

2019



GUÍA DE ACTUACIÓN Y DIAGNÓSTICO
DE ENFERMEDADES PROFESIONALES

14.5 GASIFICACIÓN DEL CARBÓN



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 en
Salud del Trabajo. **CEISAT-SRT**
Gerencia de Comunicación y Relaciones Institucionales. SRT

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. María 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

Comisión Médica Central
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**

AHRA
Asociación de Higienistas de la República Argentina

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

CEISAT
Coordinación de Estudios e Investigación de Salud del
Trabajo
Gerencia de Comunicación y Relaciones Institucionales

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 licenciados técnicos de higiene y seguridad (ingenieros, licenciados o técnicos)

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

Muchas Gracias



Cdor. 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. Referencias Bibliográficas
 12. Anexo I: Esquema de Actuación
-

1. INTRODUCCIÓN

La **gasificación es un proceso termoquímico** por el cual un residuo orgánico (material carbonoso) es transformado en un gas combustible. Esto sucede mediante una serie de reacciones que ocurren a una temperatura determinada en presencia de un **agente gasificante** (aire, oxígeno y/o vapor de agua).¹

Durante la gasificación del carbón, el mismo reacciona con oxígeno, vapor y dióxido de carbono para formar un gas que contiene hidrógeno y monóxido de carbono.

Durante este proceso, que es esencialmente una combustión incompleta, el azufre y el nitrógeno del carbón son convertidos en **sulfuro de hidrógeno** (en lugar de dióxido de azufre) y **amoníaco** (en lugar de óxido de nitrógeno), respectivamente. Estas formas reducidas de azufre y nitrógeno son fácilmente aisladas, capturadas y utilizadas, haciendo de la gasificación una tecnología de carbón limpio con un mejor desempeño ambiental que la combustión de carbón. La gasificación se puede utilizar para producir un gas combustible que es adecuado para varias aplicaciones dependiendo el valor calórico del mismo:

- **Gas combustible de bajo valor calorífico** para uso industrial y para la producción de energía.
- **Gas combustible de mediano valor calorífico** para uso en síntesis de productos químicos tales como amoníaco y metanol.
- **Combustible o gas de alto valor calorífico** para el transporte.

Existen tres tipos de gasificadores:

- **Los gasificadores de lecho móvil** que producen alquitranes, aceites, fenoles e hidrocarburos pesados. Las concentraciones en el producto de gas son controladas por enfriamiento y lavado con agua.
- **Los gasificadores de cama fluida** que producen cantidades significativamente menores de estos compuestos debido a un funcionamiento a mayor temperatura.
- **Los gasificadores de flujo atrapado** que operan a temperaturas aún más altas (más de 1650°C) puede lograr conversiones de carbono de más del 99,5%.
- Los trabajadores en gasificación del carbón podrían estar expuestos a: **hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), amianto, sílice, aminas, arsénico, cadmio, plomo, níquel, vanadio, hidrocarburos, dióxido de azufre, ácido sulfúrico y aldehídos.**²

Código ESOP

Según Resolución SRT 81/2019.

Anexo III

Código 40241

La Gasificación del carbón está incluida como agente cancerígeno en la Resolución SRT N° 81/19

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 en el trabajo (ingenieros, licenciados y técnicos).

4. TOXICOLOGÍA:

La concentración y tipo de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) generados durante el proceso de gasificación del carbón, así como las concentraciones del resto de las sustancias acompañantes como **amianto, sílice, aminas, arsénico, cadmio, plomo, níquel, vanadio, dióxido de azufre, ácido sulfúrico y aldehído**, dependerán del tipo de gasificador empleado en el proceso, de las instalaciones y el estado de los mismos.

Los HAPs tienen una toxicidad variable en función de:

- Su estructura molecular, el tamaño, la forma de las moléculas y la presencia de sustituyentes en determinadas posiciones de los anillos bencénicos.
- **Son contaminantes orgánicos, volátiles** en función de su masa molecular y con gran capacidad de adsorción sobre partículas atmosféricas, lo cual favorece su transporte y su deposición a grandes distancias de la fuente emisora. De este modo, se trata de compuestos muy extendidos en el medio ambiente laboral.

Las principales **vías de exposición** a los HAPs son:

- **Respiratoria:** la inhalación es la mayor vía de exposición para los hidrocarburos volátiles. (ej.: naftaleno, antraceno, fenantreno).

