PROTOCOLO PARA LA EVALAUCIÓN DE LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A AGENTES QUÍMICOS EN AIRE POR MUESTREO ACTIVO

EAAB-ESP

VERSIÓN No. 1

Elaboración	Revisión	Aprobación
José Carlos Guerra Reinoso **Higienista Ocupacional** Contratista OPS EAAB-ESP	Bernardo Enrique Hernández Castillo **Jefe División Salud Ocupacional**	Olga Lucia Jiménez Orostegui **Dirección Salud**
Fecha 12/12/2023	Fecha 12/12/2023	Fecha 12/12/2023

Objetivo

Proveer una guía metodológica para la evaluación de la exposición ocupacional a agentes químicos en aire mediante estudios higiénicos de tipo básico y detallado.

Alcance

Este procedimiento aplica a todas las sedes, centros de trabajo, obras temporales, proyectos, operaciones y procesos realizados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB-ESP y sus contenidos técnicos deberán ser tenidos en cuenta como soporte para requisitos internos o externos en higiene industrial.

Términos y Definiciones

Actividad con Agentes Químicos: todo trabajo en el que se utilicen agentes químicos, o esté previsto utilizarlos, en cualquier proceso, incluidos la producción, la manipulación, el almacenamiento, el transporte o la evacuación y el tratamiento, o en que se produzcan como resultado de dicho trabajo.

Aerosoles: Son dispersiones de partículas sólidas o líquidas de tamaño inferior a una micra (1µ), en un medio gaseoso (aire). Los aerosoles se pueden presentar como:

Aerosoles Líquidos. Nieblas: Es una suspensión en el aire de pequeñas gotas de líquido que se originan por procesos de evaporación de la humedad del suelo, seguido de la condensación del vapor generado. Neblinas: Son gotas suspendidas, que se generan por la condensación gaseosa al pasar a líquido mediante desintegración mecánica como el caso de la pintura a pistola, la atomización o nebulización.

a) Aerosoles Sólidos: Se presentan en el aire en forma de pequeñas partículas que pueden hallarse en suspensión. Las partículas se pueden presentar en forma de polvos, humos y fibras:

b) Polvos: Suspensión en el aire de partículas sólidas de tamaño pequeño, procedentes de procesos de disgregación, de materiales en estado sólido tales como quebrantamiento, molienda y desgaste, por rozamiento o esmerilado. En Higiene Industrial se suele diferenciar como fracción de polvo respirable a la parte del aerosol que, constituida por partículas más pequeñas, es susceptible de llegar al alvéolo pulmonar.

c) Humos: Suspensión en el aire de partículas sólidas provenientes de procesos de combustión incompleta, de origen térmico. Se producen por la condensación de vapores, tales como las desprendidas por algunos metales y otras sustancias a altas temperaturas y soldaduras eléctrica.

d) Fibras: Partículas de más de 5 micras de longitud y diámetro menor a 3 micras. El diámetro de las partículas es menor a un tercio de su longitud.

AGENTE QUÍMICO: todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.

AGENTE QUÍMICO PELIGROSO: agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo.

ALMACENAMIENTO: Depósito permanente o temporal de sustancias químicas o residuos peligrosos en un espacio físico definido.

CICLO DE TRABAJO: Tareas con características similares que se repiten cíclicamente (a lo menos 2 veces), una tras otra.

CALIBRAR: Ajustar lo más perfectamente posible un aparato de medida, utilizando un calibrador o estándar primario, para obtener los resultados más precisos.

CONCENTRACION DE CONTAMINANTES: Cantidad de contaminante en la unidad de volumen de aire o del efluente gaseoso, medida en condiciones normales de presión, volumen y temperatura.

CONTAMINANTE: Sustancia capaz de producir en el organismo efectos perjudiciales. Se clasifican como: contaminantes químicos, físicos y biológicos. Los efectos que pueden causar en el organismo son de tipo: tóxico, corrosivo, neumoconiótico, cancerígeno, infeccioso, alérgico y asfixiante. Estos efectos pueden tener un carácter simple, aditivo, o potenciador (sinérgico).

CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE: La concentración ambiental de un material peligroso que no alcanza a afectar la salud de un trabajador expuesto a ella en jornada diaria de ocho horas, durante un período prolongado. Esta definición es equivalente a la de los 152 valores límite umbrales (TLV, Threshold Limit Values) establecidos por la Conferencia Americana Gubernamental de Higienistas Industriales (ACGIH), los cuales se revisan, actualizan y se publican periódicamente.

COMPUESTO QUÍMICO: Sustancia formada por la unión, mediante reacción química, de dos o más elementos de la tabla periódica y posee una composición fija; los compuestos tienen diferentes propiedades físicas y químicas que las de sus elementos constituyentes.

EXPOSICIÓN A UN AGENTE QUÍMICO: presencia de un agente químico en el lugar de trabajo que implica el contacto de éste con el trabajador, normalmente, por inhalación o por vía dérmica.

EFECTO HIGIÉNICO ADITIVO: Es el producido por más de un contaminante actuando sobre un mismo órgano. El efecto aditivo total es la suma de los efectos simples de cada uno de los contaminantes.

ELEMENTO QUÍMICO: Átomo con características físicas únicas; es una sustancia que no puede ser descompuesta mediante una reacción química, en otras más simples.

ETIQUETA: Conjunto de elementos de información escritos, impresos o gráficos relativos a un producto peligroso, elegidos debido a su pertinencia para el sector o los sectores tratantes, que se adhieren o se imprimen en el recipiente que contiene el producto peligroso o en su embalaje/envase exterior, o que se fijan en ellos.

EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP): Medidas basadas en el uso de dispositivos, accesorios y vestimentas por parte de los trabajadores, con el fin de protegerlos contra posibles daños a su salud o su integridad física derivados de la exposición a los peligros en el lugar de trabajo.

FRASES DE RIESGO (R): Frases estandarizadas que indican los riesgos específicos derivados de los peligros de la sustancia química a que se hace referencia. Cada frase viene acompañada por la letra R y el código numérico correspondiente.

FRASES DE SEGURIDAD (S): Frases estandarizadas que establecen prácticas seguras en relación con el uso de la sustancia química a que se hace referencia. Cada frase viene acompañada por la letra S y el código numérico correspondiente.

FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD (FDS): Documento que describe los riesgos de un material y suministra información sobre cómo se puede manipular, usar y almacenar.

GRUPOS DE EXPOSICIÓN SIMILAR -GES-: Grupo de trabajadores que realiza una misma tarea, usando las mismas materias primas y durante el mismo tiempo de manera que su exposición a agentes químicos sea equivalente durante la jornada de trabajo.

INCOMPATIBILIDAD: Es el proceso que sufren los productos catalogados como peligrosos, los cuales puestos en contacto entre sí pueden sufrir alteraciones de las características físicas o químicas originales de cualquiera de ellos con riesgo de provocar explosión, desprendimiento de llamas o calor, formación de compuestos, mezclas, vapores o gases peligrosos, entre otros.

INVENTARIO: Lista ordenada de productos disponibles que se encuentran en un área de almacenamiento o tratamiento determinada.

PLAN DE EMERGENCIA: Un plan de Emergencia y Contingencias en el instrumento principal que define la política, los sistemas de organización y los procedimientos generales aplicables para enfrentar de manera oportuna, eficiente y eficaz las situaciones de calamidad, desastre o emergencia en sus distintas fases. Con el fin de mitigar o reducir los efectos negativos o lesivos de las situaciones que se presentan en la Organización.

PROVEEDOR: Persona o empresa que a través de los requerimientos de necesidades de materia prima o productos abastece a una empresa o comunidad.

RÓTULO: Advertencia que se hace sobre el riesgo de una mercancía, por medio de colores y símbolos que se ubican sobre las unidades de transporte (remolque, semirremolque y remolque balanceado) y vehículos de carga.

SUSTANCIA: Un elemento químico y sus compuestos en estado natural u obtenidos mediante cualquier proceso de producción, incluidos los aditivos necesarios para conservar la estabilidad del producto y las impurezas que resulten del proceso utilizado, y excluidos los disolventes que puedan separarse sin afectar a la estabilidad de la sustancia ni modificar su composición.

SUSTANCIA CORROSIVA PARA LOS METALES: una sustancia o una mezcla que por acción química puede atacar o destruir los metales.

SUSTANCIA EXPLOSIVA: una sustancia sólida o líquida (o mezcla de sustancias) que, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daños a su entorno. En esta definición quedan comprendidas las sustancias pirotécnicas aun cuando no desprendan gases.

SUSTANCIA QUÍMICA: Cualquier material con una composición química conocida, sin importar su procedencia, que no puede separarse en otras sustancias por ningún medio mecánico.

SEGURIDAD QUIMICA: conjunto de actividades encaminadas a prevenir los efectos nocivos, a corto y largo plazo, para la salud y el ambiente, derivados de la exposición a las sustancias químicas en cualquiera de las fases de su ciclo de vida.

SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO PARA LA CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE QUÍMICOS - SGA: Es un enfoque lógico y completo para:

La definición de los peligros físicos, a la salud y al ambiente de las sustancias químicas.
La aplicación de los criterios de peligro acordados para clasificar las sustancias químicas en función de sus propiedades peligrosas.
Comunicación de la información sobre los peligros en las etiquetas y hojas de datos de seguridad.

TARJETA DE EMERGENCIA: Documento que contiene información básica sobre la identificación del material peligroso y datos del fabricante, identificación de peligros, protección personal y control de exposición, medidas de primeros auxilios, medidas para extinción de incendios, medidas para vertido accidental, estabilidad y reactividad e información sobre el transporte, que se elabora de acuerdo con lo estipulado en la Norma Técnica Colombiana NTC 4532.

TRANSVASE DE SUSTANCIAS QUIMICAS: Se prohíbe el transvase de sustancias químicas de un recipiente a otro. Todas las sustancias químicas deben mantenerse en el recipiente original dispuesto por el proveedor.

STEL (SHORT TIME EXPOSURE LIMIT): Límite de exposición de corto tiempo, que no se debe alcanzar cuando se trabaja por periodos cortos de 15 minutos, con una frecuencia máxima de 4 veces por día dejando espacios de 1 hora entre exposición y exposición.

TLV (THRESHOLD LIMIT VALUE): Valor umbral límite. Concentración máxima permitida para exposición de trabajadores. Generalmente se da en partes por millón (ppm) o en mg/m3. Según la ACGIH (organismo norteamericano de Higiene Industrial), existen los siguientes TLVs: TWA, STEL y CEILING. Estos son los adoptados por la legislación colombiana.

TLV-C (CEILING): Concentración instantánea a la cual nunca se debe exponer un trabajador durante su labor

TWA (TIME-WEIGTHED AVERAGE): Concentración máxima ponderada para trabajos de 8 horas diarias y 40 semanales.

IDLH (INMEDIATELY DANGEROUS TO HEALTH OR LIFE): Concentración que presenta un inmediato peligro de daños graves irreversibles o de muerte.

REVISIÓN PROACTIVA: Es el compromiso del empleador o contratante que implica la iniciativa y capacidad de anticipación para el desarrollo de acciones preventivas y correctivas, así como la toma de decisiones para generar mejoras en el SG-SST.

REVISIÓN REACTIVA: Acciones para el seguimiento de enfermedades laborales, incidentes, accidentes de trabajo y ausentismo laboral por enfermedad.

REQUISITO NORMATIVO: Requisito de seguridad y salud en el trabajo regulado por una norma vigente y que aplica a las actividades de la organización.

VIGILANCIA DE LA SALUD EN EL TRABAJO O VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LA SALUD EN EL TRABAJO: Comprende la recopilación, el análisis, la interpretación y la difusión continuada y sistemática de datos a efectos de la prevención. La vigilancia es indispensable para la planificación, ejecución y evaluación de los programas de seguridad y salud en el trabajo, el control de los trastornos y lesiones relacionadas con el trabajo y el ausentismo laboral por enfermedad, así como para la protección y promoción de la salud de los trabajadores.

RESIDUO: Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o de pósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.
RESIDUO PELIGROSO: Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.
GESTIÓN INTEGRAL: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos o desechos peligrosos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

MANEJO INTEGRAL: Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente.

Políticas de Operación

1. En la EAAB-ESP todas las actividades evaluativas (cuantitativas) de Higiene Ocupacional, independientemente de su objetivo, deben ser consultadas, requeridas y autorizadas por el jefe de la División Salud Ocupacional, quien a además de ser el responsable del proceso, también es el supervisor del contrato de dicho servicio.

2. Teniendo en cuenta que la calibración es un aspecto fundamental para obtener resultados precisos, exactos, trazables, repetibles y técnicamente válidos en la EAAB-ESP únicamente se deben usar equipos de medición que estén calibrados y que

cuenten con el debido certificado de calibración o de verificación de la calibración expedido por el fabricante o un laboratorio especializado en el tema que cuente, preferentemente pero no de forma obligatoria, con acreditación ONAC bajo la Norma ISO 17025 Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

3. En la EAAB-ESP se debe realizar una inducción en Seguridad y Salud en el Trabajo - SST- a todo trabajador, contratista o visitante nuevo para informarle sobre aquellos temas relevantes en salud y seguridad en el trabajo que debe tener en cuenta en el cargo o actividad que va a ejecutar, tales como: riesgos asociados, permisos de trabajo requeridos (si son necesarios) y análisis de trabajo seguro.

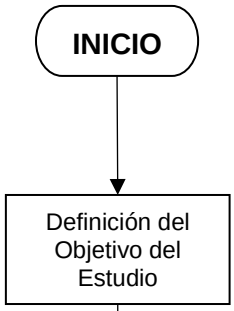
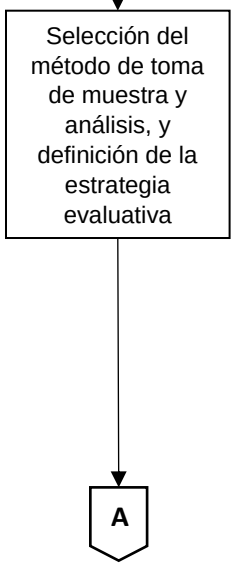
4. Considerando el principio de favorabilidad dispuesto en el artículo 21 del Código Sustantivo del Trabajo, en la EAAB-ESP toda medición higiénica y el respectivo tratamiento de resultados, debe realizarse garantizando el cumplimiento total de la normatividad legal de específica aplicación (GATISO). Sin embargo cuando la Ley en Colombia no establezca las normas, guías, criterios o métodos de referencia técnica que deben observarse para evaluar los riesgos de exposición a agentes químicos, se escogerán los métodos validados de toma de muestra y análisis presentados en los Manuales para tal fin del Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional de los EE.UU (NIOSH, por sus siglas en inglés), de la Administración para la Seguridad y Salud Ocupacional de los EE.UU (OSHA, por sus siglas en inglés) y de otras instituciones de reconocido prestigio en la materia.

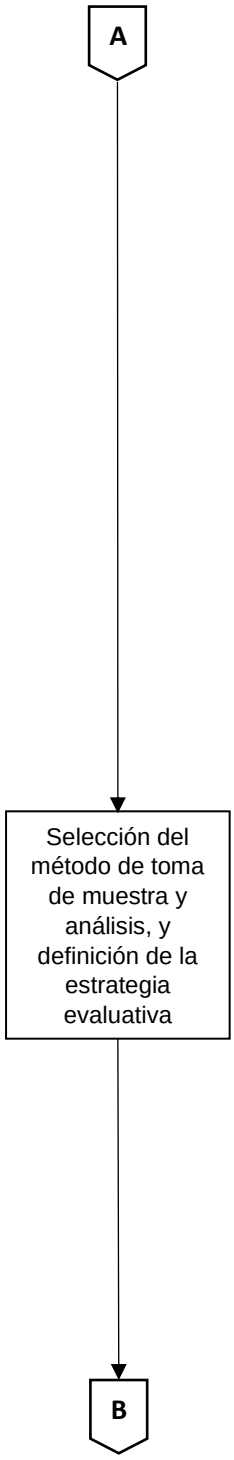
5. En la EAAB-ESP toda medición de Higiene Ocupacional debe concluir con un informe técnico (NTP-863 Pautas para la elaboración de un informe técnico higiénico del INSHT de España) y debe ser desarrollado por un Higienista Ocupacional competente que cuente con Licencia en Salud Ocupacional habilitada para realizar específicamente tales actividades.

