



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

EVIDENCIA SOBRE EL USO DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE  
BAJA DOSIS EN LA DETECCIÓN OPORTUNA DE NEUMOCONIOSIS  
COMO MÉTODO DE SCREENING EN TRABAJADORES EXPUESTOS A  
ASBESTO

EVIDENCE ON THE USE OF LOW DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY IN  
THE EARLY DETECTION OF PNEUMOCONIOSIS AS A SCREENING  
METHOD IN WORKERS EXPOSED TO ASBESTOS

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA  
ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍA  
COMPUTARIZADA

AUTOR

FREDY FELIX PECEROS MENDOZA

ASESORA

SILVIA LLANTOY TABOADA

CO – ASESOR

CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

LIMA – PERÚ

2025



**ASESORES DEL TRABAJO ACADÉMICO**

**ASESORA**

Mg. SILVIA LLANTOY TABOADA

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0009-0000-0402-6927

**CO – ASESOR**

Mg. CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0002-8462-3218

**Fecha de aprobación:** 19 de diciembre de 2025.

**Calificación:** Aprobado.

## **DEDICATORIA**

*La presente revisión narrativa está dedicada primero a Dios que cada día me acompaña en el desarrollo de mi vida personal y profesional. A mi hija, mi esposa y mi madre por ser todo para mí. A mis profesores y asesores que mediante sus enseñanzas han permitido que la culminación de este trabajo sea posible.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Al MSc. Carlos Andrés Huayanay Espinoza, Por el valioso apoyo, en el asesoramiento de mi trabajo académico, a la Lic. Silvia Llantoy Taboada, por su paciencia y enseñanza durante el proceso del desarrollo de la especialidad y a la Universidad Peruana Cayetano Heredia por habernos acogido todos estos meses que duró el desarrollo y culminación de este trabajo.*

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Este trabajo fue autofinanciado.

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

El autor declara no tener conflictos de interés.

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA

### DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

El egresado:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	PECEROS MENDOZA FREDY FELIX

Perteneciente al programa de la **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA**, autor del trabajo titulado: **EVIDENCIA SOBRE EL USO DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE BAJA DOSIS EN LA DETECCIÓN OPORTUNA DE NEUMOCONIOSIS COMO MÉTODO DE SCREENING EN TRABAJADORES EXPUESTOS A ASBESTO** el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el **TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA** bajo la modalidad de **TRABAJO ACADÉMICO**.

En calidad de docentes asesores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	LLANTOY TABOADA SILVIA	MEDICINA	ASESOR
2.	HUAYANAY ESPINOZA CARLOS ANDRES	MEDICINA	CO-ASESOR

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **18%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **trn:oid:::1:3564411428**; fecha de entrega: **08-05-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 08 de mayo de 2026.**

Firma del asesor  
N° DNI: 41826359  
ORCID: 0009-0000-0402-6927

Firma del Co-asesor  
N° DNI: 70214397  
ORCID: 0000-0002-8462-3218



## TABLA DE CONTENIDOS

	<b>Pág.</b>
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. OBJETIVOS .....	3
III. CUERPO.....	4
IV. CONCLUSIONES .....	15
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
ANEXOS	

## RESUMEN

**Introducción:** La tomografía es un método de estudio de alta tecnología en el screening de diversas patologías pulmonares, complementaria a la radiografía pulmonar que es el método más utilizado actualmente en evaluaciones a trabajadores ocupacionalmente expuestos a asbesto, es importante el screening pulmonar en etapas iniciales cuando hay exposición a micropartículas tipo asbesto causantes de patologías neumoconioticas. **Objetivo:** Describir la evidencia sobre la utilidad de la tomografía computarizada de baja dosis en la detección oportuna de neumoconiosis como método de screening en trabajadores expuestos a asbesto en sus etapas iniciales. **Tipo de estudio:** Revisión narrativa. **Metodología:** Se realizó una búsqueda de literatura en inglés y español, en los buscadores de datos: PubMed y Google Académico. Se incluyeron artículos científicos identificados para nuestro interés, En la búsqueda se incluyeron los términos: Adults, screening CT, Low-dose Chest CT, Detection of lung cancer, Pulmonary neoplasm, Pleural plaques, Pleural thickening, asbestos exposure. **Descripción de hallazgos:** Se encontró 524 estudios entre inglés y español. Se reviso 320 artículos según criterios de inclusión, 200 fueron excluidos por criterios de exclusión, 68 artículos fueron elegidos para evaluación a texto completo y de estos, 25 fueron seleccionados para extracción de datos. **Conclusión:** Se concluye que la LDTC como método de screening para la detección oportuna de enfermedades producidas por exposición a asbesto es el método diagnóstico por imágenes de mayor precisión.

**Palabras claves:** Detection of lung cancer, Pulmonary neoplasm, Pleural plaques, Pleural thickening, Pleural plaques, asbestos exposure.

## ABSTRACT

**Introduction:** Tomography is a high-technology diagnostic method used in the screening of various pulmonary pathologies and serves as a complementary tool to chest radiography, which remains the most commonly employed technique in the assessment of workers occupationally exposed to asbestos. Pulmonary screening is essential in the early stages of exposure to asbestos microparticles, which can lead to pneumoconiosis. **Objective:** To describe the evidence regarding the usefulness of low-dose computed tomography in the early detection of pneumoconiosis as a screening method for workers exposed to asbestos. **Study type:** Narrative review. **Methodology:** A literature search was conducted in English and Spanish using the PubMed and Google Scholar databases. Scientific articles relevant to the study objective were included. The search terms used were: adults, screening CT, low-dose chest CT, detection of lung cancer, pulmonary neoplasm, pleural plaques, pleural thickening, asbestos exposure. **Description of findings:** A total of 524 studies in English and Spanish were identified. Of these, 320 articles were screened according to the inclusion criteria; 200 were excluded based on the exclusion criteria. Sixty-eight articles were selected for full-text review, and 25 were included for data extraction. **Conclusion:** Low-dose computed tomography (LDCT) is the most accurate imaging method for screening and early detection of diseases caused by asbestos exposure.

