

2018



GUÍA DE ACTUACIÓN Y DIAGNÓSTICO  
DE ENFERMEDADES PROFESIONALES

## 05 SILICOSIS



**Hoy, mañana, siempre**  
Prevenir es trabajo de todos los días



## AUTORIDADES

### **Ing. MAURICIO MACRI**

Presidente de la Nación

### **Lic. DANTE SICA**

Ministro de Producción y Trabajo

### **Cdor. GUSTAVO DARÍO MORÓN**

Superintendente de Riesgos del Trabajo

---

## Grupo de Trabajo

### **COORDINADORA DEL GRUPO DE TRABAJO**

#### **Dra. Sonia Gaviola**

Médica Especialista en Medicina del Trabajo y Dermatología  
Coordinadora del área de Estudios e Investigación de Salud del Trabajo. CEISAT  
Gerencia de Comunicación y Relaciones Institucionales  
Superintendencia de Riesgos del Trabajo

#### **Dra. Vanina Martín**

Médica Especialista en Neumonología  
Servicio de Patología Ocupacional Respiratoria  
Instituto de Tisioneumonología Dr. Raúl Vacarezza  
Facultad de Medicina - Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA)  
Universidad Nacional de Tres de Febrero

#### **Dra. E. del Pilar Rodríguez**

Médica Especialista en Medicina del Trabajo  
CEISAT – Superintendencia de Riesgos del trabajo

#### **Dra. Maria Martha Sapoznik**

Médica Especialista en Medicina del Trabajo  
CEISAT – Superintendencia de Riesgos del Trabajo

#### **Mg. Adela Contreras**

Lic. en Psicología  
Magister en Ciencias Sociales con mención en Salud  
CEISAT – Superintendencia de Riesgos del Trabajo

## Revisiones - Colaboración

#### **Dra. Lilian Capone**

Médica especialista en Neumonología y Medicina del Trabajo  
Instituto de Tisioneumonología Dr. Raúl Vacarezza  
Facultad de Medicina – UBA

#### **Centro de Investigación en Salud Laborar (CISAL)**

Universidad Pompeu Fabra – Barcelona

#### **Comisión Médica Central**

Superintendencia de Riesgos del Trabajo

## Prólogo

Desde su fundación, en 1918, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) viene estableciendo normas relacionadas con la salud y seguridad laboral. Se calcula que cada año, en todo el mundo, se producen cerca de 2 millones de muertes debido a enfermedades provocadas por trabajo, mientras que el número anual total de casos de enfermedades profesionales no mortales se calcula en 160 millones.

Pese a que en las últimas décadas los sistemas de seguro de contingencias profesionales han contribuido con éxito a la reducción de los accidentes de trabajo, la prevalencia de las enfermedades profesionales sigue aumentando. Por esta razón, es necesario intensificar los esfuerzos para reducir su incidencia mediante medidas específicamente destinadas a prevenirlas.

La gestión de estas patologías es un desafío de complejidad creciente que habrá que resolver caminando juntos, ya que son muchos los involucrados en ella: médicos y enfermeros del trabajo, médicos del Sistema Público de Salud, profesionales de la prevención de riesgos laborales, entidades gestoras entre otros.

Este es el espíritu que ha impulsado a la Superintendencia de Riesgos del Trabajo a elaborar estas "Guía de Actuación y Diagnóstico de Enfermedades Profesionales".

Estos documentos aspiran ser una modesta y ordenada recopilación de información y experiencia acumulada por profesionales formados y ejercitados en la prevención de la salud laboral. Es parte de un conjunto de otras guías; entre ellas referidas a enfermedades dermatológicas ocupacionales, enfermedades respiratorias ocupacionales, trastornos musculo esqueléticos, enfermedades profesionales derivadas de exposición a tóxicos laborales.

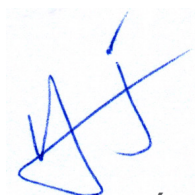
La idea es contribuir a la formación y capacitación de los profesionales vinculados al ámbito laboral, así como otorgar herramientas, información, lineamientos, experiencias para el seguimiento y prevención de enfermedades profesionales.

Sus destinatarios principales son los profesionales que desarrollan actividades en el campo de la salud ocupacional, incluyendo a:

- Los profesionales médicos que desarrollan su actividad en las Comisiones Médicas de la SRT, en las ART y en otros ámbitos.
- Los profesionales del ámbito de salud ocupacional y licenciados técnicos de higiene y seguridad.

Es de esperar que el contenido sea de utilidad y permita mejorar la detección las enfermedades profesionales, facilitar su calificación, como potenciar las acciones de prevención y conseguir una notificación fiable.

Muchas Gracias



**Cdr. Gustavo Darío Morón**  
Superintendente de Riesgos del Trabajo



## ÍNDICE

---

- Prólogo
- 1. Introducción
- 2. Fuentes de exposición
- 3. Factores de Riesgo para el desarrollo de silicosis
- 4. Formas clínicas/Clasificación
- 5. Diagnóstico
  - a. Historia clínica
  - b. Síntomas propios de la silicosis y de otras neumopatías
  - c. Exploración física
  - d. Pruebas complementarias
  - e. Evaluación de infección tuberculosa
  - f. Otras enfermedades asociadas
- 6. Manejo terapéutico
- 7. Prevención
- 8. Capacitación
- 9. Flujograma de actuación – Vigilancia Médica
- 10. Ficha de registro de silicosis
- 11. Bibliografía
- 12. Anexo I



## 1. Introducción

La silicosis es una enfermedad pulmonar causada por la inhalación de partículas de sílice cristalina.

Se enmarca en el grupo de las neumoconiosis, las cuales, a su vez, se incluyen entre las enfermedades pulmonares intersticiales difusas.

El riesgo de aparición de enfermedad se relaciona con la cantidad de sílice inhalada a lo largo de la vida laboral y, una vez establecida, no se dispone de ningún tratamiento eficaz. El control del polvo respirable y el diagnóstico precoz son las medidas más eficaces contra esta afección.

Las fuentes de exposición laboral a la inhalación de sílice son muy numerosas, ya que el polvo de este mineral está presente en un amplio número de sectores industriales.

Para establecer un diagnóstico de silicosis se considera suficiente la concurrencia de una historia laboral de exposición a sílice cristalina y un tiempo de latencia variable en función de la magnitud de la exposición, manifestaciones clínicas, funcionales y radiológicas típicas, y la exclusión de otras causas de enfermedad pulmonar intersticial difusa.

## 2. Fuentes de exposición

La inhalación repetida de **sílice cristalina** ( $\text{SiO}_2$ ) es la causa de la silicosis, con una relación indiscutible entre exposición acumulada y el riesgo de enfermedad. Esta relación se encuentra modulada por otros factores relacionados con las características del agente causal y las circunstancias individuales de la persona expuesta.

### La sílice, agente causante

La sílice cristalina es un óxido metálico que se encuentra de forma natural y muy abundante en la naturaleza. Entre sus polimorfismos se destacan:

#### Cuarzo

Forma parte de la mayoría de las rocas y arenas de la superficie terrestre

#### Cristobalita

Se encuentra en rocas volcánicas

#### Tridimita

Se encuentra en rocas volcánicas

#### Sistovita

Carece de potencial fibrogénico

Aunque es un contaminante habitual del aire que respiramos, la exposición mantenida con efecto patógeno se produce de forma **casi exclusiva** por inhalación de polvo que se producen **en el ámbito laboral**.