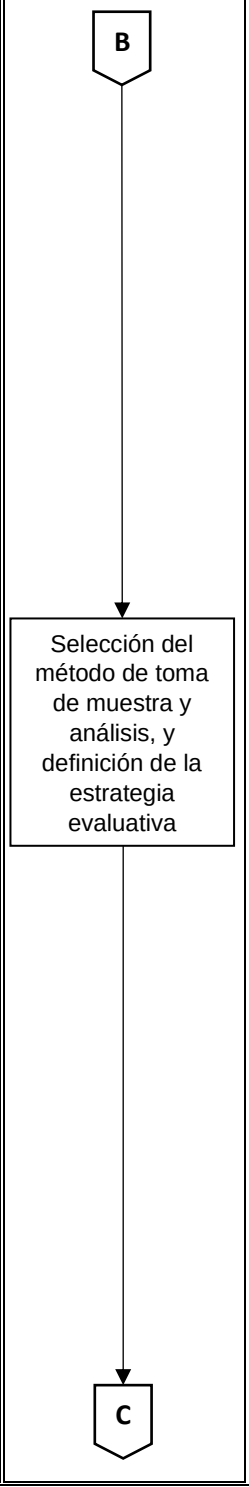
Documentos de Soporte

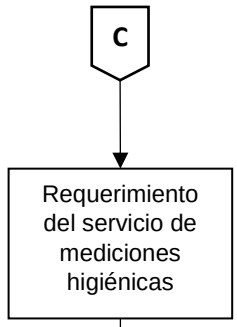
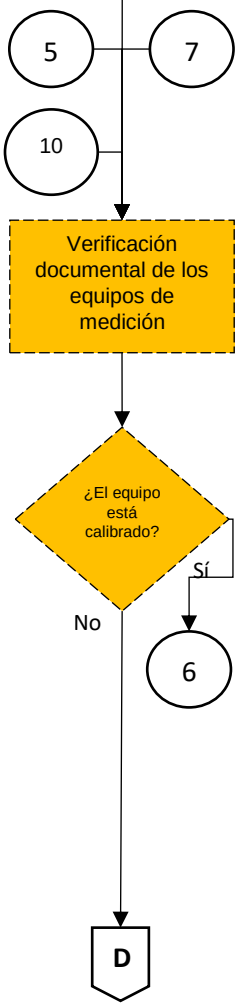
Código	Nombre	Actividades	Entidad
MPEH0916F12	Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico	8, 13, 14 y 18	EAAB-ESP
MPEH0916F13	Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Detallado GES	10, 13, 14, 15, 18	EAAB-ESP
MPFD0801F04	Lista de inducción	8	EAAB-ESP
MPFD0801F05	Ayuda de memoria	8	EAAB-ESP
N/A	Certificado de calibración (reporte laboratorio calibración)	4 y 18	Contratista
N/A	Cadena de custodia	11 y 18	Contratista
N/A	Reporte de resultados (reporte del laboratorio) y certificado AIHA del laboratorio	12 y 18	Contratista
N/A	Reporte de calibración de bombas “pre” y “post”	7, 9 y 18	Contratista
N/A	Licencia en Salud Ocupacional del higienista ocupacional y de la empresa contratista	18	Contratista

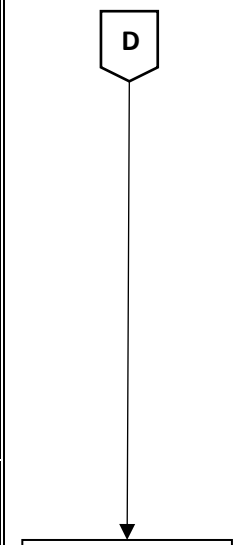
Actividades

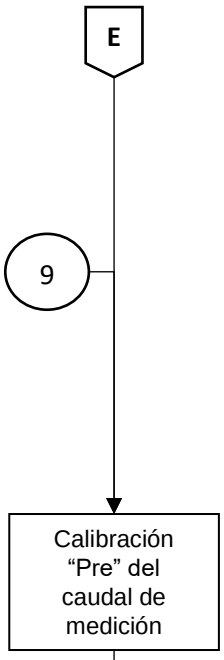
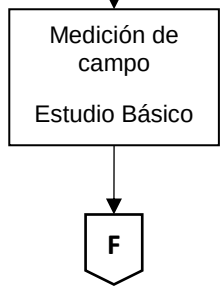
No.	Actividad	Descripción	Registro	Responsable
1		En la evaluación de la exposición ocupacional a agentes químicos en aire mediante el muestreo activo, debe definirse claramente el objetivo de la medición, así: Establecer la conformidad higiénica, evaluar la potencial exposición ocupacional a algún agente químico específico; también debe definirse: la cantidad de mediciones, los cargos (trabajador, rol, función), Grupo de Exposición Similar -GES-, el tipo de medición (TLV-TWA, TLV-STEL, Ceiling), tipo de muestreo (personal o estacionario), tipo de estudio higiénico (básico o detallado), objetivos del estudio (diagnóstico post implementación de un control técnico, establecer conformidad higiénica, cumplimiento normativo o requerimiento interno), y las circunstancias de exposición en las que se debe realizar la muestra (peor escenario probable, condiciones normales operativas, tarea específica, jornada laboral, etc.).	Correo electrónico corporativo	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas
2		En la EAAB-ESP los métodos y técnicas de análisis que se deben observar para la evaluación de la exposición ocupacional a agentes químicos en aire (muestreo activo), deben cumplir con los siguientes criterios: **Criterios generales para elección del método analítico y toma de muestra en la EAAB-ESP** a. Cuando la evaluación de los riesgos laborales incluya efectuar mediciones, análisis o ensayos, y exista normativa específica de aplicación (metodología analítica específica), el procedimiento de evaluación deberá ajustarse a las condiciones concretas establecidas en esta. b. Cuando la normativa no establezca los métodos que deben emplearse, o cuando los criterios de evaluación contemplados en dicha normativa deban ser interpretados o precisados a la luz de otros criterios de carácter técnico, se escogerán, en el orden expuesto, los métodos siguientes:	Correo electrónico corporativo	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

2		✓ **Métodos normalizados publicados por organizaciones oficiales, instituciones o entidades competentes** de otros países, de reconocido prestigio en la materia, tales como: El Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional de los EE.UU (NIOSH, por sus siglas en inglés), la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los EE.UU (OSHA, por sus siglas en inglés), la Asociación Americana de Higienistas Industriales (AIHA, por sus siglas en inglés), el Ejecutivo de Salud y Seguridad del Reino Unido (HSE, por sus siglas en inglés), el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT) u otros como la Mine Safety and Heath Administration de los Estados Unidos (MSHA-US, por sus siglas en inglés), la Environmental Protection Agency de los Estados Unidos (EPA-US por sus siglas en inglés) y demás. Se debe consultar la relación de métodos de toma de muestra y análisis. ✓ **Normas internacionales**, como por ejemplo de la Organización Internacional de Estandarización (ISO). ✓ **Normas UNE.** Métodos analíticos para la determinación de contaminantes en aire en los lugares de trabajo y para el control biológico. Consultar relación de métodos publicados como normas UNE. ✓ **Métodos desarrollados por el propio laboratorio o adoptados de otras fuentes bibliográficas** (artículos científicos, libros; publicaciones técnicas) que contengan información suficiente y concisa de cómo realizar los análisis y que previamente hayan sido validados de modo apropiado.	Correo electrónico corporativo	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

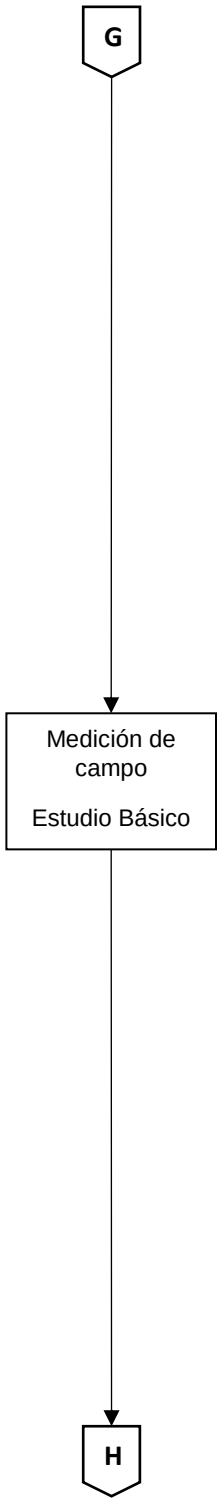
2		c. <u>La elección del método analítico para un determinado contaminante, grupo de contaminantes o analito</u>, se establecerá, en los casos que existan varias posibilidades de elección, con el siguiente orden decreciente de preferencias: ✓ **Método analítico recomendado (validado):** Método evaluado según determinados criterios de valoración y que ha sido suficientemente probado mediante ensayos de colaboración entre distintos laboratorios. ✓ **Método analítico aceptado (validado):** Método que ha sido sometido a un protocolo de validación por organizaciones oficiales competentes en el área de la normalización de métodos analíticos, o bien ha sido adoptado como método recomendado por asociaciones profesionales dedicadas al estudio y evaluación de riesgos por agentes químicos; así como aquellos métodos basados en métodos ampliamente conocidos y evaluados por especialistas en este tipo de análisis. ✓ **Método analítico propuesto:** Método puesto a punto por alguna institución de reconocido prestigio en el área de higiene ocupacional y que ha sido ensayado satisfactoriamente, pero que hasta la fecha no ha sido sometido a ningún protocolo de validación. **Definición de la estrategia evaluativa** Habiendo definido el objetivo de las mediciones, y teniendo claras las circunstancias de exposición y condiciones de trabajo se define la estrategia evaluativa indicando: Cantidad de mediciones, agente químico, método de toma de muestra, tipo de estudio, cargos (rol o función) o GES, y las circunstancias de exposición en las que se debe realizar el muestreo: Peor escenario probable, condiciones normales operativas, jornada laboral, actividad o tarea específica, etc.	Correo electrónico corporativo	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

