

2019



GUÍA DE ACTUACIÓN Y DIAGNÓSTICO
DE ENFERMEDADES PROFESIONALES

12 EXPOSICIÓN A CADMIO Y SUS COMPUESTOS



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

DRA. SONIA GAVIOLA
Médica especialista en Medicina del Trabajo y Dermatología
Coordinadora del área de Estudios e Investigación de Salud del Trabajo CEISAT-SRT.

Gerencia de Comunicación y Relaciones Institucionales.

Dr. Guillermo Lombardo
Médico Especialista en Toxicología y en Medicina del Trabajo.

Dra. Valeria Malinovsky
Médica Especialista en Toxicología.

Dra. Laura Ferreirós Gago
Médica Especialista en Toxicología.

Dra. E. del Pilar Rodríguez
Médica Especialista en Medicina del Trabajo - CEISAT- SRT

Dra. Maria Martha Sapoznik
Médica Especialista en Medicina del Trabajo - CEISAT- SRT

Mg. Adela Contreras
Magister en Ciencias Sociales con mención en Salud - CEISAT- SRT

Lic. Silvana Judith Perez
Licenciada en Seguridad e Higiene en el Trabajo - CEISAT - SRT

Revisiones - Colaboración

PREVENTOX LABORAL
Superintendencia de Riesgos del Trabajo

EQUIPO ASESOR EN TOXICOLOGÍA LABORAL I CÁTEDRA DE TOXICOLOGÍA
Facultad de Medicina. UBA

Prof. Titular Regular **Dr. Carlos Fabián Damín**

Prof. Titular Regular **Dra. María Rosa Gonzalez Negri**

Prof. Adjunta Regular **Dra. Elena Adriana Valletta**

ASOCIACIÓN DE HIGIENISTAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA -AHRA-

SOCIEDAD DE MEDICINA DEL TRABAJO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES -SMTBA-

Coordinación de Estudios e Investigación de Salud del Trabajo -CEISAT-

Gerencia de Comunicación y Relaciones Institucionales SRT

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 el 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 especialistas en higiene y seguridad (ingenieros, licenciados o técnicos).

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

1. Introducción
 2. Objetivo
 3. Alcance
 4. Toxicología
 5. Actividades laborales relacionadas
 6. Efectos sobre la Salud
 7. Métodos Diagnósticos
 8. Medidas Preventivas
 9. Datos Técnicos y Definiciones
 10. Marco Normativo
 11. Bibliografía
 12. Anexo I Esquema de Actuación
-

1. Introducción

El Cadmio es un metal que se caracteriza por presentar excelente resistencia a la corrosión, baja temperatura de fusión, alta ductilidad, conductividad térmica y eléctrica ¹.

Se encuentra en forma natural en la corteza terrestre y combinado con otros elementos como el oxígeno (óxido de cadmio), el cloro (cloruro de cadmio) o el sulfuro (sulfato o sulfuro de cadmio) ².

Está incluido como agente químico en el Listado de Enfermedades Profesionales Decreto N° 658/96.

El cadmio y sus compuestos tienen el **código ESOP 40044, según Resolución SRT N° 81/19 –Anexo III**

El cadmio y sus compuestos están incluidos en la **Resolución SRT N° 81/19 –Anexo I** (Número CAS 7440-43-9) como agente cancerígeno.

2. Objetivo

La guía está dirigida a sistematizar información para unificar criterios de identificación, evaluación, seguimiento y adopción de medidas preventivas en el ámbito de la salud laboral.

3. Alcance

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 especialistas en higiene y seguridad (ingenieros, licenciados o técnicos).

4. Toxicología

El cadmio ingresa al organismo por las siguientes vías: ²

- 1. Respiratoria:** Es la vía por la cual se produce la mayor absorción. Entre el 25 y 50% del cadmio inhalado se absorbe.
- 2. Digestiva:** La absorción es menor, entre el 5-20%.