Existen diversos procesos industriales donde los trabajadores pueden estar expuestos a inhalación de sílice cristalina.



El Decreto N° 658/96 de Enfermedades Profesionales lista las actividades más frecuentes de exposición como se describe en la siguiente tabla:

Lista de actividades donde se puede producir la exposición:

- Todos los trabajos que exponen a la inhalación de polvos de sílice libre, en especial:
- Trabajos de minería que incluyen perforación, extracción, transporte, molienda y tamizado de minerales o rocas.
- Tallado y pulido de rocas.
- Fabricación y uso de productos abrasivos, de polvos de limpieza, de esmeriles y pastas de pulir.
- Fabricación y uso de productos abrasivos de polvos de limpieza, de esmeriles y pastas de pulir, en la industria metalúrgica de joyería y la preparación de prótesis dentales metálicas.
- Trabajos de corte y pulido en seco de materiales.
- Extracción, molienda y utilización de cuarzo como materia prima, carga o componente de otros productos como el vidrio, la porcelana, la cerámica sanitaria y los materiales refractarios.
- Trabajos de fundición con exposición a los polvos de las arenas de moldeo, en la preparación de moldes, el moldeo específicamente y la extracción de las piezas moldeadas.
- Trabajos de decapado y pulido por medio de chorro de arena.
- Trabajos de construcción y demolición que exponen a la inhalación.

**SILICOSIS:** Fibrosis esclerosante del pulmón, progresiva, caracterizada por signos radiográficos específicos, identificados conforme a la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la OIT, con o sin compromiso funcional respiratorio.

La peligrosidad radica en la inhalación y depósito de polvo de sílice en los pulmones. Este depósito es el resultado de un complicado proceso de inhalación, depuración y retención.

El pulmón de una persona adulta, con una superficie alveolar de contacto con el ambiente de aproximadamente 70 m<sup>2</sup>, se relaciona directamente cada día con un volumen de aire de más de 10.000 litros, que transporta múltiples agentes potencialmente patógenos.

La actividad física puede incrementar la ventilación y la

exposición a contaminantes hasta 12 veces comparado con el descanso.

El aparato respiratorio constituye, la mayor superficie de nuestro organismo en relación con el medio ambiente.

### 3. Factores de riesgo para el desarrollo de silicosis

#### Intensidad de exposición

El riesgo para la aparición de silicosis guarda estrecha relación con **la magnitud de la exposición acumulada a polvo de sílice cristalina** a lo largo de la vida laboral. Dicha exposición se calcula con el producto:

**Dosis acumulada de sílice = fracción de polvo respirable**

- porcentaje de sílice libre en mg/m<sup>3</sup>
- número de años de exposición

Es preciso, entonces, tener en cuenta los siguientes conceptos:

- Fracción de polvo respirable: por el tamaño de sus partículas es capaz de alcanzar las unidades alveolares (30% de las partículas de 5 micras y el 100% de las de 1 micra). Las partículas mayores de 10 micras quedan depositadas en las vías aéreas superiores por impactación.
- Valor límite ambiental (VLA): son valores de referencia considerados seguros. Si estos valores no fuesen superados, una gran mayoría de trabajadores expuestos durante toda su vida laboral no sufrirían efectos adversos para su salud.

En Argentina la Concentración Máxima Permissible para sílice cristalina (cristobalita) es: 0,05 mg/m<sup>3</sup> y cuarzo 0,1 mg/m<sup>3</sup>. (Resolución MTEySS Nro. 295 / 2003).

Además, las características propias del trabajo desempeñado influyen en la intensidad de la exposición. El polvo con concentraciones elevadas de sílice seca y recién fracturada es el más nocivo; esto ocurre en los limpiadores con chorro de arena, que se fractura en partículas finas y su inhalación puede producir formas agudas y aceleradas de silicosis.



### Factores individuales

Hay que tener en cuenta que la exposición, no es totalmente determinante, ya que es frecuente observar trabajadores en los que la relación dosis-respuesta no se cumple. Hay casos de especial susceptibilidad a dosis bajas y otros de elevada tolerancia a grandes exposiciones.

La susceptibilidad individual se relaciona con el depósito y la persistencia del polvo inhalado en el organismo, por pérdida de la eficacia de los mecanismos de defensa y aclaramiento. Ello puede estar influido bien por factores genéticos o por otros factores: tabaquismo y/o presencia de enfermedades respiratorias como la EPOC.

Dentro de los factores de riesgo para progresión de la enfermedad se han identificado:

1. Los altos niveles de exposición.
2. La historia previa de tuberculosis .
3. La profusión de opacidades radiológicas en los estudios de imagen.

### 4. Formas clínicas/clasificación

La silicosis se puede clasificar en:

- Crónica (simple, complicada y fibrosis pulmonar intersticial),
- Acelerada
- Aguda.

De Normativa SEPAR -Normativa para el diagnóstico y seguimiento de la silicosis. 2014

Forma clínica	Tiempo de exposición	Radiología	Síntomas	Función pulmonar
Crónica simple	>10 años	Nódulos < 10 mm	Ninguno	Normal
Crónica complicada	>10 años	Masas > de 1 cm	Disnea, tos	Alteración obstructiva o restrictiva de gravedad variable
Fibrosis intersticial	>10 años	Patrón retículo-nodular difuso	Disnea, tos	Alteración restrictiva con descenso en la capacidad de difusión
Acelerada	5-10 años	Nódulos y masas de rápida progresión	Disnea, tos	Deterioro rápido de la función pulmonar (FVC y FEV1)
Aguda	< 5 años	Patrón acinar bilateral similar a proteinosis alveolar	Disnea	Alteración generalmente restrictiva con descenso en la capacidad de difusión

## 5. Diagnóstico

### A. Historia clínica

#### Antecedentes laborales.

#### Historia laboral

La historia clínica laboral debe incluir la pertinente información para estimar la exposición acumulada a polvo de sílice.

- Actividad laboral actual y previa, reflejando el tiempo de exposición a sílice cristalina.
- Descripción detallada del puesto de trabajo.
- Medidas de protección técnicas (corte con agua, ventilación, aspiración de polvo) e individuales (máscaras).
- Medición del polvo respirable. Conocer el riesgo acumulado al que han estado expuestos (en las ocasiones que se encuentre disponible dicha información).

El médico **debe** identificar, entre los antecedentes laborales, las actividades que pueden implicar exposición a sílice cristalina, siendo las principales (que fueron citadas previamente s/ el Decreto 658 en pág. 2):



- Excavaciones en minas, túneles, canteras.
- Tallado y pulido de rocas silíceas.
- Trabajos en seco, de trituración, tamizado y manipulación de minerales y rocas.
- Fabricación de vidrio, porcelana, loza y otros productos cerámicos, fabricación y mantenimiento de abrasivos y de polvos detergentes.
- Trabajos en chorro de arena y esmeril.
- Industria cerámica.
- Manipulación de aglomerados de cuarzo y piedra ornamental.
- Protésicos dentales.