La dosis absorbida está determinada por:

- Concentración en el aire
- Duración de exposición
- Volumen minuto respiratorio
- Coeficiente de partición aire-sangre

Los mismos atraviesan la membrana alveolar de forma pasiva.

- **Digestiva:** los HAPs que contienen entre 5 y 9 átomos de carbono son los que presentan mayor absorción por esta vía (80 a 97 %), mientras que aquellos que poseen > 9 átomos de carbonos presentan escasa absorción digestiva.
- **Dérmica:** Los vapores también son absorbidos por la piel. La extensión y gravedad de las lesiones cutáneas depende de factores relacionados con la predisposición individual, la presencia o ausencia de lesiones previas y las condiciones en las que ocurre la exposición.

Los HAPs con bajo peso molecular se absorben más que los que tienen un alto peso molecular. Después de ser absorbidos se distribuyen por casi todos los órganos, siendo capaces de atravesar la barrera placentaria. Son metabolizados y transformados en moléculas fácilmente excretables por el riñón, sin embargo, algunos de ellos se convierten en metabolitos muy reactivos, los cuales se unen al DNA y son los responsables de la mutagenicidad y carcinogenicidad de los HAPs.³

Se eliminan a través de la orina o las heces.

5. ACTIVIDADES LABORALES RELACIONADAS

- Petroquímica
- Plantas de gas y residuos de plantas de gas manufacturado.

6. EFECTOS SOBRE LA SALUD

EFECTOS AGUDOS^{4,5}

| MANIFESTACIONES CLÍNICAS | |
|--------------------------|--|
| Aparato Respiratorio | Irritación de la vía aérea, tos y bronquitis. |
| Piel | Eritema, quemaduras, lesiones acneiformes y fotosensibilización. |
| Ocular | Irritación con lagrimeo, fotofobia, edema de párpados e hiperemia conjuntival, conjuntivitis química o quemaduras químicas de la córnea. |

EFECTOS CRÓNICOS

| MANIFESTACIONES CLÍNICAS | |
|--------------------------|---|
| | <p>Acné por alquitrán de hulla: es casi puramente comedoniano en áreas expuestas como la región malar, sugiriendo una distribución aerotransportada con lesiones comedonianas muy características a nivel periorbitario. Es excepcional la presencia de quistes y de lesiones inflamatorias.</p> <p>Dermatitis por fotosensibilidad (fototóxica o fotoalérgica). La mayoría de las fotorreacciones sobre la piel son de origen fototóxico. Las fuentes de luz artificiales o naturales, so- las o combinadas con varios agentes químicos fotorreactivos (productos de destilación del alquitrán de hulla, la creosota y la brea de alquitrán) pueden inducir una respuesta fototóxica o de fotosensibilidad. La reacción fototóxica suele limitarse a las zonas expuestas a la luz, mientras que la reacción de fotosensibilidad suele desarrollarse en superficies no expuestas.</p> <p>Hiperpigmentación: El aumento de pigmentación inducido por los compuestos de alquitrán es producido a consecuencia de la estimulación y la producción excesiva de melanina.⁶</p> <p>Queratosis y Carcinomas: Las queratosis por hidrocarburos también llamadas queratosis por alquitrán, queratosis por brea y verrugas por alquitrán son lesiones cutáneas queratósicas precancerosas. Las queratosis por hidrocarburos se presentan como pápulas lisas pequeñas, ovales o redondeadas y grisáceas que se remueven con facilidad sin dejar sangrado residual. Pueden volverse más grandes y verrugosas y finalmente evolucionar a un carcinoma espinocelular invasivo.</p> <p>Los sitios preferenciales son cara, narinas, labio superior, antebrazos, cara anterior de las muñecas, segmento distal de las piernas, la vulva y el escroto. La aparición de queratosis en los sitios no expuestos al sol debe hacer sospechar de exposición laboral.⁷ La asociación del acné asociado a la fotosensibilidad, melanoses, queratosis y carcinoma se conoce como "piel alquitranada".</p> |
| Piel | |
| Ocular | Fotosensibilidad. |
| Respiratorio | Tos crónica por irritación al ingresar por vía inhalatoria, enfisema, cáncer de pulmón. |

| MANIFESTACIONES CLÍNICAS | |
|--------------------------|------------------------------|
| Hepático | Hepatotoxicidad leve. |
| Gastrointestinal | Cáncer de colon y estómago |
| Genitourinario | Hematuria. Cáncer de vejiga. |

CARCINOGENESIS

La gasificación del carbón figura en la Resolución S.R.T. N°81/2019 en su Anexo I – Listado de sustancias, agentes y circunstancias de exposición cancerígenos.

| | | |
|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| GASIFICACIÓN DEL CARBÓN | N° CAS no asignado CAS: "CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE" división de la sociedad Americana de Química | Carcinógeno Grupo 1 IARC 2 |
|--------------------------------|---|-----------------------------------|

Según la IARC, el proceso de gasificación del carbón es cancerígeno Grupo 1, generando mutagenicidad principalmente por las fracciones que contienen HAPs y sus derivados alquilados.