1. IARC. "Beryllium, Cadmium, Mercury, and Exposures in the Glass Manufacturing Industry" Monographs 58. 1993 pag 119.

2. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de la intoxicación por cadmio. Ministerio de Salud. Perú. 2015. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3244.pdf>. Último ingreso: 05/2019.

El ingreso al organismo, se incrementa en aquellos casos en que la dieta es deficiente en calcio, hierro o proteínas.

- 3. Dérmica:** la absorción es mínima.

El cadmio absorbido se excreta principalmente por orina y en menor medida por la bilis, pequeñas cantidades pueden eliminarse con sudor y pelo. Atraviesa fácilmente la barrera placentaria.

Los órganos blanco de la intoxicación con cadmio son pulmón y riñón ³.

5. Actividades Laborales Relacionadas

- Preparación del cadmio por procesado del zinc, cobre o plomo.
- Fabricación de acumuladores de níquel - cadmio.
- Fabricación de pigmentos (de cadmio) para pinturas, esmaltes, materias plásticas, papel, caucho, pirotecnia.
- Fabricación de lámparas fluorescentes.
- Cadmiado electrolítico.
- Soldadura y oxicorte de piezas con cadmio.
- Procesado de residuos que contengan cadmio.
- Fabricación de barras de control de reactores nucleares.
- Fabricación de células fotoeléctricas.
- Fabricación de electrodos para soldadura.
- Trabajos en horno de fundición de hierro o acero.
- Fusión y colada de vidrio.
- Aplicación por proyección de pinturas y barnices que contengan cadmio.
- Barnizado y esmaltado de cerámica.
- Tratamiento de residuos peligrosos en actividades de saneamiento ambiental.
- Fabricación de pesticidas.
- Fabricación de amalgamas dentales (en desuso).
- Fabricación de joyas.

3. IARC. *Cadmium and cadmium compounds*. Monographs 100 C. Disponible en: <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono100C-8.pdf>. Último ingreso: 05/2019.

6. Efectos sobre la salud

Efectos agudos ^{4 5 6}

Aparato Respiratorio	Fiebre por humo de cadmio: causada por inhalación de humos generados por soldadura. Se manifiesta con tos, fiebre, escalofríos, cefalea, dolor torácico pleurítico, mialgias y dolor de garganta. En casos severos puede desarrollarse neumonitis e insuficiencia respiratoria. Generalmente se presenta a las 4-12 horas post-exposición y resuelve a las 24-48 horas
Aparato Digestivo	Vómitos, diarrea (en ocasiones, sanguinolenta) dolor abdominal ; pudiendo progresar a hipotensión. Efecto cáustico: a grandes concentraciones. Hepatotoxicidad: poco frecuente.
Aparato Genitourinario	Insuficiencia renal (como consecuencia de la depleción de volumen).

Efectos crónicos ⁴

Aparato Genitourinario	Enfermedad renal que se produce como consecuencia de la lesión tubular proximal, manifestándose como proteinuria anómala, síndrome tipo Fanconi (proteinuria, glucosuria, aminoaciduria y reducción de la reabsorción de fosfatos); nefrolitiasis. Cáncer de próstata. Cáncer de riñón.
Aparato Respiratorio	Irritación de mucosas. Enfisema pulmonar. Fibrosis. Cáncer de pulmón.
Sistema Óseo	Osteomalacia (en intoxicación crónica con hipercalciuria por insuficiencia renal). Osteoporosis. Fracturas patológicas.
Sistema Nervioso	Neuropatía periférica. Parkinson. Anosmia ⁴ .
Aparato Reproductor	Es considerado como un probable teratógeno para los humanos. Podría causar daño en el aparato reproductor masculino y afectar el ciclo reproductor femenino ⁵ .

4. Ramírez A. Toxicología del cadmio. Conceptos actuales para evaluar exposición ambiental u ocupacional con indicadores biológicos. Anales de la Facultad de Medicina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú 2002. 63, 51 -64.

5. TOXNET (Internet). *Cadmium*. US National Library of Medicine. Disponible en: <https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/a?dbs+hsdb:@term+@DOCNO+6922> Último ingreso: 05/2019.