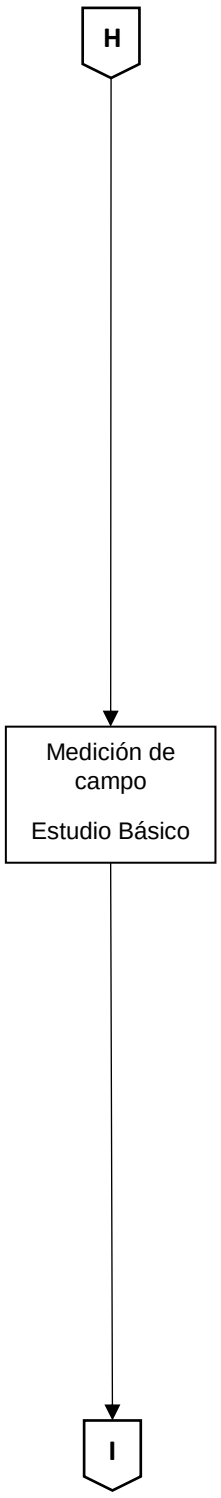
3		La EAAB-ESP a través del higienista ocupacional (supervisor técnico del contrato) mediante correo corporativo (con copia al jefe División Salud Ocupacional) comunicará la estrategia de muestreo y evaluativa que deberá ejecutar el proveedor de los servicios para las mediciones higiénicas, indicándole la estrategia evaluativa.	Correo electrónico corporativo	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas
4		Para comprobar que los equipos de medición (calibrador de flujo) están calibrados, antes de iniciar actividades el contratista prestador del servicio deberá enviar por correo electrónico al jefe de la División Salud Ocupacional y al supervisor técnico del contrato de la EAAB-ESP un listado de los equipos que se usarán con los datos de interés, tales como: Fabricante, modelo y número de serie; también, anexará la copia de los certificados de calibración correspondientes. Posteriormente se deberá evidenciar que, como mínimo, los documentos presentados indiquen la fecha de la última calibración realizada al equipo, la cual, se debe realizar en intervalos de tiempo que no excedan los 12 meses. Cuando se trate de verificaciones de la calibración, el certificado deberá tener características similares a las del certificado de calibración e indicará que el equipo cumple con las especificaciones del caso. Es de anotar, que la calibración del equipo usado debe realizarse según las recomendaciones del fabricante; en lo posible, dicho proceso podrá ser realizado por el fabricante, un centro de servicio técnico autorizado por este o en un laboratorio de calibración con acreditación ONAC que cuente preferentemente, pero no de forma obligatoria, con certificación bajo la Norma ISO 17025 Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.	Correo electrónico Certificado de calibración	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

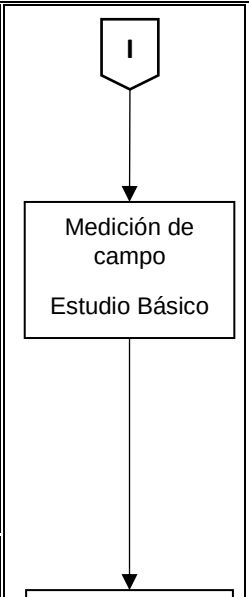
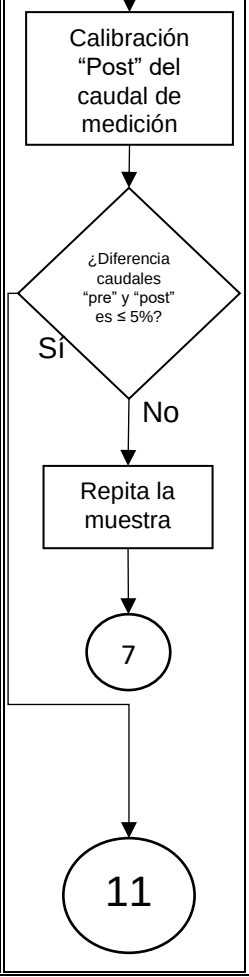
4		Las mediciones se pueden realizar utilizando bombas para el muestreo de contaminantes químicos en aire (flujo graduable, continuo y constante), equipos de lectura directa o cualquier dispositivo que garantice el máximo nivel de precisión y exactitud (requerido por el método de toma de muestra), con relación a la cuantificación y detección del agente motivo de observación. Asimismo, las bombas de muestreo deberían estar adecuadamente calibradas, lo cual, se refiere específicamente al caudal de medición, y mantenidas para garantizar que, siempre que se utilicen, su funcionamiento sea correcto para que la incertidumbre de medida no exceda los límites especificados.	Certificado de calibración Correo electrónico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas
5	Rechazo del equipo Solicitud de reemplazo 4	Envíe correo electrónico (corporativo) al proveedor del servicio indicando expresamente que de acuerdo con la documentación enviada el equipo se encuentra descalibrado; por tal motivo, debe ser reemplazado.	Correo electrónico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas
6	6 Verificación del tipo de estudio que se realizará ¿Se realizará estudio de tipo básico? No Sí 10 E	En el caso en que la estrategia no requiera un estudio detallado y dependiendo de los objetivos del estudio, por ejemplo, cuando se requiere una evaluación inicial del riesgo de exposición que ha sido estimado como moderado o mayor, se debe considerar al trabajador o grupo de trabajadores que de acuerdo con las condiciones de trabajo y circunstancias de exposición se vean más expuestos o presenten el peor escenario posible; bajo condiciones normales operativas cuando sea necesario la evaluación del riesgo para establecer la conformidad higiénica o se haya presentado algún cambio en el proceso. Es de anotar que, cuando se realizan este tipo de estudios (básicos) para la evaluación del riesgo, se debe garantizar que los días escogidos son representativos de la exposición que se desea evaluar.	Correo electrónico con la estrategia evaluativa	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

7		Antes de cada serie de mediciones, se debe realizar una calibración y una verificación de los caudales de los equipos de medición, respectivamente. El proceso debe realizarse en las mismas condiciones de presión y temperatura en las cuales se va a llevar a cabo el muestreo. De no ser posible, debe consultarse el manual de instrucciones de la bomba de muestreo para determinar si el volumen de aire necesita ser ajustado a temperatura y presión. Antes de cada calibración "pre", se sugiere verificar la tensión de las baterías con un multímetro, el resultado debe ser compatible con la tensión requerida por el equipo, en caso de ser inferior al valor requerido se deben recargar o reemplazar la batería. Recuerde que la calibración (Pre y Post) de las bombas de muestreo debe simular la condición operativa en campo, con lo cual, el tren de muestreo debe contar con los accesorios y medios similares a los requeridos por el método de toma de muestra referido. Una vez estabilizada la bomba de muestreo personal al caudal requerido por el método de toma de muestra, tome cinco medidas y calcule el promedio aritmético; posteriormente, tanto el valor "pre" como "post" debe ser anotado en el formato correspondiente del prestador de los servicios higiénicos, el cual, deberá suministrar como anexo en el informe final de resultados.	MPEH0916F12 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico MPEH0916F13 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Detallado Reporte de calibración "pre" y "post"	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas
8		Realice la inducción de SST (si es necesario). Antes de iniciar cualquier medición, tenga en cuenta los siguientes aspectos técnicos: ✓ Tenga claro el propósito de la evaluación, ✓ Verifique el filtro, el método de toma muestra, la estrategia y el caudal de medición, ✓ Realice un plan de las actividades a desarrollar, ✓ Asegúrese de que las circunstancias de exposición de trabajadores se encuentran en las condiciones que requieren ser monitoreadas (Normal operativas o peor escenario),	MPEH0916F12 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico MPFD0801F04 Lista de inducción MPFD0801F05 Ayuda de memoria	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

8	F Medición de campo Estudio Básico G	✓ Identifique los cargos, GES, áreas y/o puestos de trabajo que serán objeto de evaluación, ✓ Reconozca las actividades y fuentes que resulten críticas por la exposición ocupacional al agente químico bajo observación higiénica. Posteriormente, tenga en cuenta los siguientes pasos: 1) Informe al trabajador evaluado el objetivo de la medición. 2) Informe al trabajador que no debe quitarse el instrumento de medición (bomba de muestreo) durante todo el período de evaluación y que procure realizar su trabajo de la manera habitual y rutinaria. 3) Encienda la bomba y verifique nuevamente que la batería del equipo tiene suficiente carga, 4) Colóquele el equipo al trabajador; siempre que sea práctico, ubique la maguera por debajo de la ropa externa, de no ser posible, asegúrela con pinzas para que la manguera no quede flotando. **Ubicación del equipo llevado por el trabajador** Colóquele el equipo de muestreo (Bomba) al trabajador según las recomendaciones del método de referencia. El equipo de muestreo no debe afectar de ninguna manera el desempeño de los trabajadores; debe ser cómodo para utilizarlo y no inhibir la destreza o cambiar el modo de operación de los trabajadores. Tampoco debe ser un peligro para el trabajador o área. Ubique el medio de recolección (filtro) en la solapa o en el cuello del trabajador, y a nivel de la zona de respiración, la cual, comprende un hemisferio de 30 cm de radio que se extiende por delante de su cara y cuyo centro está en el punto medio de la línea bisecante a sus orejas. Observe que el orificio del filtro no presente obstáculos que impidan la circulación el aire.	MPEH0916F12 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

