000**

#### **3.3.1. FINALIDAD**

Describir las características estándar de la adecuada técnica para la toma de radiografías de tórax con técnica OIT, para diagnóstico de neumoconiosis.

#### **3.3.2. OBJETIVO**

Establecer el procedimiento, indicar las condiciones, técnicas y equipos que se deben utilizar para realizar una adecuada toma radiográfica de tórax que sirva para el diagnóstico de neumoconiosis según la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis OIT-2000.

#### **3.3.3. 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.

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

Procedimiento de Toma de Radiografía de Tórax con Criterios OIT, para diagnóstico de Neumoconiosis.

#### **3.3.5. CONSIDERACIONES GENERALES:**

##### **3.3.5.1. DEFINICIONES OPERATIVAS**

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, 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 visualizar en forma detallada esto no es indispensable en el estudio de neumoconiosis.

- a. **Neumoconiosis:** Enfermedad pulmonar causada por inhalación de polvo orgánico o gases irritantes, de deriva de Kovni (Kónis), polvo. El termino neumoconiosis fue introducido por Zenker en 1867.
- b. **Silicosis:** Es una enfermedad pulmonar causada por sobre exposición a la sílice cristalina respirable. Es irreversible y puede causar invalidez física o la muerte.
- c. **Aspectos de Protección Radiológica en Radiodiagnóstico:** De acuerdo con los criterios internacionales, el propósito de la protección radiológica es proporcionar un estándar de protección del individuo sin limitar indebidamente las prácticas benéficas que dan lugar a la exposición a radiaciones. Luego se tiene que la protección radiológica viene a ser un conjunto de procedimientos, métodos, medidas y medios de ingeniería que se aplican para controlar los riesgos que puedan originarse del uso de fuentes de radiación ionizante. Los objetivos de la protección radiológica evitan que se produzcan efectos determinísticos en los individuos, lo cual se logra manteniendo la dosis por debajo del umbral de aparición de estos efectos, y asegurar que se tomen todas las medidas razonables para reducir la ocurrencia de efectos estocásticos en la población presente y futura.

El sistema de protección está constituido por los principios de justificación, limitación y optimización de las exposiciones. Estos se aplican totalmente a la exposición ocupacional (trabajadores expuestos) y a la exposición del público. En las exposiciones médicas se aplican solo los principios de justificación y optimización, pues no existe límite de dosis en pacientes.

### 3.3.5.2. CONCEPTOS BASICOS

- a. **Radiografía de Tórax:** Método evaluativo para el estudio del Tórax y realizar la evaluación médico- ocupacional de las Neumoconiosis.
- b. **Evaluación médico Ocupacional:** Mediante estos exámenes se busca detectar enfermedades ocupacionales y comunes, secuelas de accidentes de trabajo y en general lo agravado por el trabajo.

### 3.3.5.3. REQUERIMIENTOS BASICOS:

- RECURSOS HUMANOS:
  - Tecnólogo Medico Especialidad Radiología, colegiado y con licencia Individual de operación de equipo de Rayos X Medico Especial otorgado por el IPEN-OTAN y con especialización en Técnica OIT para la toma radiográfica.
- Equipos e Infraestructura
  - Equipo de rayos x fijo con generador no menor de 300 mA a 125 KV con fuente de poder eléctrico independiente, con tubo de ánodo rotatorio, con spot focal menor a 2mm de diámetro, con filtración total equivalente de 0,7 mmAL y colimación de haz de radiación.
  - Parilla o buky Vertical, Grilla de 10:1 y 100 líneas por pulgada.

- Barrera emplomada de protección para el operador.
- Mandil emplomado.
- Chasis con pantalla intensificadora de velocidad media sensible al verde de 14x14 y 14x17 pulgadas (35x35 y 35x43cm).
- Procesadora automática de películas radiográficas.
- Negatoscopio de 3 cuerpos con luminosidad entre 50 – 100 lux.
- Infraestructura adecuada con licencia del IPEN para el trabajo con radiaciones ionizantes en el diagnóstico médico.

