

2020



GUÍA DE ACTUACIÓN Y DIAGNÓSTICO
DE ENFERMEDADES PROFESIONALES

15 EXPOSICIÓN A NÍQUEL Y SUS COMPUESTOS



REVISIONES | COLABORACIÓN

PREVENTOX LABORAL

Superintendencia de Riesgos del Trabajo

COMISIÓN MÉDICA CENTRAL

Superintendencia de Riesgos del Trabajo

Gerencia de Prevención

Superintendencia de Riesgos del Trabajo

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

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

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

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

A.H.R.A.

Asociación de Higienistas de la República Argentina

SOCIEDAD DE MEDICINA DEL TRABAJO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (SMTBA)

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

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	OBJETIVO	6
3.	ALCANCE	6
4.	TOXICOLOGÍA	6
5.	ACTIVIDADES LABORALES RELACIONADAS	6
6.	EFFECTOS SOBRE LA SALUD	7
7.	MÉTODOS DIAGNÓSTICOS	7
8.	MEDIDAS PREVENTIVAS	8
9.	DATOS TÉCNICOS Y DEFINICIONES	9
10.	MARCO NORMATIVO	10
11.	BIBLIOGRAFÍA	10
12.	ANEXO I: ESQUEMA DE ACTUACION	12

1. INTRODUCCIÓN

El Níquel es un elemento de color blanco plata que se encuentra en la corteza terrestre.¹ Puede combinarse con otros elementos, tales como el cloro, azufre y oxígeno² para formar compuestos de níquel.

Es un metal dúctil, maleable, conductor del calor y la electricidad, que presenta alto punto de fusión. Se asemeja en cuanto a sus propiedades químicas al hierro, cobalto y cobre.

El níquel y sus compuestos pueden clasificarse:

Níquel metálico inorgánico	Óxido de níquel
	Hidróxido de níquel
Sales de níquel	Acetato de níquel (sal orgánica)
	Carbonato de níquel (sal orgánica)
	Sulfuro de níquel (sal neutra)
	Sulfato de níquel (sal neutra)
	Cromato de níquel
	Cloruro de níquel
	Nitrato de níquel
Otros compuestos	Níquel carbonilo

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

El código ESOP de los compuestos de níquel es el 40130, según Resolución SRT N° 81/2019 Anexo III.

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 licenciados o técnicos de higiene y seguridad.

4. TOXICOLOGÍA

Los compuestos de níquel metálico, son prácticamente insolubles en agua y solubles en ácidos e hidróxido de amonio.

El óxido de níquel reacciona con los ácidos para formar sales y jabones, y mezclas de óxido de níquel y óxido de bario³.

Las sales de níquel son cristales verdes a amarillos que generalmente son solubles en agua y se descomponen cuando se calientan³.

El níquel carbonilo, es un compuesto líquido, volátil, y peligroso, dado su alta presión de vapor y su alta solubilidad en lípidos que conduce a una rápida absorción sistémica a través de los pulmones. En el aire y en el organismo, se descompone en níquel metálico y monóxido de carbono.

El níquel ingresa al organismo por las siguientes vías:

1. Respiratoria
2. Dérmica
3. Digestiva

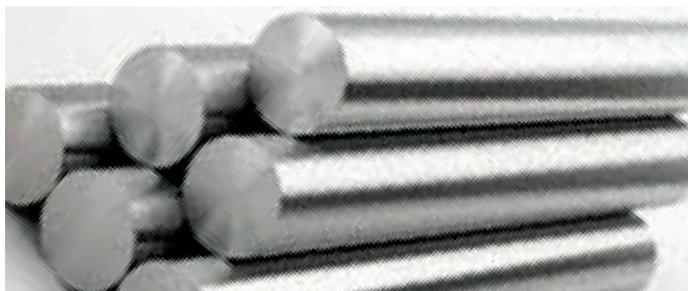
Tras la absorción por vía respiratoria, se acumula en los pulmones, y entre el 20% al 35% pasa a la circulación sistémica. Esta absorción depende del tamaño de la partícula y de la solubilidad del compuesto de níquel, por ejemplo; las sales de níquel más solubles son el sulfato y cloruro de níquel y se absorben más fácilmente; mientras que lo opuesto ocurre con los óxidos y sulfuros.

La absorción sistémica de níquel puede ocurrir por contacto con la piel, sin embargo, gran parte del níquel permanece en la epidermis.

Una vez absorbido, el níquel se distribuye a todos los órganos con especial afinidad por los riñones. Se excreta por la orina y, en menor grado, por otros fluidos corporales³.