- Debido a la asociación con enfermedades del tejido conectivo se debe preguntar por síntomas como dolor o inflamación articular, fenómeno de Raynaud, xerostomía, xeroftalmia o dificultad en la deglución, entre otros.
- El riesgo de desarrollar tuberculosis en las personas trabajadoras con exposición a sílice, aun sin silicosis, es mayor que en la población general; y entre las personas con silicosis aumenta de manera proporcional a la gravedad de la enfermedad. Además, la aparición de tuberculosis incrementa el riesgo de progresión de la silicosis. Estas observaciones obligan a evaluar la presencia de infección tuberculosa latente y ofrecer el tratamiento adecuado.
- Se recomienda utilizar el siguiente cuestionario a los fines de la orientación diagnóstica.

<b>¿Actualmente tiene usted alguno de los siguientes síntomas pulmonares o enfermedades del pulmón?</b>		
a. Falta de aire	<b>SI</b>	<b>NO</b>
b. Falta de aire cuando camina rápido en una superficie plana o una superficie levemente inclinada o camino	<b>SI</b>	<b>NO</b>
c. Falta de aire cuando camina con otras personas a un ritmo normal superficie plana.	<b>SI</b>	<b>NO</b>
d. ¿Debe detenerse a tomar aires cuando camina a su ritmo en superficie plana?	<b>SI</b>	<b>NO</b>
e. Falta de aire cuando usted se lava o se viste.	<b>SI</b>	<b>NO</b>
f. Falta de aire que interfiere con su trabajo	<b>SI</b>	<b>NO</b>
g. Tos, con flema espesa	<b>SI</b>	<b>NO</b>
h. ¿Se despierta por la tos?	<b>SI</b>	<b>NO</b>
i. ¿Tose cuando está acostado?	<b>SI</b>	<b>NO</b>
j. ¿Tuvo tos con sangre durante el último mes?	<b>SI</b>	<b>NO</b>
k. Respiración jadeante	<b>SI</b>	<b>NO</b>
l. Respiración jadeante que interfiere con su trabajo	<b>SI</b>	<b>NO</b>
m. Dolor en el pecho cuando respira profundamente	<b>SI</b>	<b>NO</b>
n. Cualquier otro síntoma o problema el cual usted cree que puede estar relacionado con problemas del pulmón	<b>SI</b>	<b>NO</b>

### Antecedentes personales y familiares

Entre los **antecedentes personales** habrá que obtener información sobre:

- Patología pulmonar.
- Tuberculosis.
- Bronconeumopatía crónica.
- Alteraciones funcionales respiratorias de causa pulmonar o extrapulmonar.
- Cardiopatía orgánica.
- Enfermedades que puedan suponer un diagnóstico diferencial: tuberculosis, sarcoidosis, neumonitis por hipersensibilidad, infecciones fúngicas, linfangitis carcinomatosa, fibrosis pulmonar idiopática y otras enfermedades intersticiales difusas.
- Tabaquismo: consumo de tabaco acumulado en Índice paquetes-año (nº de cigarrillos día x años de fumador/ 20).

Entre los **antecedentes familiares** habrá que obtener información principalmente sobre aquellos que pueden incidir sobre patología pulmonar.

### B. Síntomas propios de la silicosis y de otras neumopatías

- La silicosis simple no produce síntomas salvo algunos casos con tos irritativa.
- Los casos de silicosis complicada pueden presentar disnea, opresión/molestias torácicas y síntomas relacionados con enfermedad pulmonar obstructiva e insuficiencia respiratoria. Generalmente los síntomas son más acusados según progresa la enfermedad.

## C. Exploración física

Debe de incluir auscultación cardiopulmonar y exploración general de piel y mucosas.

**Auscultación cardiopulmonar:** puede ser normal o bien se pueden evidenciar roncus, sibilantes y/o crepitantes.

**Exploración general de piel y mucosas:** suele ser normal salvo si se presenta insuficiencia respiratoria avanzada, donde se puede evidenciar cianosis, acropaquias y signos de cor pulmonale.



## D. Pruebas complementarias

### Pruebas de imagen

La manifestación inicial y con frecuencia única de la silicosis, es **la presencia de opacidades intersticiales** en la radiografía de tórax.

**Las pruebas de imagen son una herramienta indispensable para el diagnóstico precoz de la silicosis.**

### Radiografía simple de tórax

Es una exploración imprescindible para el diagnóstico de silicosis y para la valoración de su posible progresión.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha establecido una clasificación que codifica las alteraciones radiológicas de forma reproducible.

### Lectura OIT

Se divide en los siguientes apartados:

- **Calidad técnica de la radiografía:** 1: buena, 2: aceptable, 3: baja calidad y 4: inaceptable.
- 1. **Alteraciones parenquimatosas:** atendiendo a tamaño, profusión, forma y localización.

- **Pequeñas opacidades:** se describen según su profusión, campos pulmonares afectados, forma y tamaño.
  - **Grandes opacidades:** se definen como opacidades con un diámetro mayor de 10 mm. Existen 3 categorías: A, B y C.
2. Alteraciones pleurales.
  3. Símbolos: describen hallazgos adicionales codificados
  4. Comentarios libres, no incluidos en la lectura anterior.<sup>1</sup>

A

Opacidades pequeñas A Forma /tamaño				B Zonas		C Abundancia		
Primario		Secundario		Derecha	Izquierda	0/-	0/0	0/1
p	s	p	s			1/0	1/1	1/2
q	t	q	t			2/1	2/2	2/3
r	u	r	u			3/2	3/3	3/+
				Superior				
				Intermedia				
				Inferior				

B

	R	mm	I	
p		-1,5		s
q		1,5-3		t
r		3-10		u

- A. La profusión de lesiones en la lectura OIT se clasifica en 4 categorías principales y 12 subcategorías, de menor a mayor
- B. En la práctica, cuanto mayor es la profusión de lesiones silicóticas, se produce un mayor borramiento de los vasos pulmonares en la radiografía de tórax.

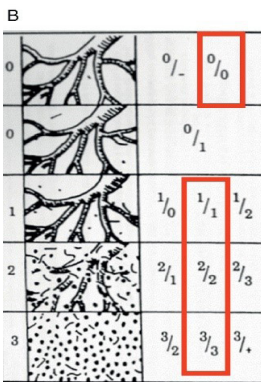
1

**A.** En la lectura OIT debe hacerse referencia a la forma y el tamaño de las lesiones expresado con 2 letras y a la profusión lesional expresada con 2 números. Así mismo hay que indicar en qué zona de cada pulmón asientan las lesiones.

**B.** En la figura se identifican las pequeñas opacidades, tanto redondeadas (R) como irregulares (I), y su nomenclatura en función de su forma y tamaño.

A

Categoría	0			1			2			3		
Subcategoría	0/-	0/0	0/1	1/0	1/1	1/2	2/1	2/2	2/3	3/2	3/3	3/+



A partir de la última revisión de la OIT en el año 2011, se permite la utilización de **imágenes digitales en la valoración de silicosis**. Se proporcionan 22 imágenes estándar en formato digital y se especifican las características técnicas que deben cumplir los equipos radiológicos y los requerimientos para la lectura de las radiografías.

### Tomografía Computarizada de Alta Resolución (TCAR)

No se recomienda su uso como técnica de cribaje de la silicosis.

La TCAR presenta una mayor sensibilidad ante los patrones nodulares iniciales, pero implica que el trabajador o trabajadora sometido a la misma recibe una dosis de radiación más elevada que con la radiografía.

El coste de la técnica es superior al de la radiografía de tórax y no se dispone de un sistema de lectura reproducible, estandarizado y aceptado internacionalmente, similar a la clasificación de la OIT ya referida para la Radiografía de tórax.