### **3.3.6. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS**

#### **3.3.6.1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO O PROCEDIMIENTO**

- a. Se recepciona las órdenes médicas de los pacientes y se registrara en el control interno de atenciones del servicio.
- b. Luego se procede a armar el rotulo de plomo que deberá ser impreso en la radiografía (anexo 1)
- c. Se llama al paciente para proceder a la evaluación respectiva.
- d. Se ordenara al paciente que se retire toda la ropa de la cintura hacia arriba incluyendo prendas de metal que pueda tener en la región a explorar (Tórax), luego se medirá el tórax del paciente con el espesómetro para adecuar el Kilovoltaje a emplear para la exposición.
- e. La radiografía de tórax se tomara con el paciente en bipedestación apoya el pecho al centro de chasis con las muñeca colocadas en las caderas y los hombros hacia delante.
- f. El rayo debe dirigirse horizontalmente al centro del chasis o hacia la altura de la sexta vértebra dorsal y la distancia tubo-película debe fijarse en 1,80 y no debe ser menor a 1,5 m.
- g. La exposición se realizara en inspiración completa, e inmediatamente después de haber alcanzado ésta, para evitar el efecto de Valsalva.
- h. Se debe tener en cuenta utilizar una técnica con alto Kilovoltaje variable y miliampere-seg. Constante.
- i. Luego de efectuarse la toma radiográfica se procederá a revelar la película la cual deberá contar con todos los parámetros técnicos universales de una buena radiografía de tórax.

#### **3.3.6.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CONTROLES DEL PROCESO**

- a. Evaluación de la calidad de la radiografía de tórax por parte del Tecnólogo Médico comparando con el juego radiográfico de la OIT y teniendo en cuenta los siguientes parámetros:
  - Buen centraje del tórax, las clavículas deberán estar centradas con respecto a las apófisis espinosas y las escápulas.
  - Se deberá contar en una buena inspiración como mínimo, 6 – 7 arcos costales anteriores y 10 – 11 posteriores.
  - Adecuado contraste.
  - Visualización con mayor detalle de la trama pulmonar.
  - Los ángulos costofrenicos se definen en forma clara. Los vasos pulmonares principales se observan a través de la silueta cardiaca.
- b. Registro de técnicas usadas con diferentes medidas de tórax a fin de identificar la mejor técnica mAs y Kv.

- c. Cambio de ácidos revelador y fijador, que deberá ser mensual o dependiendo de la cantidad de películas reveladas por dosis (aproximadamente cada 200 películas procesadas como mínimo).
- d. Resultado del Proceso: Obtención de una radiografía de Tórax en Proyección Postero anterior con parámetros técnicos universales de una buena toma, a si mismo deberá contar con los parámetros adecuados según la OIT en el apéndice B de la clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis – OIT/1980.
- e. Documentación apropiada relacionada con la actividad requerida.
  - Apéndice A y B de la clasificación OIT/1980.
  - Orden Médica para el examen.
  - Registro o parte diario de atenciones de radiología.
  - Registro de factores mAs – Kv y dimensiones del tórax de los pacientes atendidos.
  - Cronograma de cambio de ácidos y mantenimiento de la procesadora automática.
  - Cronograma de mantenimiento preventivo y calibración del equipo de rayos x.
- f. Medidas a tomar (cuando correspondan, ejemplo: acciones preventivas o correctivas)
  - Evitar la sobre exposición a la radiación ionizante teniendo en cuenta los parámetros universales de protección radiológica.
  - Registrar los factores de exposición relacionados con la medida del tórax.
  - Instruir al paciente en la posición adecuada para la toma y una buena inspiración a fin de no repetir el examen.
  - En caso de no obtener resultados satisfactorios a la toma radiográfica se repetirá la toma corrigiendo el defecto anterior.
  - En caso que se requiera o el medico lo solicite se evaluara en otra proyección al paciente ya se lateral u oblicuas.

### **3.3.7. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES**

Para el adecuado diagnostico de las enfermedades de trabajadores expuestos a polvo, es necesario contar con procedimientos y tecnología adecuada en la toma de radiografías y el cumplimiento además de metodología estándar como la recomendada por OIT.

Para tal motivo se recomienda que el personal Tecnólogo Medico se encuentre entrenado previamente para cumplir adecuadamente el procedimiento.