Se demostró relación principalmente con **cáncer de pulmón** durante la exposición laboral a la gasificación del carbón y secundariamente con **cáncer de vejiga, estómago, colon y recto**.

Los **hidrocarburos aromáticos policíclicos** fueron analizados en el aire ambiental en la producción de gas (IARC 1984), siendo varios de estos:

- **Mutagénicos:** benzoantraceno, benzapireno, benzo(a)perileno.
- **Carcinogénicos:** benzoantraceno y benzapireno.

7. MÉTODOS DIAGNÓSTICOS

HISTORIA CLÍNICA LABORAL

Anamnesis orientada en:

- Descripción de los trabajos asociados con la exposición a HAPs, amianto, sílice, aminas, arsénico, cadmio, plomo, níquel, vanadio por gasificación del carbón.
- Las características de los riesgos en relación con el puesto de trabajo.
- Recolección de la información detallada tanto del ambiente de trabajo como de las circunstancias y vías de exposición.

- Identificación del comienzo y del final de la exposición.
- Duración de la exposición.
- Intensidad o concentración de la exposición.
- Análisis del uso, conservación, provisión y mantenimiento de los elementos de protección del personal.

Registrar antecedentes de tabaquismo, dado que el tabaco constituye una fuente importante de exposición a HAPs.

EXAMEN CLÍNICO CON ORIENTACIÓN:⁸

- **Neumonológica:** tos, bronquitis, neumonitis, enfisema, signo-sintomatología compatible con cáncer de pulmón.
- **Dermatológica:** dermatitis irritativa, quemaduras, fotosensibilidad, "verrujas de alquitrán", hiperpigmentación, lesiones acneiformes, acné comedoniano en regiones expuestas, telangiectasias, lesiones sospechosas de epiteloma.
- **Otorrinolaringológica:** rinitis, edema de mucosa nasal y senos paranasales, faringitis, laringitis, etc.
- **Digestiva:** dolor abdominal, disfagia, irritación gástrica.
- **Genitourinario:** hematuria, signo-sintomatología compatible con cáncer de vejiga.
- **Oftalmológica:** irritación conjuntival con lagrimeo, fotofobia, edema de párpados e hiperemia conjuntival, conjuntivitis química o quemaduras químicas de la córnea.
- **Hepática:** signo-sintomatología compatible con Hepatotoxicidad (ictericia, dolor abdominal, náuseas, vómitos, decaimiento, pérdida de apetito y coluria).

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS:

Estudios funcional respiratorio:

- **Espirometría:** Alteraciones con diferentes patrones de acuerdo a la evolución y tipo de enfermedad respiratoria.

Examen por imágenes:

- **Radiografía de tórax:** Alteraciones radiográficas con diferentes patrones de acuerdo a la evolución y tipo de enfermedad, pudiéndose manifestar imágenes nodulares, infiltrados, atelectasia, etc.

Laboratorio:

- **Examen citológico de la expectoración:** Cuando clínicamente se sospeche cáncer de pulmón.

- **Sedimento urinario:** en busca de hematuria.
- **Examen citológico de orina:** En busca de cáncer de vejiga. Se solicitará de acuerdo con la clínica del trabajador.
- **Química:** urea, creatinina y hepatograma.
- **Marcadores tumorales:** CEA (antígeno carcinoembrionario) y CEA 19-9 ambos para cáncer de colon-rectal. Se solicitará de acuerdo con la clínica.

OTROS:

- **Cistoscopia:** en busca de cáncer de vejiga. En caso de que el profesional médico considere pertinente.
- **Biopsia de piel:** en busca de cáncer de piel. Se solicitará de acuerdo con la clínica del trabajador.
- **Colonoscopia:** en busca de cáncer de colon y recto. Se solicitará de acuerdo con la clínica del trabajador.
- **Video endoscopia alta:** en busca de cáncer de estómago. Se solicitará de acuerdo con la clínica del trabajador.