**Su uso se recomienda para la valoración de los casos de enfermedad o de diagnóstico diferencial, debiendo ser leída por un lector experto.**

Los hallazgos característicos en la tomografía computarizada de alta resolución incluyen:

#### Nódulos de pequeño tamaño

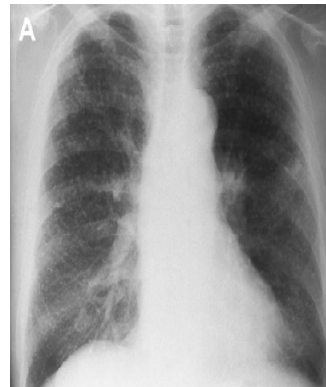
- Se pueden calcificar.
- Con tendencia a situarse en campos superiores y posteriores.
- Con localización centrolobulillar y subpleural.
- Los de localización subpleural al confluir, adoptan una morfología en pseudoplaclas.

#### Masas de fibrosis masiva progresiva

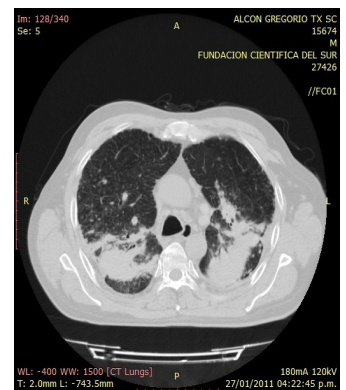
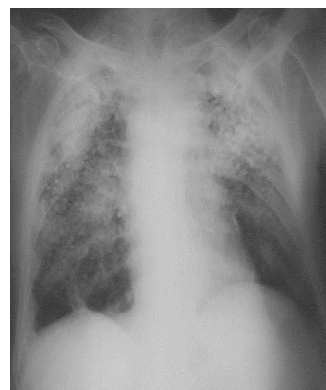
- Suelen tener borde espiculado.
- Se asocian a enfisema bulloso circundante.
- Presentan densidad de partes blandas.
- Pueden tener áreas de calcificación o zonas de menor densidad en su interior por necrosis.

Distorsión de la arquitectura pulmonar y de la anatomía vascular.

Adenopatías hiliares y mediastínicas en el 40% de los casos.



**Silicosis crónica simple.** (A) Rx. de tórax muestra múltiples pequeños nódulos en ambos pulmones predominantemente en lóbulos superiores y medios (B) TACAR muestra múltiples nódulos bien definidos con una distribución peri linfática



**Silicosis complicada.** Nódulos silicóticos confluyentes.

### Pruebas de función pulmonar

Las pruebas de función pulmonar son indispensables para:

- Conocer la afectación en el momento del diagnóstico.
- Evaluar la evolución durante el seguimiento.
- Valorar la gravedad.
- Valorar la capacidad para el desempeño de la actividad laboral.

## Espirometría

Diferentes estudios realizados en mineros permiten afirmar que la inhalación crónica de sílice puede inducir un descenso acelerado del Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (VEF1) entre los trabajadores expuestos, aún en ausencia de neumoconiosis.

El polvo parece actuar de forma sinérgica con el tabaco, causando mayor afectación en individuos fumadores.

Las formas de:

- Silicosis simple: no producen alteración de la función pulmonar.
- Formas complicadas: cursan habitualmente con obstrucción de diferente gravedad que traduce la distorsión de las vías aéreas y el parénquima pulmonar.
- Fibrosis intersticial difusa: ocasiona defecto ventilatorio restrictivo con alteración de la capacidad de difusión.

**La inclusión de la espirometría en la vigilancia de la salud y la evolución de sus parámetros a lo largo del tiempo permite detectar el posible efecto de la inhalación de sílice en la función pulmonar, así como facilitar el diagnóstico precoz de otras enfermedades.** Además, ayuda al consejo para la deshabituación tabáquica.

La espirometría debe de realizarse según las recomendaciones de la American Thoracic Society (ATS) y su interpretación nos proporcionará **patrones ventilatorios: normales, obstructivos o alteraciones no obstructivas.**

En caso de disnea referida o alteración en la espirometría se recomienda realizar estudio funcional completo con determinación de volúmenes pulmonares:

- Volumen Residual (VR)
- Capacidad Residual Funcional (CRF)
- Capacidad Pulmonar Total (CPT)
- Volumen Residual/Capacidad Pulmonar Total (VR/CPT).

Cuando la espirometría pone de manifiesto una alteración ventilatoria de tipo "no obstructivo" – probable restricción ( $FEV1/FVC > 70\%$ ), el valor bajo de la capacidad pulmonar total (CPT) permite diagnosticar una alteración "restrictiva". El valor elevado de la capacidad residual funcional (CRF) y del volumen residual (VR), permite evaluar la magnitud del atrapamiento aéreo.

**Interpretación de espirometría:** Características que definen los diferentes patrones espirométricos.

PATRÓN	CVF	VEF1	VEF1/CVF
NORMAL	>80%	>80%	>70
OBSTRUCTIVO	>80% NORMAL	<80% DISMINUIDO	<70 DISMINUIDO
RESTRICTIVO PROBABLE	<80% DISMINUIDO	<80% DISMINUIDO	>70 NORMAL

## Interpretación de volúmenes pulmonares.

Las recomendaciones de los límites normales son:

- CPT 80-120%
- CRF 65-120%
- VR 65-120%

Entonces los patrones fundamentales son:

**Restricción:** CPT<80% DEL TEÓRICO.

**Atrapamiento aéreo:** CRF, VR > 120% DEL TEÓRICO.

## Capacidad de difusión de CO (DLCO)

La medición de capacidad de difusión nos informa sobre el estado de la transferencia alveolo-capilar. Se altera en las formas complicadas de la enfermedad y es sensible para detectar la presencia de fibrosis.

## Pruebas de esfuerzo

Permiten el diagnóstico precoz de las alteraciones funcionales y conocer las causas potencialmente responsables de una pérdida de adecuación física para realizar un trabajo. En nuestro medio es accesible la realización del test de caminata de 6 minutos.

## Saturación de oxihemoglobina

La medición de la saturación de oxihemoglobina mediante pulsioximetría percutánea es una herramienta sencilla y útil para la sospecha de insuficiencia respiratoria y determinar la indicación de gasometría arterial. Su interpretación en personas fumadoras debe ser muy cuidadosa ya que el pulsioxímetro no distingue entre oxihemoglobina y carboxihemoglobina.

## Evaluación de la infección tuberculosa

La aparición de tuberculosis incrementa el riesgo de progresión de la silicosis.

Estas observaciones obligan a evaluar la presencia de infección tuberculosa latente, mediante la prueba cutánea, PPD 2 UT, y ofrecer el tratamiento adecuado.

**Se recomienda realizar la prueba de tuberculina, en todos los trabajadores expuestos a sílice en el momento en que son detectados,** a través de la administración intradérmica de PPD.

**La monitorización periódica del PPD es útil para detectar tuberculosis latente y activa, sobre todo en el grupo de alto riesgo, con más de 10 años de exposición a sílice.**

Se considera una induración de 10 mm como diagnóstica (positiva) de TB latente, y se recomienda que los pacientes con silicosis y resultados de pruebas cutáneas de tuberculina positivas reciban isoniacida 300 mg / día (o 10 mg / kg / día) durante seis meses.