6. N Jersey Department of Health "*Cadmium*. Hoja informativa". <https://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/0305sp.pdf>. Último ingreso 05/2019.

Carcinogénesis

El **cadmio** está incluido en la **Resolución SRT N°81/19** en su Anexo I – Listado de sustancias, agentes y circunstancias de exposición cancerígenos.

Cadmio y sus compuestos	N°CAS 7440-43-9/ CAS	Carcinógeno grupo 1 *
	CAS: "CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE" División de la Sociedad Americana de Química	

* IARC International Agency for Research on Cancer, grupo 1 = Cancerígeno. La evidencia ha probado que es un agente que se asocia con el cáncer en seres humanos.

El **cadmio** produce cáncer de pulmón; también se asocia al cáncer de riñón y de próstata ³.

7. Métodos Diagnósticos ^{6 7}

Historia clínica laboral

Anamnesis orientada en:

- Descripción de los trabajos asociados con la exposición al cadmio.
- Las características de los riesgos en relación al puesto de trabajo.
- Recolección de la información detallada tanto del ambiente de trabajo como de las circunstancias de exposición.
- Identificación del comienzo y final de la exposición.
- Duración de la exposición, intensidad.
- Análisis del uso, conservación, provisión y mantenimiento de los elementos de protección personal.
- Se recomienda tener en cuenta el antecedente de tabaquismo, dado que el tabaco constituye una fuente adicional de exposición al cadmio.
- Examen clínico orientado a las alteraciones a nivel respiratorio, genitourinario, sistema óseo y neurológico. (Manifestaciones atribuibles a la intoxicación por cadmio)

Estudios Complementarios

Laboratorio

- Pruebas de función renal: uremia, creatinina sérica y urinaria, uricemia, clearance de creatinina.

- **Proteinuria:** incluir la determinación de proteínas totales, albuminuria, proteína transportadora de retinol o beta-2-microglobulina.
- **Calcio urinario:** como indicador de la disfunción renal.
- **Determinación de antígeno prostático (PSA).**

Examen funcional respiratorio

- **Espirometría:** Puede presentar patrones obstructivos y restrictivos (enfisema pulmonar progresivo e incluso fibrosis pulmonar).

Estudios por imágenes

- **RX de tórax:** en busca de imágenes nodulares, infiltrados, atelectasia. (Enfisema, fibrosis, cáncer de pulmón)
- **Radiografía de huesos largos:** en busca de fisuras y/o fracturas, generalmente en cuello del fémur aunque también pueden observarse a nivel costal.
- **Densitometría ósea:** para evaluar la presencia de osteoporosis.
- **Ecografía:** para evaluar cáncer de próstata y de riñón.

Exámenes Toxicológicos

- **Determinación de cadmio en orina,** constituye la primera elección; también puede hacerse la determinación de cadmio en sangre, heces y pelo (como alternativa).

El contenido y la frecuencia de los exámenes y estudios complementarios se realizarán conforme a lo establecido a la normativa vigente.

Si bien tiene carácter mínimo obligatorio, queda a criterio del profesional interviniente la realización de otros estudios que no se hallen allí contemplados.



Humo de soldadura de cadmio

8. Medidas Preventivas

La implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), proporciona un marco de referencia para gestionar los riesgos.

Recientemente fue publicada la norma ISO 45001:2018 ⁹.

Se trata del primer documento internacional de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo orientado a transformar las prácticas laborales en todo el mundo.

Dicho documento está integrado por normativas sobre gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHAS 18001), Medioambiental (ISO 14001) y de Calidad (ISO 9001).

En Argentina existe la Res. SRT N° 523/07 vinculada a Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo ⁹.