### **3.3.8. ANEXOS**

- Anexo 1: Apéndice A Equipos de la Clasificación Internacional de Radiografía de Neumoconiosis OIT/1980.
- Anexo 2: Apéndice B Técnica de la Clasificación Internacional de Radiografía de Neumoconiosis OIT/1980.
- Anexo 3: Rotulo de la película radiográfica

## **Anexo 1**

### **APENDICE A DE LA CLASIFICACION INTERNACIONAL DE RADIOGRAFIAS DE NEUMOCONIOSIS OIT/1980**

#### **Equipo**

La instalación y mantenimiento del equipo radiográfico es de la mayor importancia. La fuente de poder eléctrico debe ser independiente de otros usuarios. Debe ser de capacidad adecuada, por ejemplo, con una resistencia no mayor de 0,1 Ohm y debe estar sometida a no más de 5 de fluctuación. La caída de voltaje entre el suministro principal y la unidad de rayos X cuando la misma esta a su máxima potencia de salida no debe exceder del 10%. La unidad radiográfica debe ser cuidadosamente calibrada en el momento de su instalación, y debe ser recalibrada periódicamente. Se recomienda efectuar un mantenimiento preventivo a intervalos regulares. El generador debe tener una capacidad mínima de 300 mA a 125 KV.

El generador debe tener una completa rectificación de onda. Debe ser equipado con un "timer" exacto (+- 1%), capaz de una exposición mínima de no más de 10 ms. Idealmente deben usarse generadores trifásicos para las unidades fijas y las móviles. Sin embargo en el caso de unidades móviles en las que no sea posible usar el generador trifásico, las unidades con condensador de descarga pueden ser el aparato de elección.

Un tubo de nodo rotatorio es esencial, debe tener un "spot" focal tan pequeño como sea posible para la carga anticipada, pero en ninguna instancia exceder los 2 mm. de diámetro.

La filtración total, sumada e inherente del rayo primario, debe ser el equivalente de 2 mm. de aluminio.

La radiación debe limitarse por medio de un colimador a la porción del sujeto a examinar. Esto no sólo disminuir los riesgos de radiación, sino también mejorar el detalle al reducir la radiación dispersada. El colimador debe tener diafragmas ajustables, un rayo de luz para centrado estar diseñado de tal manera que el campo proyectado no exceda el tamaño del film.

La evidencia de la colimación debe ser visible en los bordes de la película como "cortes cónicos".

Pantallas intensificadoras de mediana velocidad deben usarse. Las mismas suministran el mejor término medio entre definición aguda y exposición breve. Los cassettes en uso deben ser controlados para la velocidad y periódicamente para la limpieza de las pantallas, su contacto y defectos. Las películas se controlan también para su velocidad. Los cassettes en uso deben contener pantallas de la misma velocidad.

Las placas radiográficas deben ser del tipo de propósito general y de mediana sensibilidad. No se recomiendan películas de alta velocidad. Para mejorar la colimación, la placa no debe ser más grande que lo necesario, para cubrir ambos pulmones, incluyendo los fondos de sacos costodiafragmáticos.

Cuando se emplean kilovoltajes de 80 y mayores, se requiere la reducción de la radiación secundaria por medio de una parrilla u otros medios. Una grilla fija de 10:1, y 100 líneas por pulgada, o una hendidura de aire de 200 mm. Con una distancia del foco al objeto de 2,5 metros.

Se debe emplear el procesamiento automático siempre que sea posible.

Si se dispone únicamente de procesamiento manual, la técnica constante de tiempo-temperatura debe ser seguida meticulosamente.

Una exposición incorrecta no puede corregirse con un procesamiento incorrecto.

**Anexo 2**  
**APENDICE B DE LA CLASIFICACION INTERNACIONAL DE RADIOGRAFIAS DE**  
**NEUMOCONIOSIS OIT/1980**  
**Técnica**

El centrado correcto del tubo radiográfico y la cuidadosa posición del paciente son de gran importancia para la adecuada visualización de las estructuras anatómicas y para la comparación de exámenes seriados, para la incidencia PA, el tubo radiográfico debe centrarse en el centro de la película y el rayo dirigido horizontalmente. Los hombros deben colocarse de tal manera que las escápulas queden fuera de los campos pulmonares. La exposición debe efectuarse en inspiración completa, e inmediatamente después de haber alcanzado ésta, para evitar el efecto de Valsalva. Es deseable pero no esencial sacar todas las ropas por encima de la cintura.