**El diagnóstico y el tratamiento de la tuberculosis activa que surge en el seno de una silicosis son iguales a los**



que se llevan a cabo en la población no expuesta a la sílice, aunque dada la alteración inmunológica de los macrófagos provocada por ésta, se recomienda extender la duración del tratamiento a 9 meses a expensas de la segunda fase.

Además, la efectividad terapéutica también es idéntica a la que se consigue en los demás enfermos tuberculosos.

En pacientes **sintomáticos respiratorios se debe solicitar una baciloscopia.**

## F. Otras enfermedades asociadas

### Cáncer de pulmón:

- La International Agency for Research on Cancer (IARC), dependiente de la OMS, considera a la sílice como elemento carcinogénico probados en los seres humanos (grupo I).
- A través de la Resolución Número 844/17 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT), el organismo actualizó el Listado de Sustancias y Agentes Cancerígenos.

La Resolución adopta 72 nuevos agentes/sustancias/circunstancias al listado. En dicho listado se encuentran el polvo de sílice cristalina, en forma de cuarzo o cristobalita.

### EPOC:

- La inhalación crónica de sílice y de polvo de carbón puede inducir un descenso acelerado del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) y EPOC en los trabajadores expuestos, aún en ausencia de una neumoconiosis.
- El polvo parece actuar en forma sinérgica con el tabaco, causando una mayor afectación en los individuos fumadores.

### Enfermedades del colágeno:

- El incremento de la prevalencia de las conectivopatías puede deberse a un efecto inmunopatológico de la sílice, que induce la aparición de autoanticuerpos.

Los marcadores para enfermedades del tejido conectivo tienen un bajo valor predictivo para estas condiciones en ausencia de síntomas y signos compatibles con la enfermedad.

## 5. Manejo terapéutico

La silicosis es una enfermedad crónica, incurable y progresiva. Dependiendo de su gravedad puede provocar morbilidad, discapacidad y muerte. En la actualidad aún no se dispone de tratamiento efectivo para revertir las lesiones ni detener su progresión.

Luego del diagnóstico hay que retirar al paciente de la exposición y el manejo de soporte incluye:

- Oxigenoterapia si hay desaturación.
- Antibióticos en casos de infección sobreagregada (bacteriana o por tuberculosis).
- Vacunación contra influenza y neumococo.
- Ejercicio con inclusión en un programa de rehabilitación respiratoria.
- Programas de cese de tabaquismo

## 6. Prevención

Las medidas de prevención para la silicosis se pueden agrupar de la siguiente manera:

### a) Controles de Ingeniería o técnicos

Se refiere a aquellos controles que tienden a eliminar o reducir la exposición a un agente mediante:

- La sustitución de materias primas.
- El cambio en los procesos.
- El aislamiento y la ventilación.

### b) Controles Administrativos o de las prácticas de trabajo

Las medidas de control incluyen todo lo que limite la contaminación, para lo cual se recomienda establecer buenas prácticas de trabajo, a saber:

- Minimizar el tiempo de exposición a polvo con contenido de sílice.
- Retirar lo antes posible productos y desechos en estado de polvo con contenido de sílice que contaminan el aire.
- Cerrar contenedores inmediatamente después de su uso.
- Correcto transporte, vaciado y llenado de contenedores y sacos.

### c) Protección Personal

En nuestro país se aplica la Resolución SRT N° 299/11 "Adóptanse las reglamentaciones que procuren la provisión de elementos de protección personal confiables a los trabajadores.

**Artículo 1°** – Determinase que los elementos de protección personal suministrados por los empleadores a los trabajadores deberán contar, en los casos que la posea, con la certificación emitida por aquellos Organismos que hayan sido reconocidos para la emisión de certificaciones de producto, por marca de conformidad o lote, según la resolución de la entonces SECRETARIA DE INDUSTRIA,



COMERCIO Y MINERIA (S.I.C. y M.) N° 896 de fecha 6 de diciembre de 1999.

**Art. 2°** – Créase el formulario "Constancia de Entrega de Ropa de Trabajo y Elementos de Protección Personal" que con su Instructivo forma parte como Anexo de la presente resolución.

**Art. 3°** – El Formulario creado por el artículo precedente será de utilización obligatoria por parte de los empleadores.

**Es importante destacar que se utilizarán "Elemento de Protección Personal" cuando no haya podido evitarse el riesgo o limitarse de manera suficiente a través de medios técnicos de protección colectiva o mediante métodos o procedimientos de organización del trabajo.**

#### Medidas Generales:

- No comer ni beber en el lugar de trabajo.
- Delimitar un área limpia y específica, alejada del área de trabajo en la que los trabajadores puedan comer y beber.
- Proporcionar a los trabajadores ropa de protección apropiada según las condiciones de trabajo.
- La ropa de protección debe impedir la penetración de las partículas sólidas en suspensión y debe cubrir todo el cuerpo.
- Los trabajadores deben lavarse las manos y la cara con agua y jabón antes de comer o beber.
- Al salir de la zona de trabajo, limpiar y quitarse la ropa de protección. Para esta limpieza, emplear preferentemente métodos en húmedo o, si no es posible, por aspiración del polvo. **No utilizar sistemas de aire comprimido.**
- Disponer de lugares donde guardar la ropa de protección o de trabajo de forma separada de la ropa limpia u otras prendas personales.
- Se recomienda a los trabajadores asearse, ducharse, y ponerse ropa limpia antes de abandonar el trabajo.
- impedir que los trabajadores se lleven la ropa de protección y el calzado de trabajo a su domicilio.

#### Protección Respiratoria

Sólo debe considerarse el uso de la protección respiratoria bajo ciertas circunstancias, como, por ejemplo:

- Solución temporal, mientras se diseña e instala otro medio de control.
- Cuando no sea técnicamente posible utilizar otro medio de control.
- Cuando se realizan tareas de muy corta duración.
- áreas de mantención y reparación, en las que sea difícil el control por medio de medidas ambientales y/o considere un número limitado de trabajadores.