COMPATIBILIDAD ENTRE SISTEMAS DE GESTIÓN				
PRINCIPIOS DE MEJORA CONTINUA INTEGRACIÓN DE SISTEMAS				
Directrices OIT	Res. SRT N° 523/07 (ILO-OSH 2001)	ISO 45001/18		
		OSHAS 18001	ISO 14001	ISO 9001
Política	SGSST	Política de SSO	Política Medioambiental	Política de Calidad
Organización	Planificación			
Planificación y aplicación	Implantación y funcionamiento			
Evaluación	Acciones de control y correctivas			
Acción en pro de mejoras	Revisión por la dirección			

Las enfermedades profesionales son prevenibles. Como primera medida se identifican los agentes de riesgo presentes en el ambiente de trabajo y se analiza su **eliminación**.

En los casos que la eliminación no sea posible, se realizará **la sustitución** por una sustancia o agente de riesgo menos tóxica o menos peligrosa.

Si las medidas anteriormente mencionadas no pudieron ser aplicadas y se trabaja con el o los contaminante/s se aconseja evaluar y continuar acciones según el siguiente esquema:

MEDIDAS DE INGENIERIA | En la fuente emisora

- Rediseño del proceso
- Apartamiento
- Aislamiento y Contención
- Sistemas de extracción localizada
- Ventilación
- Separación

MEDIDAS AMBIENTALES Y ADMINISTRATIVAS | En el medio de propagación

- Realizar evaluación con medición ambiental (aplicar el protocolo para medición de contaminantes químicos en el aire de un ambiente de trabajo, Resolución SRT N°861/15) y de ser necesario su corrección a niveles no perjudiciales para la salud.
- Comunicar completa y correctamente los peligros de los productos químicos que se utilizan o manipulan en el lugar de trabajo, así como las medidas para evitar los efectos adversos que podrían ocasionar dichos productos, utilizando el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, de implementación obligatoria en el ámbito laboral (Resolución SRT N° 801/15)¹¹.
- Implementar señalización e identificación de seguridad, advertencia y protección para riesgos presentes.
- Evaluar, seleccionar y entregar los Elementos de Protección Personal para las tareas, acorde al riesgo y características de exposición.
- Depositar los desechos contaminados en bolsas plásticas u otro tipo de envase impermeable y cerrarlos. Identificar y rotular.
- Señalizar, adecuar y gestionar el acopio y la deposición de residuos contaminantes.
- Realizar mantenimiento y revisión periódica de los sistemas de ventilación o extracción.
- Limpiar el contaminante acumulado sobre las superficies mediante aspiradoras con filtros de alta eficiencia.

- Delimitar e identificar la zona contaminada. Solo se podrá comer y beber en la zona no contaminada.
- Contar con duchas y lavajoes en el sector donde se trabaja.
- Disponer de dos gavetas para evitar la contaminación, por cada trabajador, una para ropa limpia y la otra para ropa contaminada.
- Evitar que el trabajador lleve la ropa de trabajo a su casa.
- Lavar la ropa contaminada del trabajador en la empresa o tercerizar en empresas autorizadas.
- Contar con provisión y reserva de agua para uso humano.
- Realizar las investigaciones de las enfermedades profesionales y las manifestaciones tempranas de origen ocupacional. Es importante que sean realizadas en forma conjunta por los Servicios de Medicina Laboral y de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Realizar vigilancia y seguimiento de la salud de los trabajadores expuestos.

MEDIDAS FORMATIVAS E INFORMATIVAS | Hacia el trabajador

- Impartir instrucciones, charlas, procedimientos y capacitaciones sobre:
 - Toxicidad del contaminante y tomando en cuenta el SGA¹⁰
 - Uso y conservación de los elementos de protección personal (EPP)
 - Higiene personal
 - Evaluación médica entre otras.
- Entregar normas de procedimiento de trabajo seguro.
- Enfatizar la prohibición de introducir, preparar o consumir alimentos, bebidas y tabaco en sectores laborales.
- Instruir sobre la obligación de asistir a la realización de exámenes médicos en salud.

9. Datos Técnicos y Definiciones

Controles Ambientales

Cadmio y compuestos como Cd.