EXÁMENES TOXICOLÓGICOS:

Determinación de 1-hidroxipireno en orina (1 HP). La muestra debe ser recolectada al final de la jornada laboral del último día de la semana.

NOTA: Por tratarse de un proceso y no de una sustancia en particular, los trabajadores se encuentran expuestos a otras sustancias, por lo que se deberán incluir otros estudios dependiendo del tipo (y tecnología) de la gasificación de carbón llevada a cabo, el puesto de trabajo y su exposición para determinar la necesidad de realizar otros estudios.

Laboratorio:

- **Plombemia:** Tomar la muestra en cualquier momento, no menos de 5 ml de sangre en jeringa heparinizada

Índice Biológico de Exposición en hombres: 30 mcg/100 ml de sangre. Ver Guía de Plomo.

- **2-Microglobulina. Remitirse a la Guía de Plomo.**
- **Carboxihemoglobina** (por exposición a monóxido de carbono). Tomar la muestra en jeringa descartable con anticoagulante, al final del turno de la semana laboral con heparina. No menos de 5 ml. La cual se solicitará durante la exposición laboral ya que al aire ambiente disminuye su vida media y su concentración.

- **Cadmio** (en sangre de primera elección): Tomar la muestra en cualquier momento en jeringa descartable con anticoagulante (NO HEPARINA). No menos de 5 ml.

Índice Biológico de Exposición: hasta 5 mcg/g de creatinina. Cancerígeno Grupo I de la IARC. Remitirse a la Guía de Cadmio.

Orina:

- **Arsénico Inorgánico:** Recoger una micción de orina emitida espontáneamente al finalizar la semana laboral. No menos de 20 ml.

Índice Biológico de Exposición: Hasta 35 mcg/L de As inorgánico más sus metabolitos metilados. Cancerígeno Grupo I de la IARC. Remitirse a la Guía de Arsénico.

- **Níquel:** Tomar una muestra de orina emitida espontáneamente al finalizar la jornada laboral. No menos de 20 ml.

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

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

Sustancias relacionadas con la gasificación del carbón que **no poseen marcador biológico:** Asbesto, sílice, dióxido de azufre y ácido sulfúrico:

- **Amianto o Asbesto:** Es carcinógeno para el hombre perteneciendo al Grupo I de la IARC. La radiografía de tórax es el estudio de elección para el screening laboral. Remitirse a la Guía de Asbesto.
- **Sílice:** Es carcinógeno para el hombre perteneciendo al Grupo I de la IARC en su forma cristalina (inhalado en forma de cuarzo y cristobalita).

La radiografía de tórax es el estudio de elección para el screening laboral. Remitirse a la Guía de Sílice.

- **Dióxido de Azufre:** Se trata de un gas irritante primario para las vías respiratorias superiores y los bronquios. Produce rinitis, laringitis, bronquitis y conjuntivitis.

El examen clínico debe constar de evaluación: Neumonológica, oftalmológica y otorrinolaringológica.

Deben realizarse espirometrías en busca de alteraciones con diferentes patrones de acuerdo a la evolución y tipo de enfermedad respiratoria.

- **Ácido Sulfúrico:** Es un agente irritante principalmente de las vías aéreas superiores, los ojos y piel, presentando mayor sensibilidad en asmáticos y quienes presenten pieles atópicas. Está descripta la erosión dentaria secundaria a la exposición laboral.

El examen clínico debe constar de evaluación: neumonológica, oftalmológica, odontológica y otorrinolaringológica.

Deben realizarse espirometrías en busca de alteraciones con diferentes patrones de acuerdo a la evolución y tipo de enfermedad respiratoria.

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.

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 45001:2018.⁹

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 Resolución SRT N° 523/07 vinculada a Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.¹⁰

| 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 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 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
- Sistema localizado de aspiración con filtros
- Apartamiento
- Ventilación local y general
- Aislamiento
- Separación

MEDIDAS AMBIENTALES Y ADMINISTRATIVAS (En el medio de propagación)

- Disponer de instalación, artefactos e infraestructura de protección contra incendios acorde al riesgo.
- Garantizar una evacuación rápida y segura.
- Controlar la concentración de sustancia inflamable en el aire fuera del rango de explosividad.
- Adoptar medidas para impedir cortar, soldar, perforar, moler o exponer al calor, llamas, chispas, electricidad estática u otras fuentes de ignición
- Conectar a tierra/enlace equipotencial del recipiente y del equipo de recepción
- 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)