**Keywords:** Detection of lung cancer; pulmonary neoplasm; pleural plaques; pleural thickening; asbestos exposure.

## I. INTRODUCCIÓN

La asbestosis es una enfermedad crónica e irreversible del pulmón causada por la inhalación de fibras de amianto. La exposición prolongada a estas fibras provoca lesiones en el tejido pulmonar por ende síntomas de disnea.(1). Los síntomas de la asbestosis pueden ser de leves a graves y, en general, no se presentan sino hasta muchos años después de exposición continua. (2,3). El amianto es un producto mineral natural resistente al calor y la corrosión. Se usaba mucho en el pasado, en productos como el aislamiento, el cemento y en ciertas baldosas para el piso. (4,5).

La importancia de utilizar métodos de diagnósticos por imágenes en este caso la tomografía computarizada de baja dosis (TCLD), por ser un método que muestra mayor sensibilidad con respecto al método utilizado convencionalmente en los exámenes ocupacionales rutinarios como es la radiografía simple de pulmones, como evidencia el estudio de título “Detección de tomografía computarizada de baja dosis para el cáncer de pulmón en personas expuestas al amianto en el lugar de trabajo”. (1,6,7), donde confirma que las personas expuestas tenían significativamente más patologías pulmonares como placas pleurales, engrosamiento pleural diafragmático y calcificaciones pleurales, además de alteraciones parenquimatosas e intersticiales, esto nos conlleva a incidir en la importancia de realizar una LDTC, como método de screening primario en los exámenes ocupacionales periódicos. (8–10).

Esto se justifica porque la mayoría de las personas con asbestosis la contrajeron en su trabajo antes de que las autoridades comenzaran a regular el uso del

amianto y sus subproductos en la década de 1970. Hoy en día, su manipulación se rige por normas estrictas por ende se deben seguir los procedimientos de seguridad implementados por la normativa vigente en cada país. (3,5). La tomografía computarizada de baja dosis (LDCT), proporciona una imagen del interior del cuerpo de un paciente con dosis de radiación lo más baja posible. Esto reduce los riesgos para el paciente al limitar la exposición general a la radiación en asociación con el estudio de imágenes médicas. Los avances en la tecnología de TC han dado lugar a mejoras considerables en los equipos de dosis baja, lo que hace que dosis altas de radiación sean cada vez más innecesarias (11,12).

## **II. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Describir la utilidad de la tomografía computarizada de baja dosis en la detección oportuna de neumoconiosis como método de screening en trabajadores expuestos a asbesto.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Describir la evidencia sobre la relación de neumoconiosis en trabajadores expuestos a asbestos y su impacto en su salud y otros ámbitos sociales.
2. Describir el protocolo recomendado para la aplicación de exámenes tomográficos en pacientes expuestos a asbesto en sus etapas iniciales con métodos de Low-dose chest CT, con una frecuencia anual o bianual según sea el caso.
3. Describir el marco regulatorio en trabajadores expuestos a asbesto, y las estrategias de prevención y/o screening implementadas en diferentes países.

### **III. CUERPO**

#### **CAPITULO I. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA**

##### **Criterios de Elegibilidad**

##### **Criterios de Inclusión:**

- Se incluyeron artículos publicados entre 2005 y 2025, principalmente en inglés, que describan la importancia en el cribado de enfermedades producidas por asbesto.
- Artículos que describan los signos radiológicos en sus etapas tempranas de enfermedades pulmonares producidas por exposición a asbesto.
- Artículos que describan la normativa legal vigente sobre la exposición de trabajadores expuesto a asbesto.

##### **Criterios de Exclusión:**

- Se excluyeron artículos donde no describen la importancia de la LDTC, en el cribado de enfermedades por exposición al asbesto.
- Artículos duplicados.
- Artículos con información incompleta o que en sus resultados no mostraban datos de interés para la presente revisión narrativa.

##### **Bases de datos utilizadas:**

Para la búsqueda de esta revisión narrativa se utilizaron diversas bases de datos. Las fuentes en inglés fue PubMed y Google Académico.

##### **Términos utilizados:**

En la búsqueda de literatura se incluyeron los siguientes términos: 1. **Population:** Adult patients. 2. **Concept:** Screening CT; low-dose chest CT. 3. **Context:**

Detection of lung cancer; pulmonary neoplasm; pleural thickening; pleural plaques; asbestos exposure.

**Fórmula de búsqueda:**

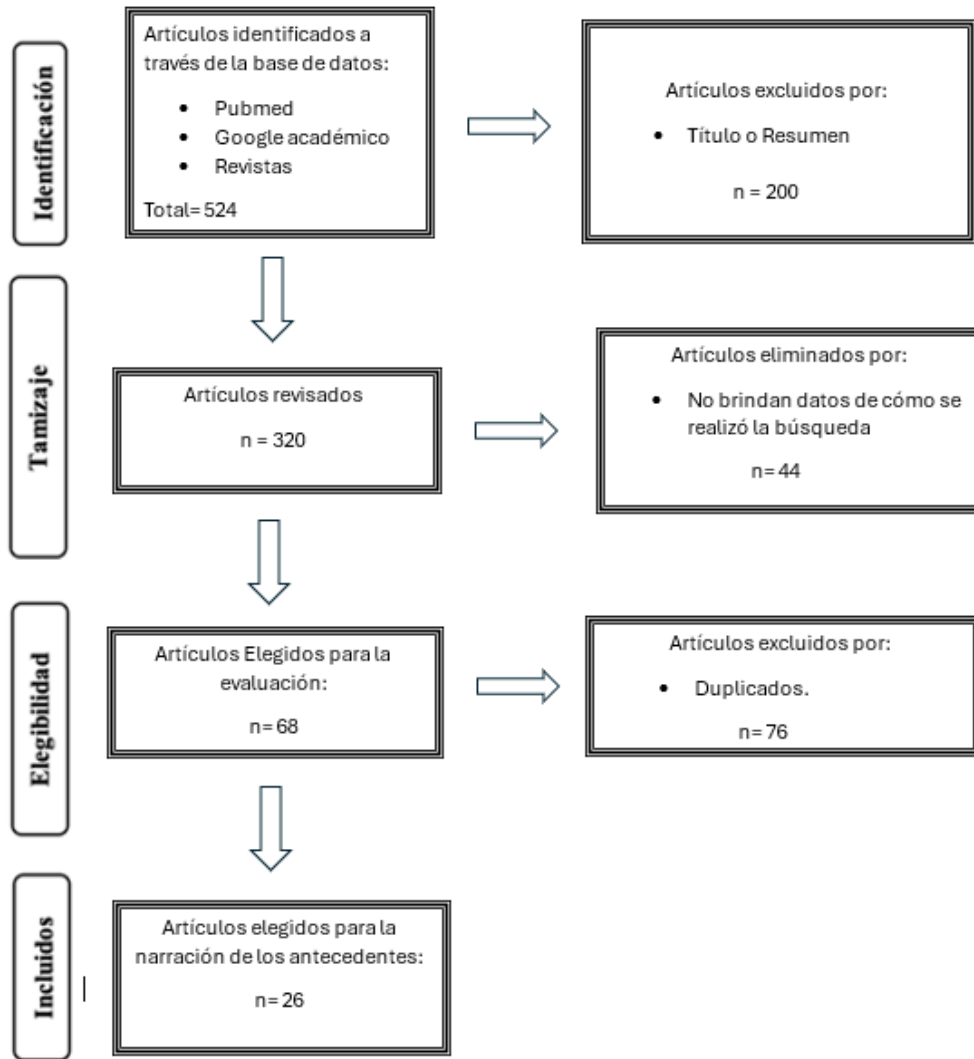
Todas las fórmulas de búsqueda pueden verse en el **ANEXO 2**.

**CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DE LOS HALLAZGOS**

En la búsqueda se encontraron 524 estudios entre inglés y español. Se revisó 320 artículos según criterios de inclusión, 200 fueron excluidos por algunas discrepancias y no se alineaban con los objetivos de este estudio, no brindaban datos objetivos del método de búsqueda, resumen o título, además se excluyeron 76 artículos por duplicidad o porque no definían la efectividad de la LDTC en el diagnóstico oportuno de enfermedades producidas por asbesto en su contenido o resumen o en su defecto describían otros agentes neumoconióticos diferentes al asbesto, 68 artículos fueron elegidos para evaluación a texto completo y de estos, 26 fueron seleccionados para extracción de resultados. La base de datos utilizadas Para este trabajo narrativo se realizó una búsqueda de literatura en inglés y en español, en dos buscadores de datos: PubMed y Google Académico.

## Flujograma del proceso de recopilación de información y resultados.

A continuación, se detalla del proceso de flujograma.



Elaboración propia.

## **1. Epidemiología de la asbestosis en trabajadores ocupacionalmente expuestos.**

En el mundo hay unos 125 millones de personas expuestas al asbesto en su lugar de trabajo. Según los cálculos más recientes de la OMS, la exposición laboral causa más de 107 000 muertes anuales relacionadas con el asbesto, por cáncer de pulmón, mesotelioma y asbestosis. Se calcula que un tercio de las muertes por cáncer de origen laboral son causadas por el asbesto. (9,13). Además, se calcula que cada año se producen varios miles de muertes atribuibles a la exposición doméstica al asbesto.

El número de fallecimientos en Perú registró 428 casos entre 2005 y 2014. Las tasas de asbesto más altas se registraron en Arequipa y Callao (rango: 0,40-0,41/100.000 habitantes), seguidas de Huancavelica (0,36/100.000 habitantes). Esto se traduce en aproximadamente una muerte por cada 68-111 toneladas de asbesto importadas. El periodo de latencia para el mayor nivel de correlación positiva encontrado fue de 8 años ( $r = 0,8$ ). La proporción de sexos entre hombres y mujeres fue menor en provincias con riesgo geológico de asbesto como Junín y Huancavelica. (13,14).

## **2. Etiología de Asbestosis.**

La etiología de la asbestosis es la inhalación prolongada de fibras microscópicas de asbesto (amianto), que se depositan en los pulmones, no pueden ser descompuestas por el sistema inmune, e irritan y cicatrizan el tejido pulmonar, causando fibrosis, rigidez y dificultad para respirar, afectando principalmente a trabajadores de la construcción, minería y manufactura, y el tabaquismo agrava su progresión. (Musk et al., 2020). Las fibras de asbesto es un mineral potencialmente carcinógeno para el ser humano, así fue clasificado por la Agencia Internacional para la investigación

en Cáncer, la Organización Internacional del Trabajo y la Organización Mundial de la Salud, se ha documentado que el asbesto es el causante de miles de muertes por cáncer ocupacional en el mundo. (15,16). Es por ello se considera un importante problema de salud pública.

### **3. Características técnicas de la Tomografía Computarizada de baja Dosis (LDTC).**

La tomografía computarizada de baja dosis (LDTC), es una herramienta clave del cribado de enfermedades pulmonares, donde se utiliza baja dosis de radiación. Se recomienda administrar la dosis mínima de radiación posible (Principio de ALARA). Sin perder las imágenes de calidad diagnóstica. (13,17). Los estudios se deben llevar a cabo en una sola apnea realizada en inspiración, con técnica helicoidal (espiral), en un rango de exploración que incluya los ápices pulmonares y los senos costofrénicos. Las exploraciones se deben realizar con equipos que cumplan los criterios establecidos en los programas de garantía de calidad y deben ser calibrados frecuentemente. Los protocolos de adquisición se deben revisar y actualizar periódicamente para garantizar la calidad de imagen. La técnica debe optimizarse para conseguir un volumen de índice de dosis de TC (CTDI<sub>vol</sub>) máximo de 3 mGy para un paciente estándar, lo que equivale a una dosis efectiva de alrededor de 1 mSv, estimada tras multiplicar el producto dosis longitud (DLP – mGy\*cm) por un factor de conversión de 0,014. (17–19). Los parámetros deben modificarse de acuerdo con las características del paciente para administrar más o menos dosis de radiación en función del hábito corporal. Esto se puede realizar empleando métodos automáticos de modulación de la dosis como el control

automático de exposición y/o la selección automática del kilovoltaje o mediante el ajuste manual de la corriente del tubo (mAs) y/o de los valores de kilovoltaje. Para reducir la dosis de radiación, también se deben aplicar métodos de reconstrucción iterativa, en caso de estar disponibles. La adquisición se realizará con un grosor de colimación  $< 1$  mm y con un tiempo de rotación igual o menor de 0,75 segundos. Se deben emplear equipos de TC multidetector de al menos 16 filas de detectores y, preferiblemente, de 64 filas de detectores.