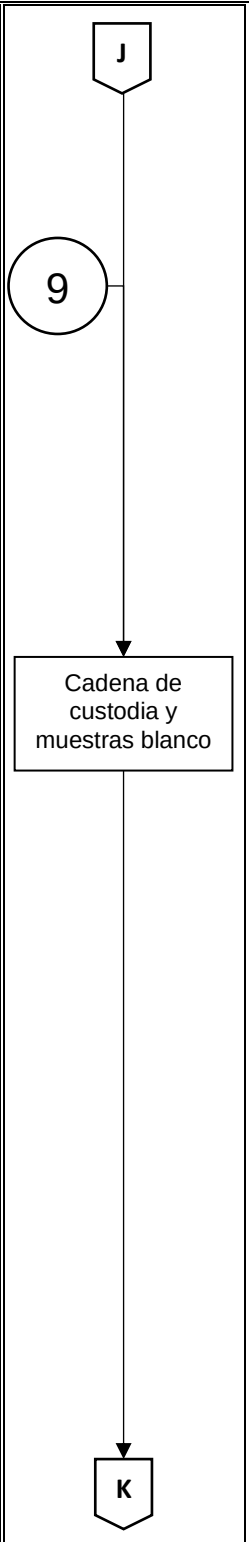
8		**Ubicación del equipo para mediciones estacionarias** El equipo de muestreo (Bomba) se debe instalar en un punto donde no represente ningún peligro u obstáculo para las operaciones rutinarias y pasillos de evacuación, cerca de la fuente de generación, en el puesto de trabajo fijo de interés o según el juicio del higienista ocupacional. Informe a los trabajadores en dónde se ubicará el equipo. La altura del filtro debe ser acorde a la altura de la zona de respiración de los trabajadores (1.1 m cuando está en posición sentado y entre 1.5 m y 1.7 m si se encuentra de pie). **Nota Técnica Importante:** Recuerde que el sistema de toma de muestra debe montarse de acuerdo con las recomendaciones del método de referencia. 5) Anote la fecha, hora de inicio de la medición, sede, equipo (bomba), filtro y los datos del trabajador muestreado (nombre, cédula, cargo, GES, área, planta) en el formato para recolección de información en campo (MPEH0916F12), 6) Observe la operación del sistema de muestreo para comprobar su adecuado funcionamiento, los primeros 5 minutos y después cada 30-45 minutos o cuando lo juzgue necesario según el funcionamiento de la bomba. En particular revise las conexiones de la bomba de muestreo personal y el tren de muestreo. Tome nota de cada ajuste o problema que se observe durante el muestreo, 7) Verifique que el equipo y el tren de muestreo no interfieran con las labores normales y que no se generen o representen un riesgo de seguridad. 8) Instruya nuevamente al trabajador para que: no se quite el equipo de muestreo a menos que sea absolutamente necesario, y para que evite golpear, dejar caer, mojar, dañar de alguna otra manera o manipular la bomba y/o filtro; y que reporte oportunamente si la bomba de muestreo se detiene,	MPEH0916F12 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

8		9) Mencione al trabajador que usted regresará periódicamente para revisar el funcionamiento del equipo e infórmele cuándo y dónde desinstalará el equipo, 10) Durante el periodo de muestreo registre toda la información pertinente en el formato para la recolección de información en campo (MPEH0916F12), **Consejo Técnico:** En lo posible, se debe observar regularmente a los trabajadores durante las mediciones. De lo contrario, se debería comprobar la validez de las mediciones mediante entrevistas con los supervisores y trabajadores para identificar las diferentes tareas ejecutadas, equipos o herramientas usadas y eventos críticos que se presentaron; esta actividad resulta determinante para soportar los resultados obtenidos. 11) Tenga presente que se recomienda realizar mediciones de jornada completa o, como mínimo, del 75% del tiempo total de la jornada. Sin embargo, para poder dar por válida una medición equivalente al 75% de la jornada, se deberá garantizar que los valores medidos en ese periodo son representativos de las actividades realizadas en el total de la jornada y que no se está obviando actividades críticas de exposición. **Tiempo de medición:** Por razones prácticas, puede no ser posible realizar las evaluaciones durante la jornada laboral completa cuando se trata de estudios de jornada completa y única muestra. En estos casos, las mediciones se deben realizar durante una parte del día lo más larga posible. El criterio en la EAAB-ESP *es de un mínimo del 75% de la jornada laboral*, de acuerdo con el Occupational Exposure Sampling Strategies Manual (OESSM) - NIOSH Publication No. 77-173, cubriendo todos los períodos significativos de la exposición al agente químico y procurando abarcar la totalidad de la jornada de trabajo.	MPEH0916F12 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

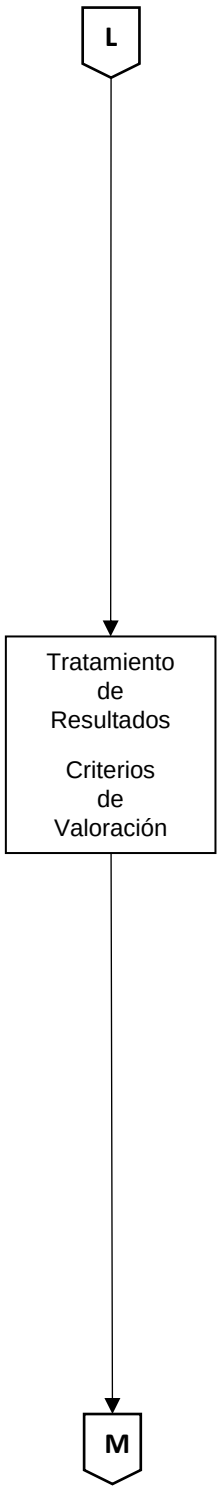
8		12) Al final de la medición registre el volumen recolectado, tiempo total, hora de inicio y final de la medición en el formato para la recolección de información en campo (MPEH0916F12). 13) Apague la bomba y remueva el equipo del trabajador. Tenga los cuidados correspondientes con el filtro. 14) No indique ni explique los resultados al trabajador, puesto que esta actividad se realizará en el momento adecuado. Para las mediciones estacionarias ejecute los mismos pasos (los que apliquen).	MPEH0916F12 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas
9		Después de cada medición o serie de mediciones, se debe realizar una verificación de los caudales de las bombas de muestreo. El proceso debe realizarse en las mismas condiciones de presión y temperatura en las cuales se va a llevar a cabo la medición. De no ser posible, debe consultarse el manual de instrucciones de la bomba de muestreo para determinar si el volumen de aire necesita ser ajustado a temperatura y presión. Recuerde que la calibración (Pre y Post) de las bombas de muestreo debe simular la condición operativa en campo, con lo cual, el tren de muestreo debe contar con los accesorios y medios similares a los requeridos por el método de toma de muestra referido. Una vez estabilizada la bomba de muestreo personal al caudal requerido por el método de toma de muestra, tome cinco medidas y calcule el promedio aritmético; posteriormente, tanto el valor "pre" como "post" debe ser anotado en el formato correspondiente del prestador de los servicios higiénicos, el cual, deberá suministrar como anexo en el informe final de resultados. **Nota Técnica Importante:** Recuerde que, si la diferencia entre la calibración PRE y POST es superior al 5%, se debe desechar/descartar la muestra de acuerdo con el OESSM - NIOSH.	MPEH0916F12 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico MPEH0916F13 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Detallado Reporte de calibración "pre" y "post"	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

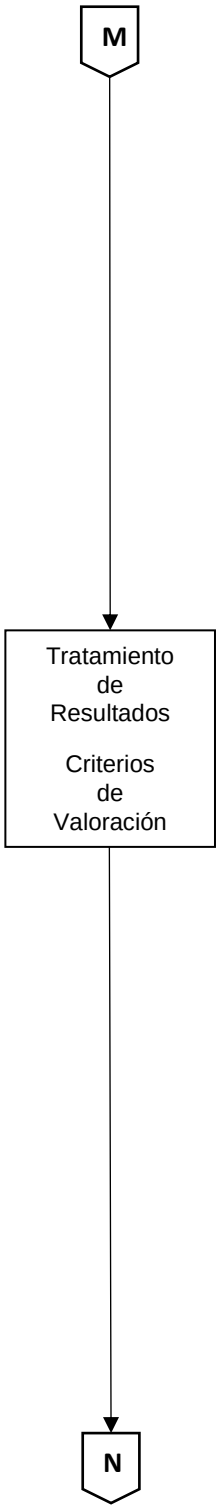
10	6 Toma de datos Medición de campo Estudio GES J	El principio de esta estrategia de medición mediante estudios detallados o por GES es el de tomar muestras aleatorias de la exposición al agente químico durante la realización de las funciones identificadas durante el análisis de trabajo, en la jornada laboral. El estudio detallado es complementario al estudio básico en el entendido que intenta establecer la tendencia general de exposiciones sobre la prueba de hipótesis de variabilidad Espacio – Temporal, observando consideraciones de tipo estadístico. La medición de campo se ejecuta de forma similar a lo expuesto en el Paso 8 de este procedimiento; no obstante, deben realizarse durante suficientes días y en operaciones concretas diferentes, con el fin de obtener información sobre el modelo de exposición, de forma que se pueda asegurar, con un determinado grado de confianza, normalmente el 95%, que no se supera el valor límite, no sólo en los días en que se tomaron las muestras, sino también en el futuro, siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones. Para lo cual, se deben tener en cuenta los criterios y recomendaciones universo-muestra del Manual de Estrategias de Monitoreo de NIOSH. **Tabla 1. Tamaño de la muestra de acuerdo con el número de trabajadores del GES y porcentaje de confianza.** Fuente: Leidel, Busch y Lynch. Occupational Exposure Sampling Strategy. NIOSH, 1977.	MPEH0916F13 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Detallado	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