La distancia tubo-placa debe fijarse en 1,8 m. y no debe ser menor de 1,5 m.

Por estas razones, se recomienda una técnica con alto kilovoltaje variable y miliampere-seg. constante. Los factores de exposición pueden variar algo con cada generador y tubo. Se emplear el más alto rango de kilovoltaje y el más bajo rango de miliampere-seg. Obtenible. Para el sujeto promedio, con un diámetro torácico A-P entre 21 y 23 cm. los factores de exposición serán comúnmente 5mAs y aproximadamente 125 kV. El tiempo de exposición recomendado es 1/60 seg. (0,017) no excediendo 1/30 (0,03) seg. (basado en corriente de 60 Hz). Para corriente de 50 Hz, los tiempos de exposición son 1/50 (0,02) y 1/25 (0,04) seg. respectivamente.

Con diámetros torácicos mayores, la exposición adicional se obtiene aumentando el kilovoltaje. El producto miliampere-seg. se aumentará únicamente cuando el kilovoltaje requerido para dar una exposición adecuada exceda la capacidad del generador o del tubo de rayos. Con distancias tubo-placa menores de 1,8 m. se ajustará la técnica disminuyendo el factor miliampere-seg. Cuando se emplean técnicas con más bajo kilovoltaje, los factores de exposición para un sujeto promedio serán aproximadamente de 300 mA, 0,05 seg. (15 mAs) y 75 kV. Para sujetos mayores se obtiene una mayor radiación, o bien aumentando el producto miliampere segundo o bien el kilovoltaje. Se reconoce, sin embargo que el problema de la técnica radiográfica óptima permanece aún controvertida entre expertos internacionales.

Criterios físicos sobre la calidad técnica en Radiografías de tórax.

**A. Densidad óptica**

1. Las regiones hiliares deben exhibir un mínimo de 0,2 unidades de densidad óptica por encima del velado.
2. Las regiones de parénquima deben exhibir un máximo de 1,8 unidades de densidad óptica por encima del velado.

**B. Contraste de gran imagen:** (diferencia de densidad óptica entre el segmento más oscuro de parénquima pulmonar y las porciones más claras de las regiones hiliares). Debe caer en el rango entre 1,0 y 1,4 unidades de densidad óptica.

**C. Potenciales de los tubos de rayos y uso de parrilla.**

1. Potenciales de 70 a 100 kV; emplear parrillas para todos los sujetos cuya dimensión A-P exceda 22 cm.;
2. Potenciales mayores de 100 kV: usar parrillas para todos los sujetos.

**D. Tiempo de exposición** no mayor de 0,1 seg. y preferentemente 0,05 seg. o menos.

**E. Combinación película-pantalla:** Usar películas de mediana velocidad y pantallas para asegurar un adecuado detalle de la imagen. Un buen contacto pantalla-película es esencial así como un control periódico.

**F. Procesamiento:** Mantener la fuerza y temperatura de los procesadores químicos dentro de los límites recomendados por el fabricante.

**G. Supuestos** Se mantiene la limpieza de las películas, las pantallas, los líquidos de procesamiento y el equipo.

**H.** Se tiene cuidado en la posición adecuada del paciente.

**I.** Se evita el movimiento del paciente.



### ANEXO 3

#### ROTULO DE RADIOGRAFIAS

Los tipos de los rótulos ya sea de números o letras no deberán ser menor a 0.5 cm, se identifican como datos indispensables según OTI fecha y nombre del paciente.