5. ACTIVIDADES LABORALES RELACIONADAS

- Fundición de níquel, producción de acero inoxidable, fabricación de baterías.



- Producción de níquel por el proceso Mond.
- Niquelado electrolítico de los metales.
- Trabajos de bijouterie.
- Fabricación de aleaciones con níquel (cobre, manganeso, zinc, cromo, hierro, molibdeno).
- Fabricación de aceros especiales al níquel (ferro-níquel).
- Fabricación de acumuladores al níquel-cadmio.
- Empleo como catalizador en la industria química.
- Trabajos que implican soldadura y oxicrote de acero inoxidable.
- Trabajos en horno de fundición de hierro y de acero inoxidable.
- Desbarbado y limpieza de piezas de fundición.
- Industria de cerámica y vidrio.
- Aplicación por proyección de pinturas y barnices que contengan níquel.
- Procesado de residuos que contengan níquel.

6. EFECTOS SOBRE LA SALUD

EFECTOS AGUDOS⁴

MANIFESTACIONES CLÍNICAS	
Síntomas Generales	Mareos y debilidad
Aparato respiratorio	Rinitis, faringitis y disfonía. La exposición a los humos de níquel puede provocar "fiebre por humos metálicos"
Aparato digestivo	Gingivitis, estomatitis, sabor metálico, náuseas, vómitos y diarrea
Piel	Eritema y prurito. Dermatitis de contacto irritativa



EFECTOS CRÓNICOS⁵

MANIFESTACIONES CLÍNICAS	
Aparato respiratorio	Asma, neumoconiosis, fibrosis pulmonar, cáncer de pulmón
Piel	Dermatitis de contacto
Otorrinolaringológico	Perforación del tabique nasal, hiposmia/anosmia, cáncer de senos paranasales

CARCINOGENESIS

Los compuestos de Níquel están incluido en: La Resolución SRT N° 81/19 en su Anexo I – Listado de sustancias, agentes y circunstancias de exposición cancerígenos.

Níquel	N° CAS 7440-02-0 CAS: "CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE" división de la Sociedad Americana de Química	Carcinógeno Grupo 1
--------	--	---------------------

**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.*

Los compuestos de níquel causan **cáncer de pulmón, cavidad nasal y senos paranasales.**

7. MÉTODOS DIAGNÓSTICOS

HISTORIA CLÍNICA LABORAL

Anamnesis orientada a:

- Descripción de los trabajos asociados con la exposición al Níquel.
- Las características de los riesgos en relación al puesto de trabajo.
- Recolección de 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 respiratoria personal.

- Se recomienda tener en cuenta el antecedente de tabaquismo, dado que el tabaco constituye una fuente adicional de exposición al níquel.

EXAMEN CLÍNICO CON ORIENTACIÓN⁶

- Neumonológica: bronquitis crónica, asma, cáncer de pulmón
- Dermatológica: en busca de dermatitis de contacto
- Otorrinolaringológica: rinitis alérgica, rinitis hipertrófica, sinusitis, poliposis, perforación del tabique nasal y cáncer de senos paranasales.

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Examen funcional respiratorio

- Espirometría: en busca de patrón obstructivo o restrictivo de acuerdo a la patología

Examen por imágenes

- Radiografía de tórax: cáncer de pulmón, pudiéndose manifestar como imágenes nodulares, infiltrados y atelectasia.
- Radiografía de senos paranasales: Imágenes de condensación total o parcial de los senos (Cáncer de senos paranasales)

Otros

- Rinoscopia: rinitis, pólipos, perforación del tabique nasal.
- Test epicutáneo
- Biopsia de piel: si corresponde conforme los hallazgos clínicos.

Examen Toxicológico

- Determinación de níquel en orina: Se tomará la muestra de orina al finalizar la semana laboral, alejado del puesto de trabajo.

El valor de referencia en individuos no expuestos es < 2 mcg/g creatinina. Se realizará semestralmente.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS

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

Recientemente fue publicada la norma ISO 45001:2018⁷. 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 Trabajo⁸.

COMPATIBILIDAD ENTRE SISTEMAS DE GESTIÓN				
PRINCIPIOS DE MEJORA CONTINUA INTEGRACION 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 Medio-ambiental	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 riesgos 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 tóxico o menos peligroso.

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

MEDIDAS DE INGENIERIA (En la fuente emisora)

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

MEDIDAS AMBIENTALES Y ADMINISTRATIVAS (En el medio de propagación)

- Realizar evaluación con medición ambiental 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)
- 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 lavaojos 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 SGA*9
 - 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.