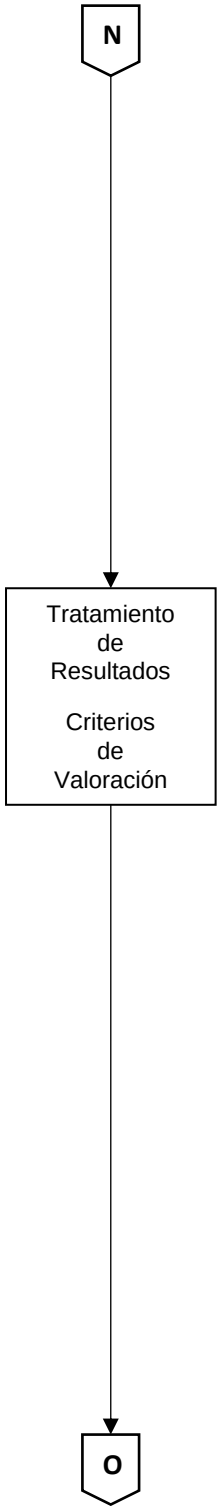
N	8	9	10	11-12	13-14	15-17	18-20	21-24	25-29	30-37	38-49	50	>50	N0=0,1N p=0,1
n	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	22	
N	12	13-14	15-16	17-18	19-21	22-24	25-27	28-31	32-35	36-41	42-50	>50		N0=0,1N p=0,05
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	29		
N	6	7-9	10-14	15-26	27-50	>50								N0=0,2N p=0,1
n	5	6	7	8	9	11								
N	7-8	9-11	12-14	15-18	19-26	27-43	44-50	>50						N0=0,2N p=0,05
n	6	7	8	9	10	11	12	14						

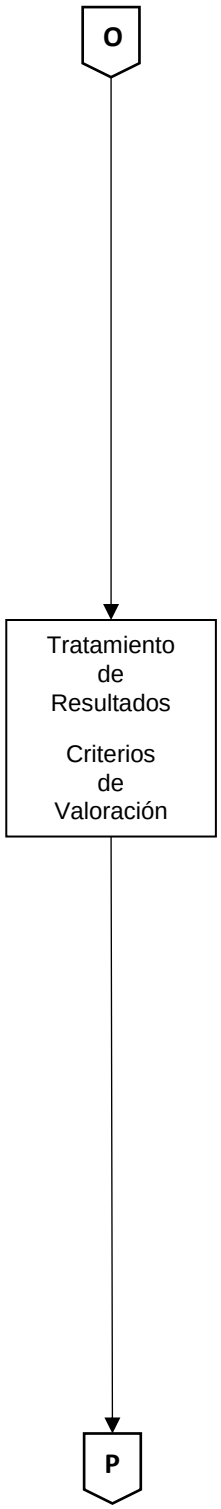
11		Finalizado el ciclo de evaluación, el contratista debe diligenciar en su propio formato la cadena de custodia de las muestras tomadas que requieren análisis químico en laboratorio. Se debe tener en cuenta que el inadecuado manejo y transporte de las muestras realizadas puede dar pie a pérdidas o contaminación, y por lo tanto de la invalidación de la muestra. Los factores incluyen el tipo de contenedor utilizado (refrigeración), así como requerimientos para almacenarlas a temperaturas más bajas o lejos de la luz del sol. Por tal motivo se deben conocer y observar los consejos del método de toma de muestra y laboratorio que lleva a cabo el análisis. Recuerde que nunca se debe abrir una muestra hasta el momento en que vaya a ser analizada. Es conveniente que el tiempo transcurrido desde que se toma la muestra hasta su recepción por el laboratorio que vaya a realizar el análisis sea lo más corto posible, evitando, en la medida que se pueda, almacenamientos extensos previos a su envío. Hay que tener en cuenta que el tiempo de almacenamiento indicado en el método de medición se contabiliza desde el momento en que se toma la muestra hasta el momento en que se realiza el análisis y que ese tiempo es el que está validado (ensayado, comprobado) para las condiciones indicadas. **Muestras Blanco** El higienista ocupacional y el jefe de la División Salud Ocupacional de la EAAB-ESP decidirán la necesidad de tomar muestras blanco. Para cualquier tipo de análisis será suficiente un blanco por cada 10 muestras o un paquete de muestras recogidas de un mismo analito. **Nota**: Garantizar una adecuada gestión de las muestras que se deben analizar en laboratorio es una responsabilidad única y exclusiva del contratista que presta los servicios de las mediciones higiénicas.	Cadena de custodia	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

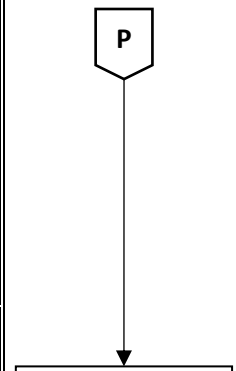
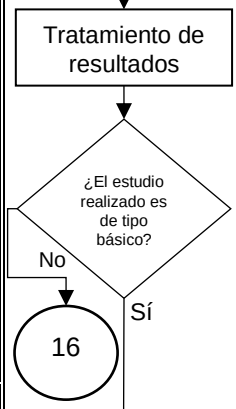
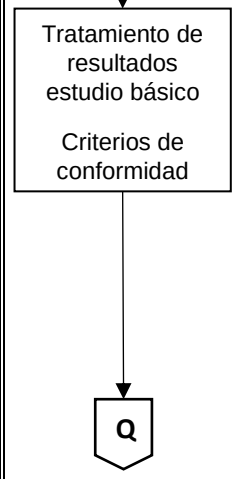
12		Las determinaciones analíticas se deben realizar en laboratorios acreditados por la Asociación Americana de Higienistas Industriales de los EE.UU (AIHA, por sus siglas en inglés) de acuerdo con la recomendación que desde el componente higiénico se indica en las Guías de Atención Integral en Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia para Cáncer de Pulmón Relacionado con el Trabajo (GATI-CAP), Neumoconiosis Producidas por Sílice, Asbesto y Carbón en el Trabajo (GATISO-NEUMO), Trabajadores Expuestos al Benceno y Derivados (GATISO-BTX) y Asma Ocupacional (GATI-ASMA). Teniendo en cuenta el paso anterior, el tiempo de respuesta del laboratorio es un aspecto para valorar; evidentemente, dependerá del laboratorio, de su especialización y organización, pero el contratista (servicio de las mediciones higiénicas) debe conocerlo por la demora que le pueda representar en la evaluación de riesgos, aspecto que puede llegar a ser fundamental cuando se trate de productos u operaciones que puedan derivar en situaciones de riesgo elevado. Por otro lado, el método analítico fija el tiempo máximo de puede transcurrir desde la toma de muestras hasta su análisis.	MPEH0916F12 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico MPEH0916F13 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Detallado Reporte del laboratorio Certificado AIHA del laboratorio	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

13		En Higiene Ocupacional se entiende por Criterio de Valoración la norma con la que comparar los resultados obtenidos al estudiar un ambiente de trabajo, para tener información del riesgo que para la salud puede entrañar el mismo. La norma puede ser tanto un reglamento o legislación que hay que cumplir, como una información estrictamente técnica de reconocida solvencia que se utiliza como referencia. **Valores Límite Permisibles** Los valores límite permisibles en contaminantes químicos se definen como concentraciones bajo las cuales se sospecha que la mayoría de los trabajadores podrían verse repetidamente expuestos, día tras día, sin sufrir alteraciones o efectos en la salud. Existen tres tipos de valores límite ambientales asociados a efectos agudos o crónicos según corresponda, recomendados por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales del Gobierno (ACGIH, por sus siglas en inglés) que son de carácter mandatorio para el país según el Capítulo VIII (Concentraciones Máximas Permisibles), Artículo 154 de la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y la Protección Social, a saber: TLV (Threshold Limit Value): Valor Umbral Límite. Concentración máxima permitida para exposición de trabajadores. Según la ACGIH, existen los siguientes TLVs: TWA, STEL y CEILING. **TLV-TWA-:** Valor Límite Umbral - Promedio Ponderado en el Tiempo, comúnmente asociado a efectos crónicos. Se define como la concentración media ponderada en el tiempo, para una jornada normal de 8 horas y 40 horas semanales, a la cual la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente día tras día sin sufrir efectos adversos. Este es el tipo más característico, al que se hace referencia habitualmente cuando se cita un valor TLV. Se pude expresar en ppm, mg/m^3, fb/cc.	MPEH0916F12 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico MPEH0916F13 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Detallado Informe Técnico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