- Implementar señalización e identificación de seguridad, advertencia y protección para riesgos presentes
- Conservar herméticamente cerrado los recipientes contenedores en un lugar seco y bien ventilado
- Retirar el polvo evitando la dispersión. Puede ser necesario humedecerlo ligeramente o bien mediante aspiración
- Implementar dispositivos para evitar contaminar el suelo y/o liberar en drenajes o cuerpos de agua
- Almacenar en un área fresca, ventilada, lejos de la luz directa del sol y de fuentes de ignición, y calor
- Realizar mantenimiento y revisión periódica de los sistemas de ventilación y/o extracción
- Facilitar el acceso a duchas de seguridad y lavaojos de emergencias.
- Utilizar equipamiento y ropa que evite la acumulación de cargas electrostáticas
- 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
- Evaluar, seleccionar y entregar los Elementos de Protección Personal para las tareas, acorde al riesgo y características de exposición
- 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
- 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 DEFINICIONES

Controles ambientales

Hidrocarburos

Evaluación del medio ambiente laboral y corrección de falencias que condicionan la exposición al contaminante. Se sugiere evaluar, y eventualmente replantear el conocimiento y practica de normas de higiene y seguridad en los trabajadores expuestos.

Determinantes biológicos de exposición

1-HIDROXIPIRENO EN ORINA (OPTATIVO):

- Índice Biológico de Exposición 2 mc- g/g. de 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 Medicos |
| 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. |

MEDIDAS FORMATIVAS E INFORMATIVAS (Hacia el trabajador)

- Impartir instrucciones, charlas, procedimientos y capacitaciones sobre:
 - Toxicidad del contaminante y tomando en cuenta el SGA*¹¹
 - Uso y conservación de los elementos de protección personal (EPP)
 - Higiene personal
 - Evaluación médica entre otras
- Entregar normas de procedimiento de trabajo seguro

| NORMA N° | REFERENCIA |
|---------------------------|--|
| Resolución SRT N° 523/07 | Directrices Nacionales para los sistemas de gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo |
| Resolución SRT N° 801/15 | Sistema Globalmente Armonizado (SGA) |
| Resolución SRT N° 299/11 | Reglamentaciones que procuren la provisión de elementos de protección personal confiables a los trabajadores |
| Resolución SRT N° 81/2019 | Sistema de vigilancia y control de sustancias y agentes cancerígenos |

- Dermatología en Medicina General por Thomas B. Fitzpatrick. Sección 21. Tumores de la epidermis y de los anexos cutáneos. Ed Médica Panamericana.
- Albiano N, Lepori Villaamil E. Toxicología Laboral. Criterios para el monitoreo de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. Superintendencia de Riesgos del Trabajo. 2015. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/toxicologia_laboral_0.pdf Última visita 09/2019
- ISO , "Sistema de Gestión de Seguridad y Salud", Ginebra 2018, disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es> .Ultimo acceso: mayo 2019
- Resolución SRT N° 523/07 "Directrices Nacionales para los sistemas de gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/srt/prevencion/sistemas-gestion-salud-seguridad> .ultimo acceso mayo 2019

11. SRT: <https://www.argentina.gob.ar/srt/capacitacion/sga>

Bibliografía Recomendada:

ToxFAQs™ - Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) [Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs)]. Disponible en: https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs69.html