#### **4. Protocolo de adquisición de tomografía pulmonar de baja dosis.**

Posición del paciente en decúbito dorsal, la cabeza hacia en gantry o con los pies hacia el gantry, los brazos hacia arriba, ubicándolos como almohada debajo de la cabeza(recomendado), La referencia anatomía es la articulación externo-clavicular, Scout view en anteroposterior ( $0^\circ$ ), longitud de unos 350-500mm. Fov de 300 a 350mm. La exploración se hace desde por encima de los hombros hasta los polos superiores de los riñones, con un tomógrafo básico de 16 canales, un grosor de corte entre 1mm, un pitch de 1.5mm, tiempo de rotación de 0.75s. con 120 kV y 100mA. Este protocolo permite obtener estudios con alta sensibilidad diagnóstica, manteniendo al mismo tiempo una exposición mínima a la radiación. (12,16).

#### **5. Caracterización tomográfica de asbestosis.**

La caracterización tomográfica de la asbestosis es una descripción sistemática, detallada e interpretativa de los hallazgos observados por el medico radiólogo, Este proceso permite identificar, diferenciar y valorar la extensión y severidad de la enfermedad pulmonar intersticial relacionada con el asbesto.

En la LDTC, la asbestosis suele presentar un conjunto de hallazgos característicos, entre ellos:

- Cambios característicos en la radiografía y tomografía computarizada como pequeñas opacidades irregulares en los campos pulmonares inferiores y medios comúnmente, a menudo acompañadas de engrosamiento y calcificaciones pleurales.
- Opacidades puntiformes subpleurales y líneas curvilíneas, correspondientes a fibrosis inicial.
- Engrosamiento de septos interlobulillares y reticulación intralobulillar, indicativos de progresión del daño intersticial.
- Bandas parenquimatosas y líneas subpleurales.
- Áreas en vidrio deslustrado, que pueden representar cambios fibróticos incipientes.
- Bronquiectasias por tracción, presentes en etapas más avanzadas.
- Panalización (honeycombing), cuando la fibrosis es severa.
- Predominio de las alteraciones en las zonas basales y subpleurales del pulmón.
- Es común encontrar estertores pulmonares, disnea, acropaquias y cianosis, pero cualquiera o todos pueden estar ausentes en un caso determinado.
- Hipertensión pulmonar asociado frecuentemente con asbestosis avanzada, y el consiguiente cor pulmonale (insuficiencia cardíaca derecha), este puede ser causa de muerte.

Los cambios fibróticos pulmonares se desarrollan lentamente a lo largo de los años, a menudo de manera progresiva incluso sin una exposición adicional, y su detección imagenológica es un correlato directo de su extensión y profusión. (2,3).

## **6. Fisiopatología de Asbestosis.**

La fisiopatología de la asbestosis implica la inhalación de fibras de amianto que quedan atrapadas en los pulmones dependiendo del tamaño y forma de estos minerales pueden quedar atrapados en las vías aéreas superiores.(20). o en su defecto por fenómenos físicos de baja resistencia tisular y ayudadas por la gradiente de presión subatmosférico que posee el espacio subpleural se ubican en la pleura parietal; este fenómeno se puede presentar incluso frente una exposición a baja concentración, donde a nivel alveolar los macrófagos intentan fagocitarlas, liberando mediadores inflamatorios (citocinas, factores de crecimiento) que provocan inflamación crónica, daño oxidativo y la posterior deposición de colágeno, resultando en fibrosis intersticial y engrosamiento pleural que comúnmente son bilaterales, pero no simétricas y con el tiempo el tejido fibrótico se va coalesciendo y calcificando lo que lleva a rigidez pulmonar, restricción de la expansión y dificultad para la respiración (disnea). (11,15,21).

## **7. Leyes anti-asbesto y situación peruana**

En 1972, Dinamarca fue el primer país en prohibir el uso de asbesto. Actualmente son 54 los países en los que se tiene alguna reglamentación sobre el uso de estas fibras (14). Las prohibiciones del uso de este material en Europa, Norteamérica y otros países, ha llevado a que esta industria se traslade a países en desarrollo como

por ejemplo en la India donde los casos de enfermedades por asbesto se han duplicado en la última década (22). En América Latina sólo Argentina, Chile, Uruguay y Honduras tienen algún tipo de legislación sobre la exportación e importación de asbesto (3).

En el Perú en febrero del 2011 se promulgó la ley 29662 que prohíbe el asbesto anfíbol y regula el uso del asbesto crisolito, que fue reglamentada el 4 de octubre del 2014 por Decreto Supremo N° 028-2014-SA (14).

El marco regulatorio que por Decreto Supremo 002 2014-MIMP aprobó el Reglamento de la Ley 29973. Este documento da origen a las responsabilidades de los empleadores con los trabajadores potencialmente expuestos y las instituciones involucradas son el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE), Ministerio de Salud (MINSA), Seguro Social de Salud (EsSALUD) y Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad (CONADIS). Cabe mencionar que la Ley 29973 y su reglamento obligan a EsSALUD y al MINSA a contar con servicios de readaptación y rehabilitación profesional, y al CONADIS a supervisar la aplicación de las normas relevantes en caso de accidentes laborales y enfermedades profesionales que generan discapacidad (22,23).

## **8. Marco técnico y normativo peruano**

La incapacidad laboral es una causal de cese regulada en el artículo 23 de la Ley de Productividad y Competitividad Laboral (LPCL), Decreto Supremo 003-97 TR. El empleador debe realizar ajustes razonables o reubicar al trabajador cumpliendo otra función donde no afecte su salud, antes de considerar un despido. O en su defecto si esta enfermedad impide el normal desarrollo de sus funciones, previamente dicha determinación debe estar sometido a un informe médico-técnico

donde se determine su inhabilitación ya sea total o parcial (22). Si se confirma su inhabilitación permanente, existen tres sistemas donde podría acogerse cumpliendo con las normativas y leyes vigentes. El Régimen Privado de Pensiones (RPP), según el Decreto Supremo 004-98-EF Reglamento de la Ley del Sistema Privado de Administración de Fondos de Pensiones, y su procedimiento técnico contenido en la Resolución 058-94 EF/SAFP Manual de Evaluación y Calificación del Grado de Invalidez de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. El del Régimen Nacional de Pensiones (RNP), según el Decreto Ley 19990, cuyo procedimiento técnico está contenido en la Directiva Sanitaria 003-MINSA/DGSP-V.01, aprobada por Resolución Ministerial 478-2006/MINSA. El del Régimen del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR), cuyas Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo fueron aprobadas por el Decreto Supremo 003-98-SA (22)