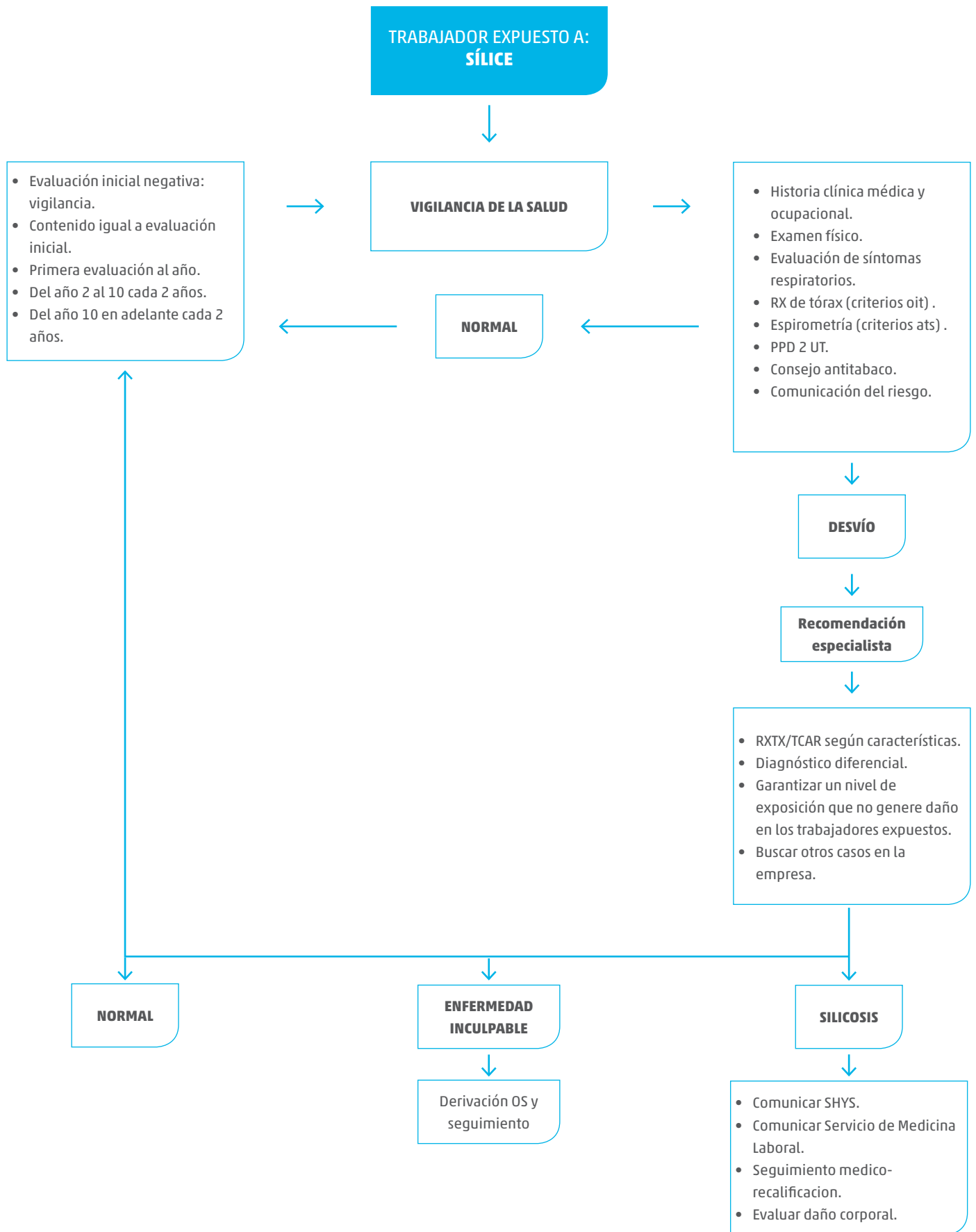
La protección respiratoria presenta las siguientes desventajas en relación a los controles de ingeniería:

- La protección respiratoria solo protege a la persona que la utiliza y a veces una fuente de polvo puede presentar un riesgo para otras personas en un lugar de trabajo, o en otros lugares si el polvo se dispersa.
- Los factores de protección reales en los lugares de trabajo, son menores que los determinados en pruebas de laboratorio.
- No previene la contaminación ambiental.
- El uso correcto depende del trabajador.
- Las máscaras son particularmente difíciles de usar e implican un costo fisiológico por parte del trabajador que las utiliza, especialmente en climas cálidos o tareas que se desarrollan a temperaturas y alturas geográficas elevadas.

#### 7. Capacitación

Se recomienda la capacitación de los trabajadores para que conozcan a qué riesgos están expuestos y uso adecuado, conservación y mantenimiento de los elementos de protección personal y medidas de control de higiene industrial.

## 9. Flujograma de actuación. Vigilancia médica:



## 10. Ficha de registro de silicosis

<b>MÉDICO EVALUADOR</b>	<b>FECHA VISITA:</b> [dd]/[mm]/[aaaa]
<b>Nombre y apellidos:</b>	<b>Localidad:</b>
<b>Matrícula:</b>	

### 1. Datos del trabajador:

<b>Apellidos:</b>		
<b>Nombre:</b>		
<b>Sexo:</b>	<b>Hombre</b> [ ]	<b>Mujer</b> [ ]
<b>Fecha de nacimiento:</b>	<b>Fecha</b> [dd]/[mm]/[aaaa]	<b>Edad</b> [ ] años
<b>Documento identidad:</b>		
<b>Teléfono de contacto:</b>		
<b>Domicilio, dirección postal:</b>		
<b>Domicilio, ciudad:</b>	<b>Código postal :</b>	
<b>Puesto de trabajo:</b>		
<b>Antigüedad en el puesto:</b>	<b>Fecha</b> [dd]/[mm]/[aaaa]	[ ] años

### 2. Datos de la empresa

<b>Nombre de la empresa:</b>		
<b>Dirección:</b>		
<b>Ciudad:</b>	<b>Código postal:</b>	
<b>Nombre persona de contacto empresa:</b>		
<b>Teléfono de contacto:</b>		
<b>Servicio de Prevención:</b>		
<b>Teléfono de contacto Servicio de Prevención:</b>		

### 3. Historia laboral completa: puestos de trabajo

Puestos de trabajo	Ocupación	Inicio	Finalización
<b>Actual</b>		[dd]/[mm]/[aaaa]	
<b>Anterior 1</b>		[dd]/[mm]/[aaaa]	[dd]/[mm]/[aaaa]
<b>Anterior 2</b>		[dd]/[mm]/[aaaa]	[dd]/[mm]/[aaaa]
<b>Anterior 3</b>		[dd]/[mm]/[aaaa]	[dd]/[mm]/[aaaa]
<b>Anterior 4</b>		[dd]/[mm]/[aaaa]	[dd]/[mm]/[aaaa]

**Descripción de las tareas actuales:**

--

**Descripción de tareas anteriores relevantes:**

--

### 4. Historia laboral completa: uso de equipos de protección individual (EPI)

EPI			Tiempo (años)	Período/Puesto
Mascarillas	<b>SI</b>	<b>NO</b>		
Guantes	<b>SI</b>	<b>NO</b>		
Equipos de respiración con filtro	<b>SI</b>	<b>NO</b>		
Gafas	<b>SI</b>	<b>NO</b>		
Otros (1), especificar:	<b>SI</b>	<b>NO</b>		
Otros (2), especificar:	<b>SI</b>	<b>NO</b>		

## 5. Síntomas

Falta de aire	SI	NO
Falta de aire cuando camina rápido en una superficie plana una superficie levemente inclinada	SI	NO
Falta de aire cuando camina con otras personas a un ritmo normal superficie plana	SI	NO
Detenerse para tomar aire cuando camina a su ritmo en superficie plana	SI	NO
Falta de aire cuando usted se lava o se viste	SI	NO
¿Ha tenido sensación de opresión en el pecho sin estar resfriado?	SI	NO
Tos y expectoración	SI	NO
Tos con sangre durante el último mes	SI	NO
¿Ha tenido episodios de bronquitis que persisten más de 10 días?	SI	NO
Otros (1), especificar	SI	NO
Otros (2) , especificar	SI	NO

Comentarios:

## 6. Resultados pruebas diagnósticas

Espirometría basal pre-broncodilatador	FEV1:	CFV:	VEF1/CVF:
	FEF25-75%:	Patrón:	
Espirometría basal post-broncodilatador	FEV1:	CFV:	VEF1/CVF:
	FEF25-75%:	Patrón:	

Volúmenes pulmonares:

DLCO:

Test de caminata de 6 minutos:

Rx tx:

TAC de tórax:

PPD 2 UT:

## 7. Prevención laboral: actuaciones y documentación, añadir valoración/comentarios

Informe evaluación de riesgos	SI	NO
Informe mediciones ambientales	SI	NO
Fichas de Seguridad	SI	NO
Formación trabajadores	SI	NO