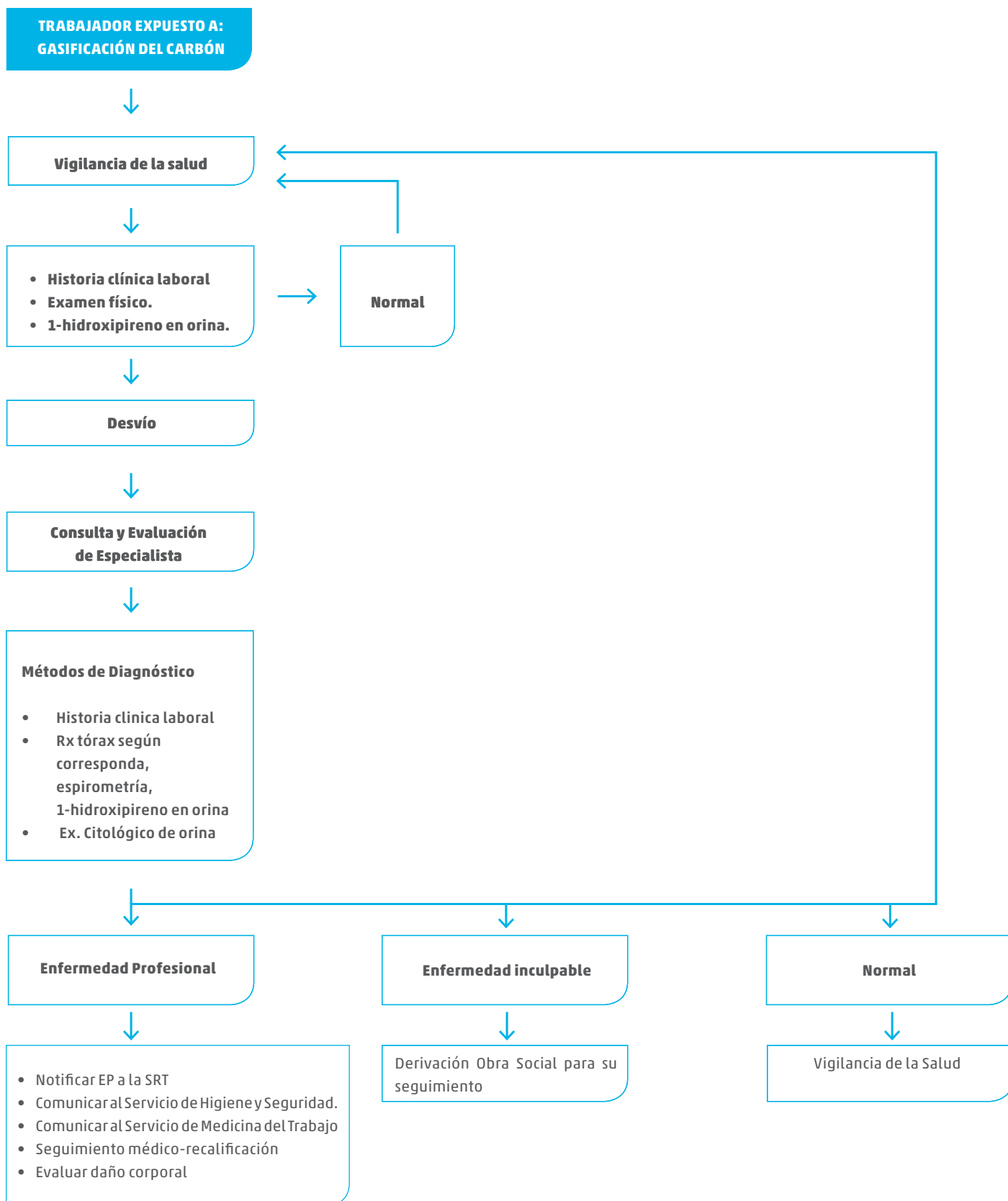
11. BIBLIOGRAFÍA:

Referencias Bibliográficas:

- Carlos M. Nava S, Alejandro Rodríguez V, Arturo Palacio P, Javier Aguillón M y Octavio Reyes G. PRIMERA PLANTA DE GASIFICACION EN MÉXICO (ANÁLISIS DE RIESGO). Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México Cd. Universitaria, Coyoacan México D.F., MÉXICO. 2009.
- IARC Monografías 100F-15 (páginas 145-152). Coal Gasification, Junio 2018. Disponible en: <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono100F-15.pdf>. Fecha de último ingreso: 06/09/2019
- Pérez-Morales López G, Morales Gómez P y Haza Duaso A. Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs): toxicidad, exposición de la población y alimentos implicados. Revista Complutense de Ciencias Veterinarias. 2016 10(1):1-15.
- Mastandrea C, Chichizola C, Ludueña B, Sánchez H, Álvarez H, Gutiérrez A. Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Riesgos para la salud y marcadores biológicos. Acta Bioquím Clín Latinoam 2005; 39 (1): 27-36.
- TOXNET. US National Library of Medicine. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. Ultimo ingreso: 26-11-2018.
- Enfermedades profesionales de la piel, Cáncer cutáneo profesional-INSHT gobierno de España, Ministerio de empleo y seguridad social Enfermedades de la piel el cuerpo humano Director del capítulo Louis-Philippe Duroche. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/12.pdf>. Fecha de último ingreso: 06/09/2019

12. ANEXO I: ESQUEMA DE ACTUACION

VIGILANCIA MÉDICA Esquema de actuación



14.5 GASIFICACIÓN DE CARBÓN

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