### **9. Proceso de reubicación y readaptación laboral por incapacidad respiratoria**

Cuando el deterioro respiratorio a causa de neumoconiosis determina una incapacidad laboral ya sea por las limitaciones que genera para la actividad física, o por la indicación médica de remover al trabajador de la exposición a los agentes causales o agravantes, entonces el empleador se encuentra obligado a acomodar al trabajador, ya sea modificando el lugar de trabajo o reubicando al trabajador. Ello supone en ocasiones que el trabajador seguirá un proceso de readaptación. La obligación del empleador se encuentra sujeta a criterios de razonabilidad que varían entre países y que encuentran sustento en referentes internacionales como la American Disabilities 102 Act (ADA), parte del derecho civil en USA, y el Convenio 159 de la International Labour Organization (ILO) sobre la readaptación

vocacional y el empleo de personas discapacitadas, y en el ámbito local en la Ley 29973 Ley General de la Persona con Discapacidad (22).

#### **10. Limitaciones y fortalezas:**

Las principales limitaciones del presente trabajo se basan en la poca información enfocada en los protocolos de exámenes médicos ocupacionales donde incluyan a la LDTC, en sus exámenes anuales, principalmente en trabajadores potencialmente expuestos a productos causantes de neumoconiosis. Por otro lado, la asbestosis por ser una enfermedad principalmente de tipo ocupacional se convierte en temas de índole legal, y debe estar supeditada por leyes y normativas tanto internacionales y nacionales, es por ellos que los estudios encontrados difieren o no involucran temas legales principalmente, la mayoría de los estudios encontrados enfocan su desarrollo en destacar la importancia del estudio de LDTC, por su alta sensibilidad y especificidad.

Entre las fortalezas se ha encontrado gran cantidad de estudios relacionados con el tema en desarrollo, principalmente destacando la utilidad de esta tecnología, entonces podemos decir que por su metodología es un estudio flexible y replicable y a su vez, permite identificar campos no explorados en futuras investigaciones.

#### IV. CONCLUSIONES

1. A partir de los estudios revisados podemos concluir que la LDCT en el screening de enfermedades neuromoconioticas producidas por exposición al asbesto y sus derivados cumple un rol importante en la caracterización y localización haciendo esto oportuno el diagnóstico diferencial de las distintas lesiones en sus etapas iniciales, esto significaría un tratamiento oportuno para el paciente (24).
2. Según los cálculos más recientes de la OMS, la exposición laboral causa más de 107 000 muertes anuales relacionadas con el asbesto, es por ello que la neuromoconiosis es una enfermedad importante de salud pública. (23). Es claro que las enfermedades respiratorias ocupacionales de tipo neuromoconioticas causan un gran impacto en términos de discapacidad laboral, social y familiar (25).
3. Los estudios revisados demuestran que los protocolos de adquisición deben ser revisados y ajustados constantemente, tratando de usar factores de exposición lo más bajo posible sin perder la imagen de calidad diagnostica siguiendo principios y recomendaciones internacionales (ALARA). por ejemplo, Scout view en anteroposterior (0°), longitud de unos 350-500mm. Fov de 300 a 350mm. con un grosor de corte entre 1mm, un pitch de 1.5mm, tiempo de rotación de 0.75s. con 120 kV y 100mA. Esto con un tomógrafo básico de 16 canales, lo ideal es contar con equipos de mayor tecnología (26).
4. En 1972, Dinamarca fue el primer país en prohibir el uso de asbesto, y luego se sumaron 54 países, que implementaron alguna reglamentación sobre el

uso de estas fibras (14). En el Perú existe un marco técnico y normativo destinado a la evaluación de personas con discapacidad para el otorgamiento de pensiones; Dos de los tres procedimientos técnicos existentes contienen pautas técnicas para evaluar el deterioro por enfermedades respiratorias, y se pueden aplicar en el contexto laboral, el Manual del Régimen Privado de Pensiones y las Normas Técnicas del SCTR (22). Cabe señalar que las estrategias de prevención y/o screening implementadas en diferentes países coinciden el uso de LDTC en trabajadores potencialmente expuestos dentro de sus exámenes anuales mínimamente, prohibición del uso del asbesto y sus derivados en la industria, así como el cumplimiento estricto de protocolos de uso de equipos de protección personal.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Preisser AM, Schlemmer K, Herold R, Laqmani A, Terschüren C, Harth V. Relations between vital capacity, CO diffusion capacity and computed tomographic findings of former asbestos-exposed patients: a cross-sectional study. *J Occup Med Toxicol.* 2020;15:21.
2. Akira M, Morinaga K. The comparison of high-resolution computed tomography findings in asbestosis and idiopathic pulmonary fibrosis. *Am J Ind Med.* abril de 2016;59(4):301-6.
3. Cox CW, Rose CS, Lynch DA. State of the Art: Imaging of Occupational Lung Disease. *Radiology* [Internet]. 1 de marzo de 2014 [citado 30 de septiembre de 2025]; Disponible en: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.13121415>
4. Delgado G. D, Mercado A, Preciado S. M de L, Dávalos P. G, Delgado C. A, Delgado G. D, et al. Placas pleurales por inhalación de fibras de asbesto. Reporte de dos casos y revisión de literatura. *Revista chilena de enfermedades respiratorias* [Internet]. septiembre de 2020 [citado 11 de diciembre de 2025];36(3):204-10. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0717-73482020000300204&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-73482020000300204&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
5. Harber P. Asbestos, Pleural Plaques, and Lung Cancer: Untangling the Relationships. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 1 de enero de 2020 [citado 11 de diciembre de 2025];201(1):4-6. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6938144/>