*SGA = Sistema Globalmente Armonizado

9. DATOS TÉCNICOS Y DEFINICIONES⁶ Controles Ambientales

Níquel

Ni elemental:

- CMP: 1,5 mg/m³ (Fracción inhalable).
- VLA-ED: 1 mg/m³
- TLV-TWA: 1,5 mg/m³

Compuestos de Ni inorgánicos solubles:

- CMP: 0,1 mg/m³ (Fracción inhalable).
- VLA-ED: 0,1 mg/m³
- TLV-TWA: 0,1 mg/m³

Compuestos inorgánicos insolubles:

- CMP: 0,2 mg/m³ (Fracción inhalable).
- VLA-ED: 0,2 mg/m³
- TLV-TWA: 0,2 mg/m³

Subsulfuro de Ni:

- CMP: 0,1 mg/m³ (Fracción inhalable).
- VLA-ED: - -
- TLV-TWA: 0,1 mg/m³

Níquel carbonilo (Como Ni):

- CMP: 0,05 ppm.
- VLA-ED: 0,05 ppm.
- TLV-TWA: 0,05 ppm (Valor techo)

CMP: Concentración Máxima Permisible

VLA-ED: Valor Limite Ambiental- Exposición Diaria

TLV-TWA: Media ponderada en el tiempo

Determinantes Biológicos de Exposición

Níquel en orina:

Valor de Referencia en orina (en no expuesto) < a 2 mcg/g de creatinina. Hoet and Lauwerys (2011).

En 2015 la ACGIH no considera BEI. Tampoco se lo considera en: Límites de Exposición Profesional para a Agentes Químicos en España, 2015. Res.295/03: < 5mcg/g creatinina.

10. MARCO NORMATIVO

NORMA N°	REFERENCIA
Ley N° 19587	Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo
Ley N° 24557	Ley de Riesgos del Trabajo
Ley N° 27348	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
Resolución SRT N° 37/10	Exámenes Médicos
Resolución SRT N° 861/15	Protocolo para Medición de Contaminantes Químicos
Resolución MTEySS N° 295/03	Especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones
Resolución SRT N° 523/07	Directrices Nacionales para los sistemas de gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo
Resolución SRT N° 81/19	Sistema de vigilancia y control de sustancias y agentes cancerígenos

11. BIBLIOGRAFÍA

Referencias bibliográficas

- Compuestos de Níquel.** Instituto Nacional del Cáncer. Último ingreso 12/2024. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/niquel>
- Resumen de Salud Pública: Níquel.** ATSDR. Disponible en: https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs15.pdf. Último ingreso 12/2024
- Nickel compounds and metallic nickel. Report on Carcinogens.** RoC. 2016. Último ingreso 12/2024. Disponible en: <https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/content/profiles/nickel.pdf>
- Goldfrank's. **Toxicologic emergencies. Nickel.** 2015. 10th edition. McGraw-Hill Companies.
- Nickel. TOXNET. National Library of Medicine.** Último ingreso 12/2024. Disponible en: <https://www.nlm.nih.gov/toxnet/index.html>
- Albiano N, Lepori Villamil E. **Toxicología Laboral. Criterios para el monitoreo de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas.** Ediciones Emede S.A. Buenos Aires Argentina, Superintendencia de Riesgos del Trabajo, 2015.
- ISO, Salud y Seguridad Laboral ISO 45001,** disponible en: <https://www.iso.org/iso-45001-occupational-health-and-safety.html>. Último ingreso 12/2024.
- OIT, OMS "ICSC N°0062 Níquel", 2001.** Disponible en: https://chemicalsafety.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_card_id=0062&p_version=2&p_lang=es. Último ingreso 12/2024
- SRT-SGA, capacitación sobre SGA,** disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/srt/capacitacion/sga>. Última visita 12/2024.