- **CMP:** 0,01 mg/m³ - 0,002 mg/m³ (Fracción respirable).
- **VLA-ED:** 0,01 mg/m³ (Fracción inhalable) - 0,002 mg/m³ (Fracción respirable).
- **TLV-TWA:** 0,01 mg/m³ - 0,002 mg/m³ (Fracción respirable).

CMP: Concentración Máxima Permissible.

VLA-ED: Valor Limite Ambiental - Exposición Diaria.

TLV-TWA: Media ponderada en el tiempo.

Determinantes Biológicos de Exposición

1ra. Elección: CADMIO EN ORINA:

- Índice Biológico de Exposición: hasta 5 mcg/g de creatinina ACGIH (2015).

Alternativo: CADMIO EN SANGRE:

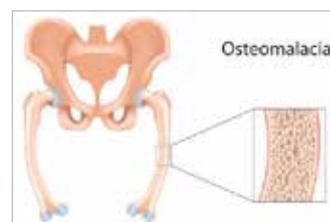
- Índice Biológico de Exposición: 5 mcg/L. ACGIH (2015).

10. Marco Normativo

Norma N°	Referencia
Ley N° 19.587	Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo
Ley N° 24.557	Ley de Riesgos del Trabajo
Ley N° 27.348	Ley Complementaria de la Ley de Riesgos del Trabajo
Decreto N° 351/79	Reglamentario de la Ley N° 19.587
Decreto N° 658/96	Listado de Enfermedades Profesionales
Res. SRT N° 37/10	Exámenes Médicos
Res. SRT N° 861/15	Protocolo para Medición de Contaminantes Químicos
Res. MTEySS N° 295/03	Especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones
Res. SRT N° 523/07	Directrices Nacionales para los sistemas de gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo
Res. SRT N° 801/15	Sistema Globalmente Armonizado (SGA)
Res. SRT N° 299/11	Reglamentaciones que procuren la provisión de elementos de protección personal confiables a los trabajadores
Res. SRT N° 81/2019	Sistema de vigilancia y control de sustancias y agentes cancerígenos

11. Bibliografía recomendada

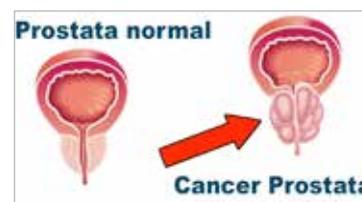
- Cadmio y compuestos inorgánicos.** Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. España. 2018. Último ingreso: 04/2019. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/MIGRAR%20VARIAS/MIGRAR%20LEP%20VALORES%20LIMITE/Doc_Toxicologica/114%20en%20adelante/DLEP%20B%201%20%20Cadmio%20y%20compuestos%20inorg%3%A1nico%20%20A%3%B1o%202018.pdf
- Cadmium compounds. Hazard summary.** EPA. Último ingreso: 04/2019. Disponible en: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-09/documents/cadmium-compounds.pdf>
- Casarett and Doull's Toxicology. The Basic Science of Poisons.** 7th ed. New York: McGraw-Hill; 2008. Ch 8, p 329-79.
- Flomenbaum, Neal E.; Goldfrank, Lewis R.; Hoffman, Robert S.; Howland, Mary Ann; Lewin, Neal A.; Nelson, Lewis S. Goldfrank's. **Toxicologic Emergencies. Cadmium.** McGraw-Hill 2006. 8th edition. Cap 87, 1275-80.
- Nordberg G. **Metales: propiedades químicas y toxicidad. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.** OIT. Último ingreso: 04/2019. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/63.pdf>