Modelo:

Margen superior Derecho:

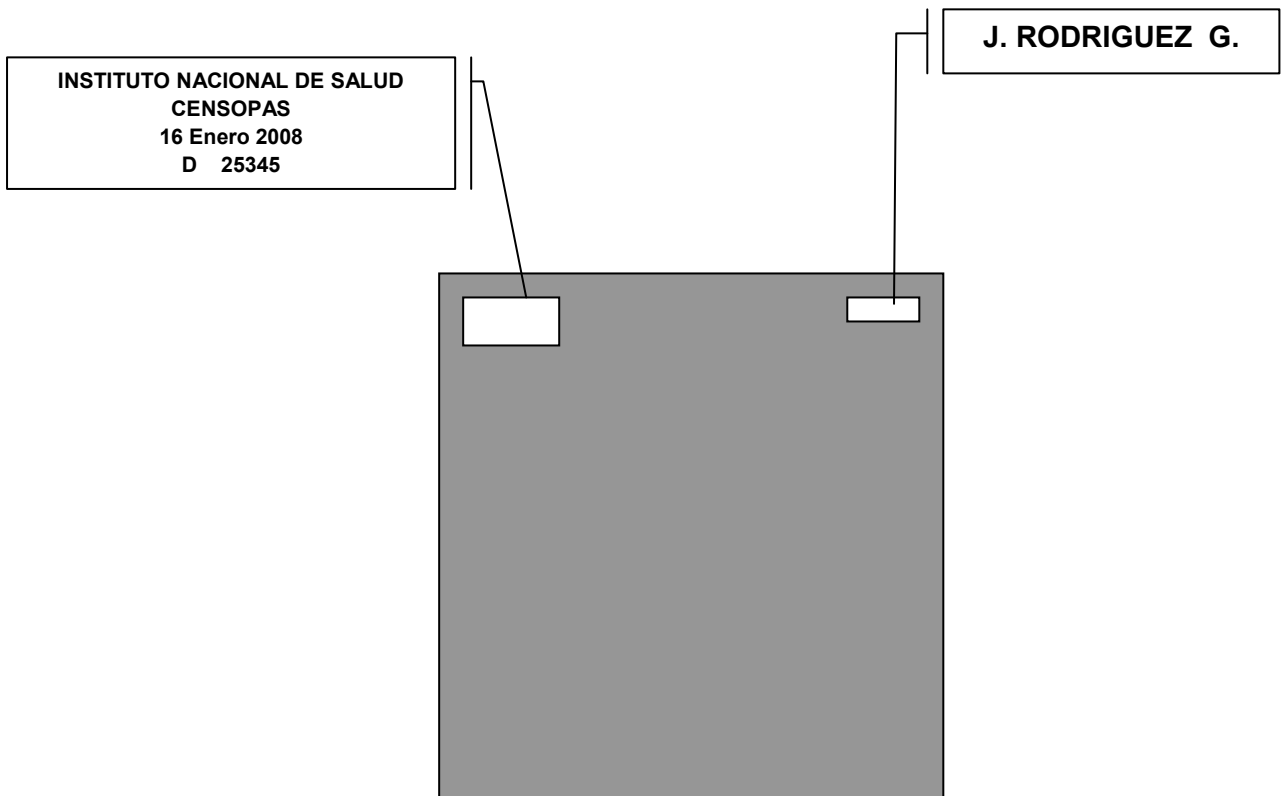
1. **Nombre de la Institución.**
2. Fecha
3. **D** N° de Historia clínica

Descripción:

1. Nombre de Institución o dependencia que brindara el servicio (Fijo)
2. Fecha que se realiza el examen radiológico (Removibles)
3. D (Indica el lado derecho en la radiografía) y Numero de Historia clínica (Removibles)

Margen superior Derecho:

Se consigno el nombre del paciente, la inicial del primer nombre el apellido paterno y la inicial del apellido materno.



**3.1.10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS O BIBLIOGRAFIAS**

- a. Guía sobre Equipos y Tecnología del Manual de la OTI de 1980 apéndice A y B.
- b. Manual de Protección Radiológica en Radiodiagnóstico Médico del Centro superior de Estudios Nucleares – IPEN Marzo del 2005.
- c. Manual de Radiología Clínica, Miguel Gil Gayarre, Mosby/Doyma 1994 Barcelona España.
- d. Meschan, Técnica Radiológica, Posiciones y correlación anatómica, segunda edic .Editorial Medica Panamericana 1995.
- e. Manual de técnica radiográfica, Organización mundial de la Salud Ginebra 1986.
- f. Revista Panamericana de Salud Publica, Vol 20, Nos. 2/3 Agosto-Septiembre2006. Organización Panamericana de la Salud.

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