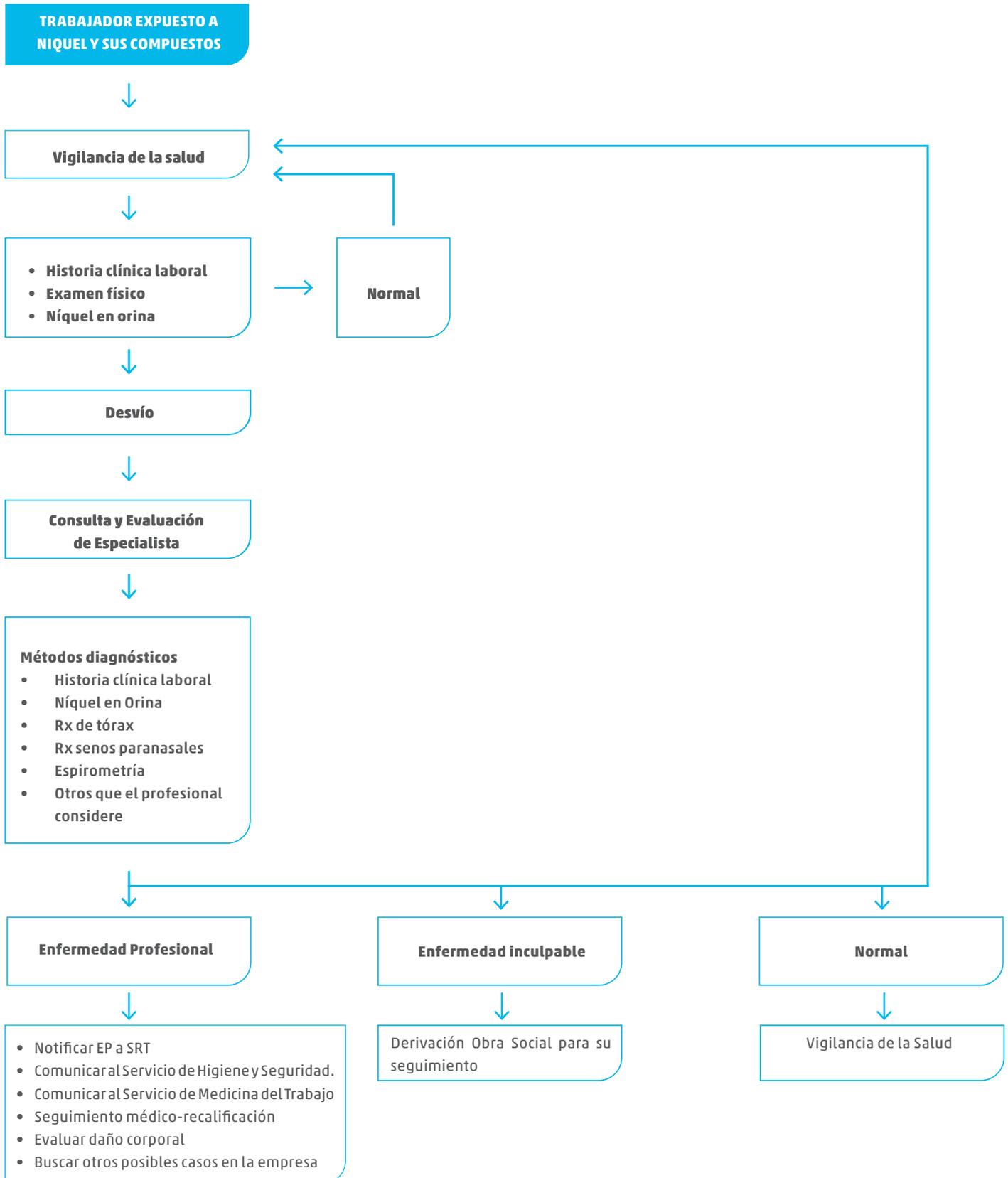
Bibliografía recomendada

- Casarett and Doull's Toxicology. **The Basic Science of Poisons.** 6th ed. New York: McGraw-Hill; 2001.
- NTP 109: Valores límites biológicos para el control de exposición a metales.** Ministerio de trabajo y Asuntos Sociales, España. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. Último ingreso: 12/2024. Disponible en: https://cso.hermes-soft.com/ver/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP%20109%20-%20Valores%20limite%20biologicos%20para%20el%20control%20de%20exposicion%20a%20metales.pdf

- **Nickel metal and other compounds (as Ni).** The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). CDC. Último ingreso: 12/2024. Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0445.html>
- **Nickel compounds. EPA.** Último ingreso: 12/2024. Disponible en: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-09/documents/nickle-compounds.pdf>
- Conde Salazar Gomez y Ancona Alayón (2004) **Dermatología Profesional**, Editorial Aula Médica. Primera Edición en español.
- Mowad, Christen M. et al. (2016) **“Allergic contact dermatitis”**, Journal of the American Academy of Dermatology, Volume 74, Issue 6, 1029 – 1040.
- Emmett, Edward A. (1983) **Occupational skin disease, Journal of Allergy and Clinical Immunology, Volume 72**, Issue 6, 649 – 656.

12. ANEXO I: ESQUEMA DE ACTUACION

VIGILANCIA MÉDICA Esquema de actuación



15 EXPOSICIÓN A NÍQUEL Y SUS COMPUESTOS

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

Redes Sociales: @SRTArgentina

Sarmiento 1962 | Ciudad Autónoma de Buenos Aires