6. Barnikel M, Million PM, Knoop H, Behr J. The natural course of lung function decline in asbestos exposed subjects with pleural plaques and asbestosis. *Respir Med.* 2019;154:82-5.
7. Brims FJH, Kong K, Harris EJA, Sodhi-Berry N, Reid A, Murray CP, et al. Pleural Plaques and the Risk of Lung Cancer in Asbestos-exposed Subjects. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. enero de 2020 [citado 11 de diciembre de 2025];201(1):57-62. Disponible en: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201901-0096OC>
8. Kato K, Gemba K, Ashizawa K, Arakawa H, Honda S, Noguchi N, et al. Low-dose chest computed tomography screening of subjects exposed to asbestos. *Eur J Radiol.* abril de 2018;101:124-8.
9. Maisonneuve P, Rampinelli C, Bertolotti R, Misotti A, Lococo F, Casiraghi M, et al. Low-dose computed tomography screening for lung cancer in people with workplace exposure to asbestos. *Lung Cancer.* mayo de 2019;131:23-30.
10. Ollier M, Chamoux A, Naughton G, Pereira B, Dutheil F. Chest CT scan screening for lung cancer in asbestos occupational exposure: a systematic review and meta-analysis. *Chest.* junio de 2014;145(6):1339-46.
11. Hamblin MJ, Kaner RJ, Owens GM. The spectrum of progressive fibrosis interstitial lung disease: clinical and managed care considerations. *Am J Manag Care.* mayo de 2021;27(7 Suppl):S147-54.
12. Veronesi G, Baldwin DR, Henschke CI, Ghislandi S, Iavicoli S, Oudkerk M, et al. Recommendations for Implementing Lung Cancer Screening with Low-Dose Computed Tomography in Europe. *Cancers (Basel).* 24 de junio de 2020;12(6):0.

13. Barbone F, Barbiero F, Belvedere O, Rosolen V, Giangreco M, Zanin T, et al. Impact of low-dose computed tomography screening on lung cancer mortality among asbestos-exposed workers. *Int J Epidemiol*. 1 de diciembre de 2018;47(6):1981-91.
14. Accinelli RA, López LM. Asbesto: la epidemia silenciosa. *Acta Médica Peruana* [Internet]. abril de 2016 [citado 11 de diciembre de 2025];33(2):138-41. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1728-59172016000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1728-59172016000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
15. Musk AW, de Klerk N, Reid A, Hui J, Franklin P, Brims F. Asbestos-related diseases. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 1 de junio de 2020;24(6):562-7.
16. Perlman DM, Maier LA. Occupational Lung Disease. *Med Clin North Am*. mayo de 2019;103(3):535-48.
17. Lee HJ, Kim JH, Kim YK, Park CM, Yi CA, Jeong YJ. Korean Society of Thoracic Radiology Guideline for Lung Cancer Screening with Low-Dose CT. *J Korean Soc Radiol* [Internet]. 30 de noviembre de 2012 [citado 30 de septiembre de 2025];67(5):349-65. Disponible en: <https://synapse.koreamed.org/articles/1087184>
18. Consonni D, Pesatori A. Diagnosi precoce del cancro del polmone in lavoratori esposti a cancerogeni. *Med Lav* [Internet]. 2018 [citado 30 de septiembre de 2025];109(6):481-3. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7682181/>

19. Hofmann-Preiß K, Rehbock B. [Early recognition of lung cancer in workers occupationally exposed to asbestos]. *Radiologe*. septiembre de 2016;56(9):810-6.
20. Jung HS, Park EK, Cha JS, Lee JW, Lee JC, Jang J, et al. Characteristics of asbestos fibers in lung tissue from occupational and environmental asbestos exposure of lung cancer patients in Busan, Korea. *Sci Rep* [Internet]. 23 de noviembre de 2020 [citado 11 de diciembre de 2025];10(1):20359. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-77291-9>
21. MD MJH, MD RJK, MD GMO. The Spectrum of Progressive Fibrosing Interstitial Lung Disease: Clinical and Managed Care Considerations | *AJMC* [Internet]. 2025 [citado 30 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.ajmc.com/view/the-spectrum-of-progressive-fibrosing-interstitial-lung-disease-clinical-and-managed-care-considerations>
22. Ortiz Trigoso O. Evaluación del menoscabo por enfermedades de origen ocupacional respiratorio. Revisión sistemática y oportunidades en el marco técnico y normativo peruano. 2023 [citado 12 de diciembre de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/14868>
23. Estadísticas Sanitarias Mundiales 2025 [Internet]. [citado 11 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.saluddigital.io/blog/estadisticas-sanitarias-mundiales-2025>
24. Diego Roza C, Cruz Carmona MJ, Fernández Álvarez R, Ferrer Sancho J, Marín Martínez B, Martínez González C, et al. Recomendaciones sobre el diagnóstico y manejo de la enfermedad pleural y pulmonar por asbesto. *Archivos de Bronconeumología* [Internet]. 1 de agosto de 2017 [citado 11 de

diciembre de 2025];53(8):437-42. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300289617300248>

25. Frank AL, Kreuter M, Schwarzkopf L. Economic burden of incident interstitial lung disease (ILD) and the impact of comorbidity on costs of care. *Respir Med.* junio de 2019;152:25-31.

26. Cifuentes D. *Protocolos\_para\_Tomografia\_computarizada.pdf* [Internet]. [citado 12 de diciembre de 2025]. Disponible en: [https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/19219/154013\\_Protocolos\\_para\\_Tomografia\\_computarizada.pdf?sequence](https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/19219/154013_Protocolos_para_Tomografia_computarizada.pdf?sequence)

## ANEXOS

### ANEXO 1. Términos utilizados

TABLA N° 1

#### PREGUNTA PCC

POBLACIÓN	CONCEPTO	CONTEXTO
“Adult patients” OR “Adults”	“Screening CT” OR “Low-dose Chest CT”	<ul style="list-style-type: none"><li>• (“Detection of lung cancer” OR “Pulmonary neoplasm” OR “Pleural plaques” OR “Pleural thickening” OR “Pleural plaques”) AND (“asbestos exposure”)</li></ul>

¿Existe evidencia sobre la utilidad de la tomografía computarizada de baja dosis en la detección oportuna de neumoconiosis como método de screening en trabajadores expuestos a asbesto?