Otras:

Enumerar las Fichas de Seguridad:

## 8. Conclusiones (especificar, cuando corresponda, en caso de respuesta afirmativa)

¿Se trata de un caso de silicosis?	SI	NO
Derivación neumología/centro especializado, especificar	SI	NO
Adopción de medidas preventivas, especificar	SI	NO
Cambio de puesto de trabajo, Especificar.	SI	NO
Valoración incapacidad permanente (IP), especificar	SI	NO

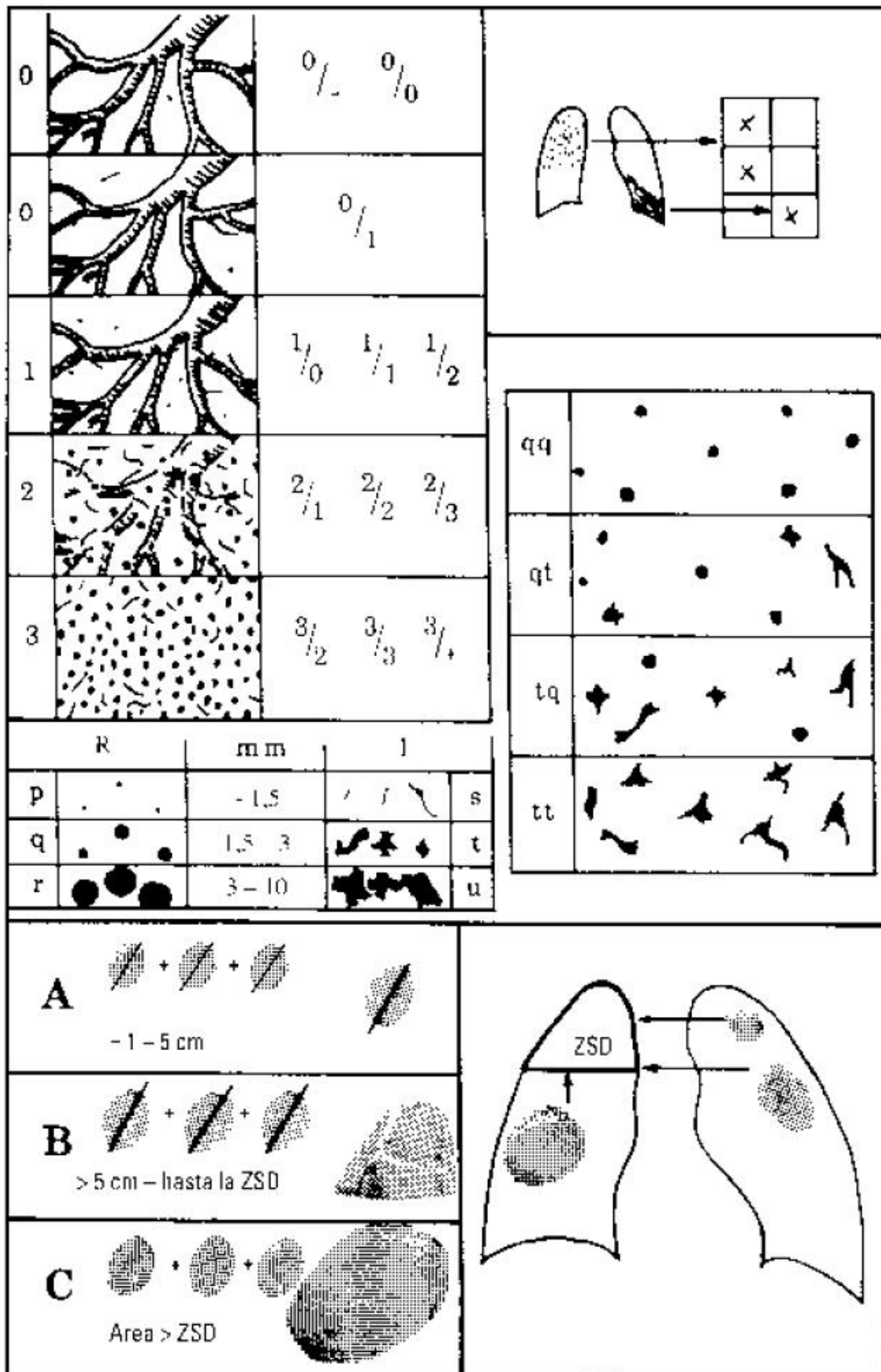
## 11. Bibliografía

- **Silicosis, una enfermedad con presente activo.**/ Arch Bronconeumol. 2010;46: 97-100-Vol.46 Núm 2.-C. Martinez -
- **Neumología clínica.** 2da Edición. Elsevier 2016.
- **Guía de atención integral basada en la evidencia para Neumoconiosis (Silicosis, Neumoconiosis del minero del carbón y asbestosis). (GATISO-NEUMO) relacionado con Factores de Riesgo en el Trabajo.** Colombia. 2007.
- **Normativa Separ. Normativa para el diagnóstico y seguimiento de la silicosis.** Arch Bronconeumol 2015;51:86-93 - Vol. 51 Núm.2.
- **Manual sobre normas mínimas para el desarrollo de Programas de Vigilancia de la silicosis.** ACHS. Chile.
- **Protocolo de vigilancia del ambiente de trabajo y de la salud de los trabajadores con exposición a sílice,** Ministerio de salud, Subsecretaría de salud pública, División de políticas públicas saludables y promoción, Departamento de salud ocupacional, Chile, junio 2015).
- **Some aspects of the problem of individual predisposition to silicosis.** B.A. Katsnelson,E.V. Polzik,L.I. Privalova. Environ Health Perspect, 68 (1986), pp. 175-185.
- **How to take an occupational history relevant to lung disease. Occupational Disorders of the Lung** P. Burge., pp. 25-32.
- **Guidelines for the use of the ILO International Clasification of Radiographs of Pneumoconiosis** 2000 edition. Intenational Labour Office, (2000).
- **Organización Internacional de trabajo (OIT) , Guía para el uso de la clasificación internacional de la OIT de radiografías de neumoconiosis,** Ginebra; 2011. Disponible en ([http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/--safework/documents/publication/wcms\\_223941.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/--safework/documents/publication/wcms_223941.pdf))
- **Silicosis pulmonar: hallazgos radiológicos en la tomografía computarizada** Radiologia M. González,C. Trinidad,D. Castellón,J. Calatayud,F. Tardáguila., 55 (2013), pp. 523-532.
- **ATS-ERS Pulmonary Function Standards Task Force. Standards for pulmonary function testing and interpretation strategies.** Eur Resp J. 2005; 26:153-161, 319-338, 511-522, 720-735, 948-968.
- **Silicosis C.C. Leung,I.T. Sun Yu,W. Chen.** Lancet, 379 (2012), pp. 2008-2018.
- **Review Article. Tuberculosis and silicosis. Epidemiology, diagnosis and chemoprophylaxis.** Galvao Barboza et al. J Bras Pneumol. 2008;34(11):961-968.
- **Manual de Toxicología Laboral,** Dr Nelson Albiano, disponible en [www.srt.gob.ar](http://www.srt.gob.ar).