13		❖ **TLV-STEL-:** Valor Límite Umbral - Nivel de Exposición de Corto Termino o Valor Límite Ambiental de Corta Duración, comúnmente asociado a efectos agudos. Es la concentración a la que pueden estar expuestos los trabajadores durante un corto espacio de tiempo sin sufrir irritación, daño crónico o irreversible en los tejidos o narcosis importante. No es un límite de exposición separado e independiente, sino un complemento del TWA. El TLV-STEL se define como la exposición media ponderada en el tiempo durante 15 minutos que no debe sobrepasarse en ningún momento de la jornada, aunque la media ponderada en el tiempo durante las ocho horas sea inferior al TLVTWA. Las exposiciones por encima del TLV-TWA hasta el valor STEL no deben tener una duración superior a 15 minutos ni repetirse más de cuatro veces al día. Debe haber por lo menos un período de 60 minutos entre exposiciones sucesivas de este rango. Puede recomendarse un período de exposición distinto de los 15 minutos cuando ello está avalado por efectos biológicos observados. El número de sustancias con valor STEL asignado ha ido disminuyendo en las últimas ediciones, con lo que el campo de aplicación de este tipo de TLV es cada vez más reducido. Se pude expresar en ppm, mg/m^3, fb/cc entre otras unidades. ❖ **TLV-STEL(C):** Valor Límite Umbral-Nivel de Exposición de Corto Término - Techo o Valor Límite Ambiental de Duración Instantánea, comúnmente asociado a efectos agudos, la concentración límite no puede superarse en ningún momento de la jornada de trabajo, se pude expresar en ppm, mg/m^3, fb/cc entre otras unidades. Otras indicaciones y comentarios de los TLV que se deben considerar en la evaluación del riesgo:	MPEH0916F12 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico MPEH0916F13 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Detallado Informe Técnico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

13		❖ **Notación "Skin – Vía Dérmica":** Los valores TLV para sustancias químicas son concentraciones en aire establecidas en el supuesto de la entrada de contaminantes en el organismo por vía respiratoria. Cuando para una sustancia se incluye la notación "Vía dérmica" (skin) hace referencia a la contribución potencial a la dosis global absorbida por los individuos, con respecto a la exposición total a ella, que tiene la vía de entrada dérmica que incluye la piel y también mucosas y ojos. Esta observación sobre la posible entrada por vía dérmica es para llamar la atención y sugerir medidas para prevenir la absorción cutánea con objeto de no enmascarar e invalidar los correspondientes TLV. Algunos de los factores de riesgo que potencializan la exposición por absorción vía dérmica son: Localización y extensión del contacto, duración y frecuencia del contacto, cantidad o concentración del agente, uso incorrecto del EPP, procedimiento inadecuado, trabajadores especialmente sensibles, exposición simultánea a varios agentes. ❖ **TLV para mezclas de sustancias**: Cuando se hallen presentes dos o más sustancias debe tenerse en cuenta el efecto combinado de ellas, para lo cual deberá referirse a lo sugerido en el Capítulo 1 "Chemical Substances" Apéndice C: "TLV for Mixtures" del texto TLVs & BEIs de ACGIH. Si no existe información en sentido contrario, los efectos deben considerarse aditivos. En este caso, si la suma de las fracciones $(C_1/TLV_1) + (C_2/TLV_2) + \ldots + (Cn/TLVn)$ supera la unidad, es concluyente que se está rebasando el TLV de la mezcla. Si se conocen los efectos de las sustancias y éstos son exclusivamente independientes o locales, se considera que la mezcla supera el TLV cuando por lo menos uno de los componentes rebasa su TLV.	MPEH0916F12 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico MPEH0916F13 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Detallado Informe Técnico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

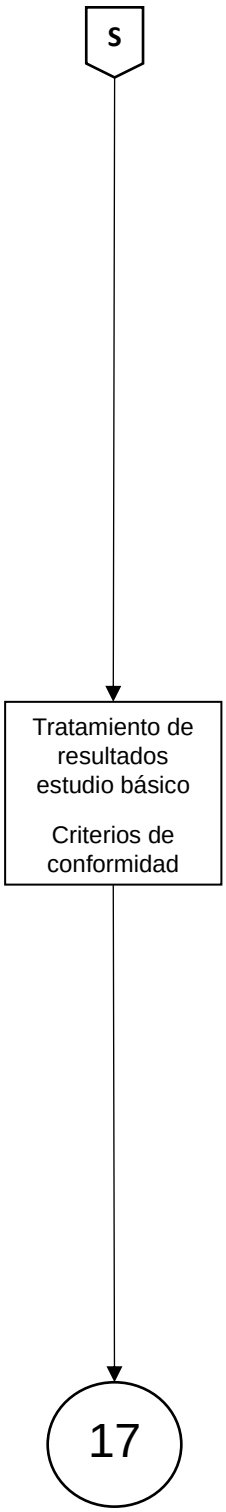
13		❖ **Límites de Excursión:** Cuando no se cuente con alguno de los valores límite permisibles o cuando el agente químico tenga asignado un TLV-TWA pero no un TLV-STEL, el valor límite permisible que se usará como referencia deberá someterse a las consideraciones establecidas en el Capítulo 1 “Chemical Substances” subíndice “Excursion Limits” del texto TLVs & BEIs de ACGIH. ❖ **Ajustes por jornadas de trabajo diferentes al estándar:** Para jornadas de trabajo diferentes a las establecidas por el criterio de referencia técnica de 8 horas día o 40 horas semana, el Valor Límite Permisible de Exposición Diaria, deberá corregirse según el modelo Brief & Scala (B&S) de acuerdo con lo dispuesto en el apéndice “Unusual Work Schedules” del texto TLVs & BEIs de ACGIH. Por tal motivo, es fundamental que el higienista ocupacional obtenga el dato exacto acerca de cuál es la jornada de trabajo definida por la empresa y autorizada por el Ministerio de Trabajo. ❖ <u>El valor límite para material particulado</u> no fibroso se expresa en mg/m^3 o submúltiplos (um/mg^3) y el de <u>fibras</u> en fibras/m^3 o fibras/cm^3; en ambos casos para las condiciones reales de temperatura y presión atmosférica del puesto de trabajo. Esto significa que las concentraciones medidas en estas unidades, en cualquiera de las condiciones de presión y temperatura, no requieren ninguna corrección para ser comparadas con los valores límite aplicables. <u>El valor límite para los gases y vapores</u> se establece originalmente en ml/m^3 (ppm), valor independiente de las variables de temperatura y presión atmosférica, pudiendo también expresarse en mg/m^3 para una temperatura de 20ºC y una presión de 101,3 kPa, valor que depende de las citadas variables.	MPEH0916F12 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico MPEH0916F13 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Detallado Informe Técnico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

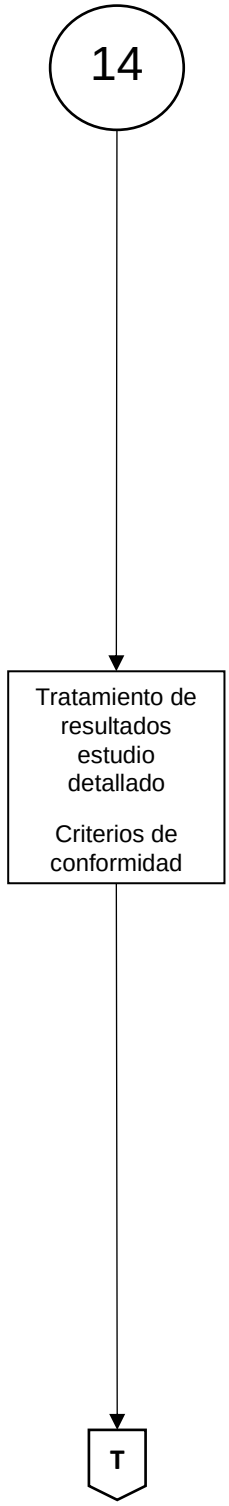
13		**Nota Técnica:** En ausencia de un TLV de ACGIH, se tendrán en cuenta los Valores Límite Permisibles -PEL-de OSHA, los Valores Límite Recomendados -REL- por NIOSH, los Valores de Exposición ocupacional -OEL- del HSE del Reino Unido y demás criterios de referencia presentados por instituciones de reconocido prestigio como los MAKs de Alemania y los VLP de países como España, China, Japón, Corea del sur, Australia, Nueva Zelanda, Unión Europea, etc.	MPEH0916F12 y MPEH0916F13 Formatos de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico y Estudio Detallado Informe Técnico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas
14		Debido a que el tratamiento de resultados de los estudios básicos en diferente al de los estudios detallados por cuanto en estos últimos el cálculo del riesgo va más allá de la simple comparación de la concentración obtenida con el TLV-TWA, ya que se aplican cálculos de estadística descriptiva e inferencial para obtener medidas de tendencia central y dispersión que finalmente son las que se comparan con el valor límite permisible y se obtiene así un índice de exposición diaria y un índice de riesgo.	MPEH0916F12 y MPEH0916F13 Formatos de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico y Estudio Detallado Informe Técnico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas
15		En los estudios higiénicos de tipo básico el valor que se debe tener en cuenta corresponde a la concentración en aire ponderada en el tiempo (TWA, por sus siglas en inglés) y la valoración se realiza mediante la comparación con el valor límite permisible ponderado en el tiempo (TLV-TWA). En los casos donde se presentan circunstancias específicas y exposiciones de corta duración el riesgo se valora considerando los valores límite de corta duración: TLV-STEL o TLV-STEL$_{(C)}$. La evaluación del riesgo se debe realizar de acuerdo con la siguiente sistemática: a) Concentración Ponderada en el Tiempo – TWA ▪ Para los casos en donde la medición sea inferior a la jornada de trabajo y bajo el supuesto que la concentración puede mantenerse en circunstancias y condición de trabajo similares al periodo de muestreo, tómese la concentración reportada como TWA.	MPEH0916F12 Formatos de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico Informe Técnico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