## ANEXO 2. Fórmulas de búsqueda utilizadas

**P:** "Adult patients" OR "Adults"

**C:** ("Detection of lung cancer" OR "Pulmonary neoplasm" OR "Pleural thickening" OR "Pleural plaques" OR "asbestos exposure")

**C:** ("Detection of lung cancer" OR "Pulmonary neoplasm" OR "Pleural plaques" OR "Pleural thickening" OR "Pleural plaques") AND ("asbestos exposure")

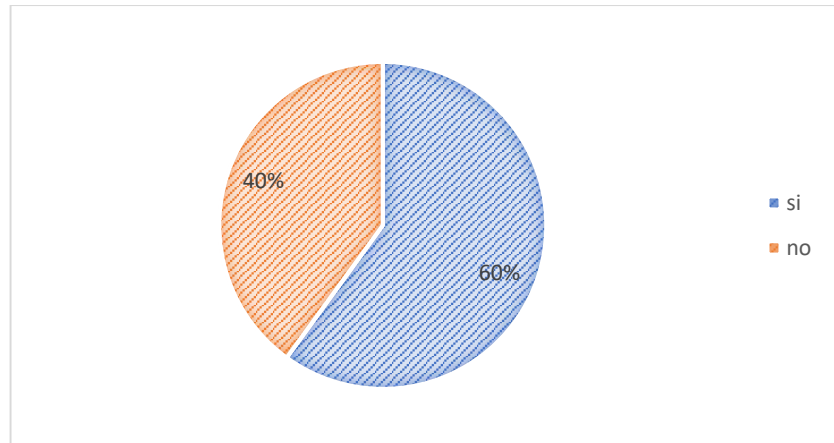
**TABLA N° 2**

<b>Número</b>	<b>Palabras utilizadas</b>	<b>Cantidad</b>
<b>#1 (Población)</b>	"Adult patients" OR "Adults"	<b>264,000</b>
<b>#2 (Concepto)</b>	"Screening CT" OR "Low-dose Chest CT"	<b>16,200</b>
<b>#3 (Contexto)</b>	"Pneumoconiosis"	<b>6,400</b>
<b>#1 AND #2</b>	("Adult patients" OR "Adults") AND ("screening CT" OR "Low-dose Chest CT") AND ("Detection of lung cancer")	<b>524</b>
<b>#1 AND #2 AND #3</b>	("Adult patients" OR "Adults") AND ("screening CT" OR "Low-dose Chest CT") AND ("Detection of lung cancer") AND ("asbestos exposure")	<b>35</b>

### ANEXO 3:

#### Gráfico 1.

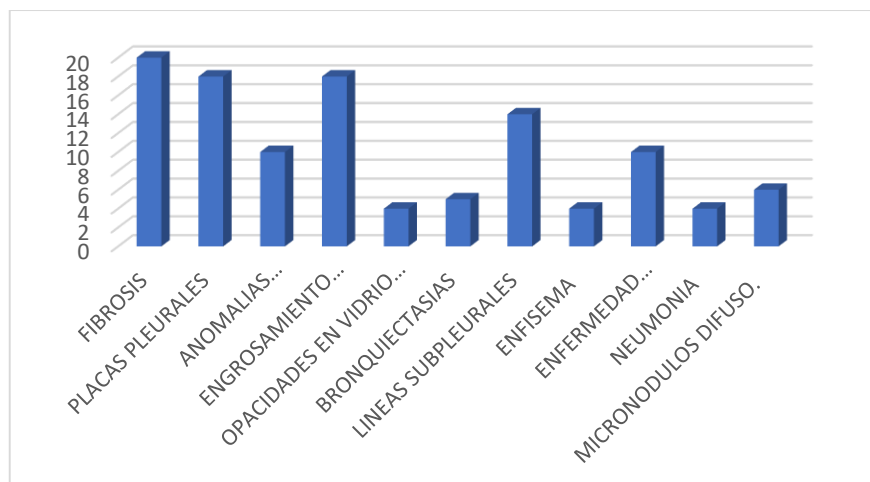
*Importancia de LDCT en el diagnóstico oportuno de enfermedades Neumoconioticas.*



Fuente: Elaboración propia del autor

#### Gráfico 2.

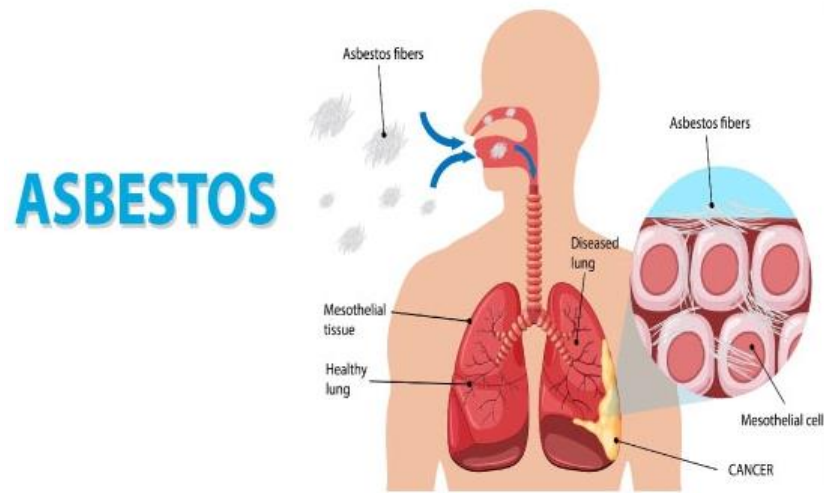
*Diagnóstico diferencial de asbestosis y otras patologías pulmonares:  
Tomografía Computarizada VS. Radiografía de pulmones.*



Fuente: Elaboración propia del autor

**Figura 1.**

*Fisiopatología de la asbestosis.*



La imagen nos muestra la inhalación de fibras de amianto que quedan atrapadas en los pulmones, que por fenómenos físicos de baja resistencia tisular y ayudadas por la gradiente de presión subatmosférico que posee el espacio subpleural se ubican en la pleura parietal.