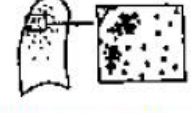
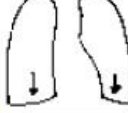







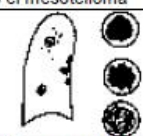
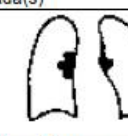

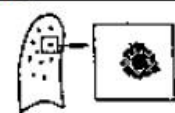



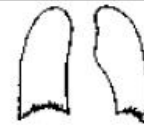







# Anexo I

## 1. Diagrama ilustrativo de forma y profusión de opacidades



## 2. Tabla de Símbolos y algunos diagramas ilustrativos de uso de símbolos en hallazgos radiográficos.

aaz	Aorta Ateroesclerótica
at	Engrosamiento Pleural
ax	Coalescencia de opacidades pequeñas
bu	Bula (s)
ca	Cáncer: tumores malignos torácicos excluido el mesotelioma
cg	Adenopatías o nódulos (por ejemplo, granulomas) no neumoconióticos calcificados
cn	Calcificaciones en opacidades neumoconióticas pequeñas
co	Anormalidades del tamaño o de la forma del corazón
cp	Cor pulmonale
cv	Cavidad
di	Distorsión pronunciada de una estructura intratorácica
ef	Derrame pleural
em	Enfisema
es	Calcificación en cascara de huevo de los ganglios linfáticos hiliares o mediastínicos
fr	Fracturas (s) costal (es) reciente (s) o consolidadas (s)
hi	Adenopatías hiliares o mediastínicas no calcificadas
ho	Pulmón en panal de abeja
id	Diafragma mal definido
ih	Contorno cardíaco mal definido
kl	Líneas septales de Kerley
me	Mesotelioma
pa	Atelectasias en placa
pb	Bandas parenquimatosas
pi	Engrosamiento pleural de una cisura interlobular
px	Neumotórax
ra	Atelectasias redondeadas
rp	Neumoconiosis Reumatoidea
tb	Tuberculosis
od	Otra enfermedad o anomalía significativa

aa		di		mc	
	Aorta aterosclerótica		Distorsión pronunciada de una estructura intratorácica		Mesotelioma
al		ef		pa	
	Engrosamiento pleural		Derrame pleural		Atelectasias en placa
ux		em		pb	
	Coalescencia de opacidades pequeñas <sup>1</sup>		Enfisema		Bandas parenquimatosas
bu		cs		pi	
	Bula(s)		Calcificación en cascara de huevo de los ganglios linfáticos hiliares o mediastínicos		Engrosamiento pleural de una cisura interlobular
cn		lr		px	
	Cáncer: tumores malignos torácicos, excluido el mesotelioma		Fractura(s) costal(es) (reciente(s) o consolidada(s))		Neumotórax
cg		hi		ra	
	Adenopatías o nódulos (por ejemplo, granulomas) no neumconióticos calcificados.		Adenopatías hiliares o mediastínicas no calcificadas		Atelectasias redondeadas
cn		ho		rp	
	Calcificación en opacidades neumconióticas pequeñas.		Pulmón en panal de abeja		Neumoconiosis reumatoide
co		idl		tb	
	Anormalidad del tamaño o la forma del corazón		Diafragma mal definido		Tuberculosis
cp		ih		cd	
	Cor pulmonale		Contorno cardiaco mal definido		Otra enfermedad o anomalía significativa
cv		kl		od	
	Cavidad		Líneas septales de kerley		Otra enfermedad o anomalía significativa

### 3. Formulario de Informe Radiográfico con Metodología OIT

PLACA N°:				HCL:				Lector:										
Nombre:								Edad:										
Fecha de Lectura				dia	mes	año	Fecha de radiografía				dia	mes	año					
<b>I. CALIDAD RADIOGRÁFICA</b>	<b>1</b>	Buena		<b>CAUSAS</b>	<b>1</b>	Sobreexposición		<b>5</b>	Escapualdas									
	<b>2</b>	Aceptable			<b>2</b>	Subexposición		<b>6</b>	Artefacto									
	<b>3</b>	Baja Calidad			<b>3</b>	Posición centrado		<b>7</b>	Otros									
	<b>4</b>	Inaceptable			<b>4</b>	Inspiración Insuficiente												
Comentario sobre defectos técnicos:																		
<b>II. ANORMALIDADES PARENQUIMATOSAS</b> (si NO hay anomalías parenquimatosas pase a III A. Pleurales)																		
<b>2.1 Zonas Afectadas</b> (marque TODAS las zonas afectadas)			<b>2.2 Profusión</b> (opacidades pequeñas) (escala de 12 puntos) (consulte las radiografías estándar, marque la subcategoría de profusión)			<b>2.3 Forma y Tamaño:</b> (Consulte las radiografías estándar; se requieren dos símbolos; marque un primario y un secundario)			<b>2.4 Opacidades Grandes</b> (Marque 0 si no hay ninguna o marque A, B o C)									
	Der.	Izq.	0/-	0/0	0/1	Primaria		Secundaria		0 (cero)								
Superior			1/0	1/1	1/2	p	s	p	s	A								
Medio			2/1	2/2	2/3	q	t	q	t	B								
Inferior			3/2	3/3	3/+	r	u	r	u	C								
<b>III. ANORMALIDADES PLEURALES</b> (si NO hay anomalías pase a símbolos *)																		
<b>3.1 Placas Pleurales</b> (0=Ninguna; D=Hemitórax derecho; I=Hemitórax izquierdo)																		
Sitio (Marque las casillas adecuadas)			Calcificación (marque)			Extensión (pared Torácica; combinada para placas de perfil y de frente)			Ancho (opcional) (ancho mínimo exigido; 3mm)									
						1 < 1/4 de la pared lateral del tórax			a De 3 a 5 mm									
						2 Entre 1/4 y 1/2 de la pared lateral del tórax			b De 5 a 10 mm									
						3 >1/2 de la pared lateral del tórax			c Mayor a 10 mm									
Pared Torácica de perfil	0	D	I	0	D	I	0	D	0	I	D	I						
De frente	0	D	I	0	D	I	1	2	3	1	2	3	a	b	c	a	b	c
Diafragma	0	D	I	0	D	I												
Otro(s) sitio(s)	0	D	I	0	D	I												
Obliteración del Angulo Costofrenico																		
<b>3.2 Engrosamiento Difuso de la Pleura</b> (0=Ninguna, D=Hemitorax derecho; I=Hemitorax izquierdo)																		
Pared Torácica			Calcificación			Extensión			Ancho									
De Perfil	0	D	I	0	D	I	0	D	0	I	D	I						
De frente	0	D	I	0	D	I	1	2	3	1	2	3	a	b	c	a	b	c
<b>IV. SIMBOLOS</b> (Rodee con un círculo la respuesta adecuada, si rodea od, escriba a continuación un COMENTARIO)																		
aa	at	ax	bu	ca	cg	cn	co	cp	cv	di	ef	em	es	em	es	od		
fr	hi	ho	id	ih	kl	me	pa	pb	pl	px	ra	rp	tb	rp	tb			
COMENTARIOS:																		
Firma y sello de médico																		





# 05 SILICOSIS

**Hoy, mañana, siempre**  
Prevenir es trabajo de todos los días

0800 666 6778  
[www.srt.gob.ar](http://www.srt.gob.ar)

 SRTArgentina  @SRTArgentina  Superintendencia de Riesgos del Trabajo  SRTArgentina

Sarmiento 1962 | Ciudad Autónoma de Buenos Aires