Osteomalacia



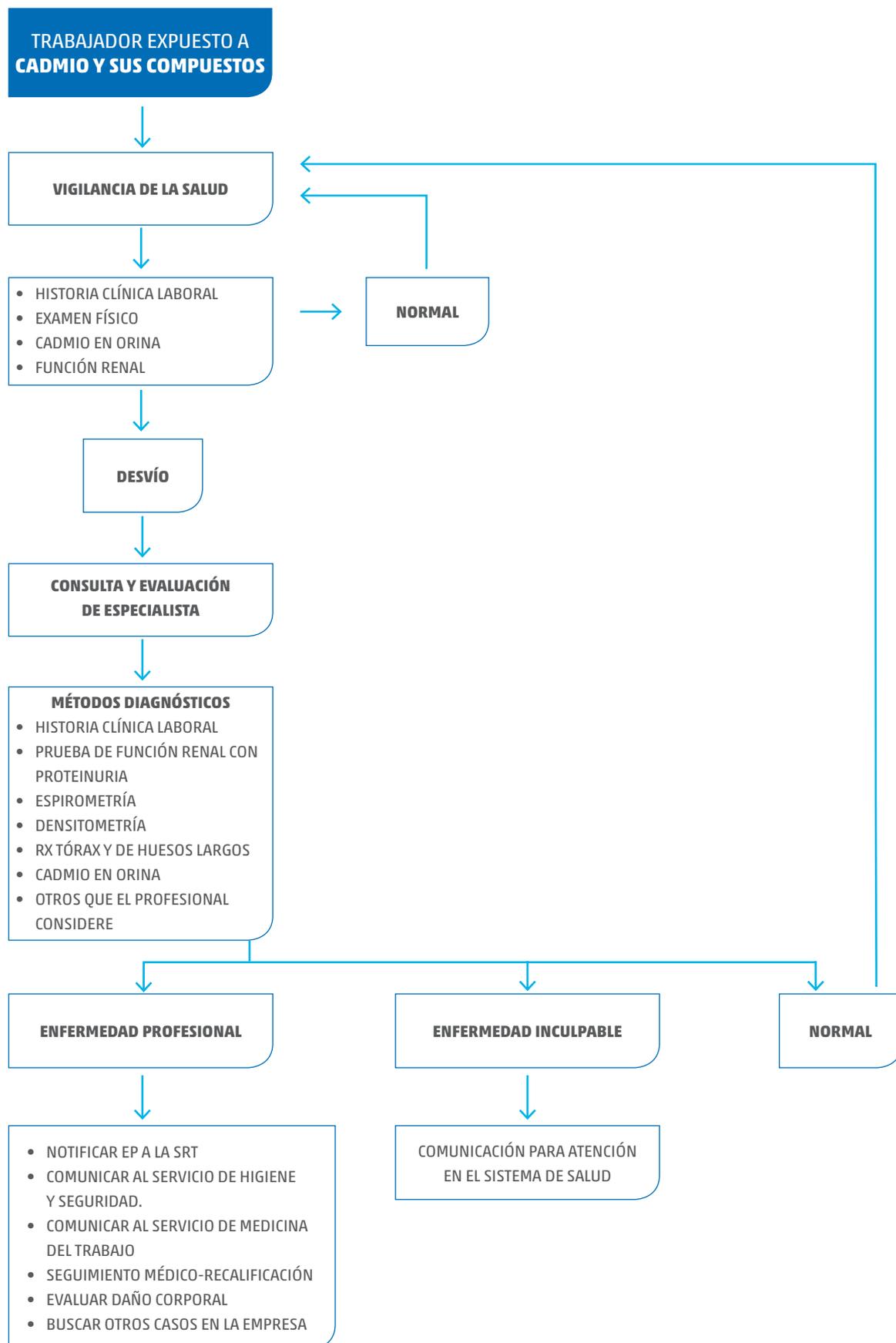
Fractura por osteomalacia



Cáncer de próstata.

12. Anexo I: Esquema de Actuación

VIGILANCIA MÉDICA Esquema de actuación



GUÍA DE ACTUACIÓN Y DIAGNÓSTICO
DE ENFERMEDADES PROFESIONALES

12 EXPOSICIÓN A CADMIO Y SUS COMPUESTOS

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

0800 666 6778
www.argentina.gob.ar/srt

 SRTArgentina  @SRTArgentina  Superintendencia de Riesgos del Trabajo  SRTArgentina

Sarmiento 1962 | Ciudad Autónoma de Buenos Aires