**Figura 2.**

***Hallazgo de la asbestosis de la zona inferior pulmonar.***

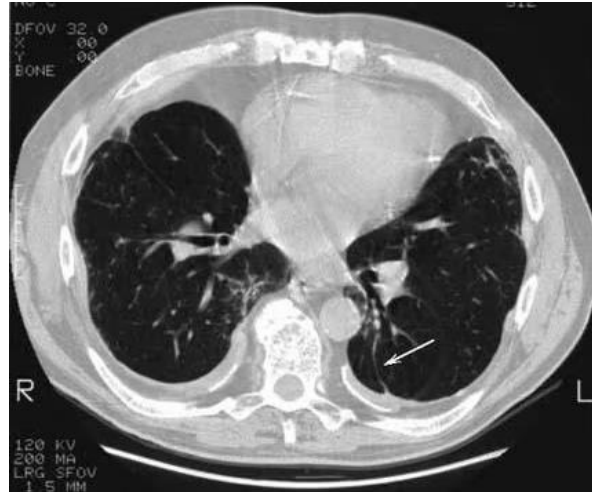


Asbestosis. La tomografía computarizada de baja dosis de la zona pulmonar inferior muestra claramente el engrosamiento de las líneas septales (flechas blancas) y pequeñas opacidades subpleurales intralobulillares redondeadas (flecha negra). Observe también la placa pleural diafragmática calcificada a la izquierda.

Elaborado por Sam Chun, MD, traducción propia.

**Figura 3.**

*Hallazgo de la asbestosis de la zona media pulmonar.*

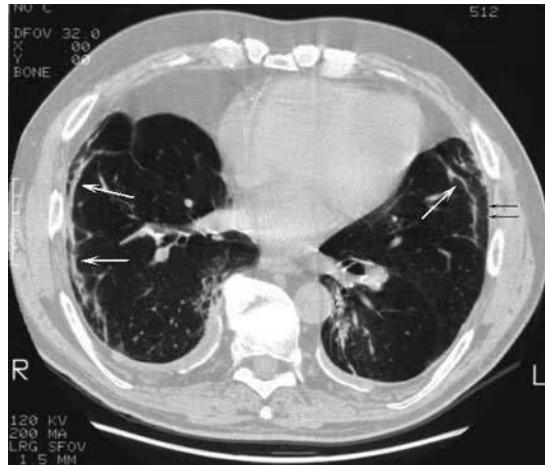


Asbestosis: La tomografía computarizada de baja dosis de la zona media pulmonar muestra una banda parenquimatosa a la izquierda (flecha).

Elaborado por Sam Chun, MD, traducción propia.

**Figura 4.**

*Hallazgo de la asbestosis de la zona inferior pulmonar.*

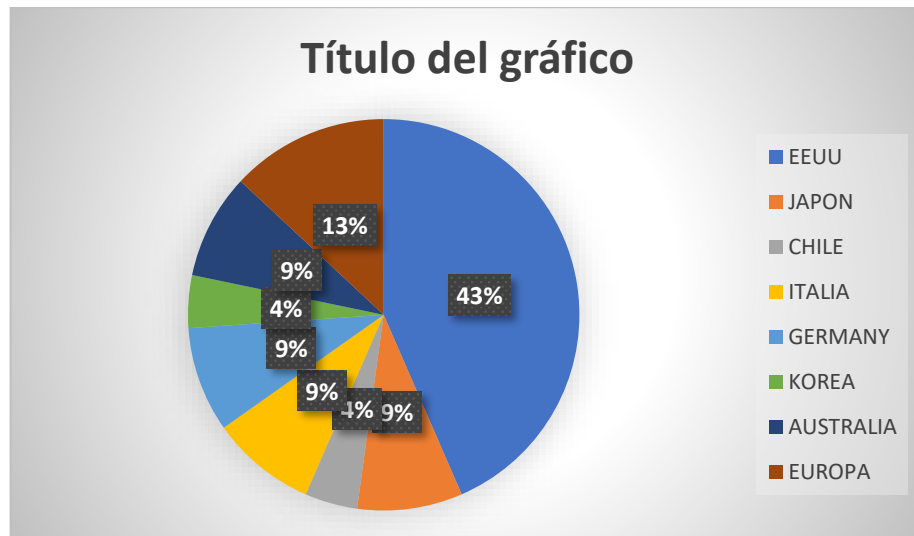


Asbestosis: La tomografía computarizada de baja dosis en la zona inferior revela opacidades curvilíneas subpleurales bilaterales (flechas blancas) y líneas intersticiales engrosadas (flechas negras).

Elaborado por Sam Chun, MD, traducción propia.

### Gráfico 3.

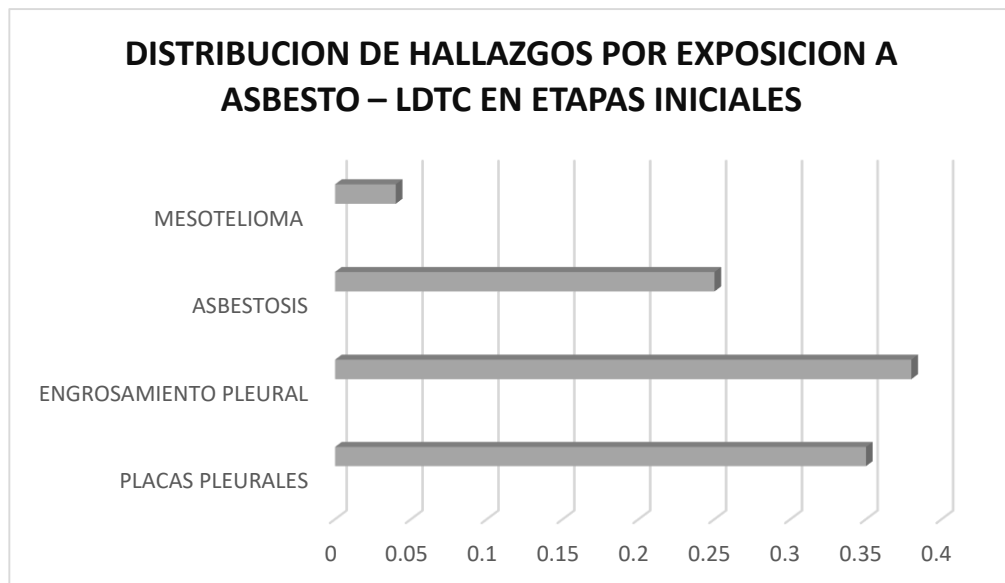
*Estudios y artículos relacionados según su origen.*



Fuente: Elaboración propia del autor.

### Gráfico 4

*Hallazgos por exposición a asbesto.*



Fuente: Elaboración propia del autor.