15	Q Tratamiento de resultados estudio básico Criterios de conformidad R	El método preferido corresponde a la medición de la jornada total de trabajo >90% y no se debe evaluar un tiempo inferior al 75% de esta, asegurándose de que en la medición se hayan tenido en cuenta los periodos más representativos de la exposición. ▪ Para el caso en donde la exposición sea inferior a la jornada de trabajo y solo fue tomado como tiempo de medición el referido a la exposición, se debe ajustar la concentración bajo el siguiente algoritmo: $$TWA = C_i \frac{Ti}{8}$$ Donde: **TWA:** Concentración ponderada en el tiempo. **Ci:** Concentración medida de duración i **Ti:** Duración de la condición de trabajo i ▪ Cuando se trate de exposiciones aleatorias, periódicas o cuasi periódicas se deberá caracterizar la jornada completa, en el entendido que cualquier desviación puede ser una contribución a la incertidumbre de la medición. ▪ Se debe calcular el índice de exposición diario TWA (ÍED-TWA) como la relación entre la concentración ajustada TWA y el valor de referencia TLV – TWA. En los casos en donde la jornada laboral de la empresa difiera de la del criterio de referencia de 8 horas día y/o 40 horas semana, debe realizarse el siguiente ajuste según el modelo Brief & Scala, basados en la siguiente relación: $$IED_{TWA} = \frac{Concentración\ TWA}{TLV - TWA\ (B\&S)}$$ En los casos es donde la concentración sea inferior al límite de cuantificación de la técnica analítica empleada y no es posible determinar el Índice de Exposición Diario -ÍED-, se empleará la notación <LOQ.	MPEH0916F12 Formatos de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico Informe Técnico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

15	R Tratamiento de resultados estudio básico Criterios de conformidad S	En función de los criterios mencionados los códigos de colores asociados se presentan a continuación: **Tabla 2. Criterios de codificación de resultados de acuerdo con el ÍED-TWA.** (ver tabla abajo) b) Concentración de corto término y concentración techo – STEL y $STEL_{(C)}$ ▪ El valor STEL es aquel establecido para efectos mayoritariamente agudos a exposiciones cortas, en función de la definición dada para el valor limite, el TLV-STEL corresponde a aquel que no puede ser superado durante 15 minutos, con Inter exposiciones de 1 hora cuatro veces por jornada, dado que la circunstancia difícilmente se da en un escenario de trabajo y ante la dificultad de calcular un valor ponderado que responda a la definición promulgada, la concentración ajustada STEL seguirá la siguiente ecuación. $$STEL = C_i \frac{Ti}{15}$$ Donde: STEL: Concentración de corto termino; Ci: Concentración medida de duración i; Ti: Duración de la condición de trabajo i.	MPEH0916F12 Formatos de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico Informe Técnico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

Código de Colores	Indicador	Criterio
Exposición Crítica	% Dosis	≥ 200%
	$ÍED_{TWA}$	≥ 2
Exposición Alta	% Dosis	≥ 100% < 200%
	$ÍED_{TWA}$	≥ 1 < 2
Exposición Moderada-Alta	% Dosis	≥ 50% < 100%
	$ÍED_{TWA}$	≥ 0.5 < 1
Exposición Moderada-Baja	% Dosis	≥ 10% < 50%
	$ÍED_{TWA}$	≥ 0.1 < 0.5
Exposición Baja	% Dosis	< 10%
	$ÍED_{TWA}$	< 0.1
Exposición Inocua	% Dosis	<LOQ
	$ÍED_{TWA}$	<LOQ

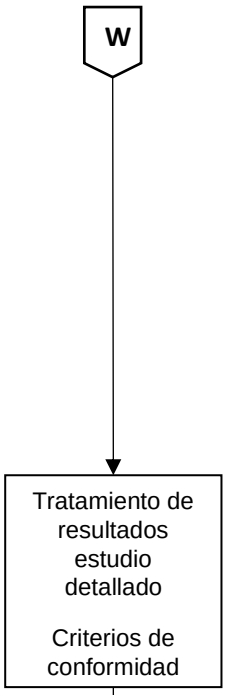
15		▪ Para los casos de concentraciones techo no es necesario realizar ajuste alguno. ▪ Calcúlese el índice de exposición de corto término o instantáneo diario STEL (ÍEC-STEL) e $STEL_{(C)}$ ($ÍEC\text{-}STEL_{(C)}$) como la relación entre la concentración ajustada STEL y el valor de referencia TLV–STEL o $TLV\text{-}STEL_{(C)}$, basados en las siguientes relaciones: $$IEC_{STEL} = \frac{STEL}{TLV - STEL}$$ $$IEC_{STEL(C)} = \frac{STEL(C)}{TLV - STEL(C)}$$ En los casos es donde la concentración sea inferior al límite de cuantificación de la técnica analítica empleada y no es posible determinar el Índice de Exposición, se empleará la notación <LOQ. En función de los criterios mencionados los códigos de colores asociados se presentan a continuación: **Tabla 3. Criterios de codificación de resultados de acuerdo con el $ÍED_{STEL}$ o $ÍED_{STEL\text{-}c}$** | Código de Colores	Indicador	Criterio | |---|---|---| | Exposición Critica | $ÍED_{STEL}$ O $ÍED_{STEL\text{-}c}$ | ≥ 2 | | Exposición Alta | $ÍED_{STEL}$ O $ÍED_{STEL\text{-}c}$ | ≥ 1 < 2 | | Exposición Baja | $ÍED_{STEL}$ O $ÍED_{STEL\text{-}c}$ | <1 | | Exposición Inocua | $ÍED_{STEL}$ O $ÍED_{STEL\text{-}c}$ | < LOD |	MPEH0916F12 Formatos de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico Informe Técnico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

16		Los perfiles de exposición y riesgo para cada GES se definen con base en la aplicación de criterios estadísticos, considerando que se trata de distribuciones log-normales, con el fin de determinar el nivel de exposición, pero también de incertidumbre con relación a las mediciones. Se debe establecer si estas mediciones son representativas de los niveles de exposición de los trabajadores del GES. Para el análisis estadístico requerido para establecer el cumplimiento de las metodologías y los límites permitidos, se manejan los siguientes conceptos: ❖ **MVUE (Estimador Insesgado de Mínima Varianza):** es la estimación puntual más preferida de la media real, especialmente cuando los tamaños de la muestra son pequeños o cuando la desviación estándar geométrica es alta. El MVUE se puede utilizar para la comparación con un TLV de largo término. ❖ **LSC & LIC (Land's 95% límites de confianza de la media):** son los límites de confianza superior e inferior de la media de una distribución logarítmica normal. Se considera que tienen la más alta precisión y el menor sesgo en el cálculo de los límites de confianza estadística. Para la distribución logarítmica normal, es el método preferido en el cálculo de los límites de confianza. Estos pueden ser usados para la comparación con un TLV de largo término. ❖ **DEG (Desviación Estándar Geométrica):** es una medida de la variabilidad de un conjunto de datos. Si el valor es bajo indica que un conjunto de datos se encuentra cerca de la media, mientras que un valor alto indica que el conjunto de datos se extiende en gran medida, lejos de la media. Matemáticamente corresponde a la raíz cuadrada de la varianza. Al final, lo que indica es qué tan homogéneo es el grupo de exposición.	MPEH0916F13 Formatos de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Detallado Informe Técnico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

16		Los anteriores conceptos se aplican para la valoración de la exposición y el riesgo, así: ❖ **Perfil de Exposición (PE):** corresponde a la comparación del MVUE con el valor límite de exposición diaria ocupacional y se usa porque refleja de mejor manera la dosis media del trabajador a lo largo de su vida laboral, de esta forma, es el indicador que se debería emplear para fines de vigilancia de salud pues permite clasificar la exposición media del trabajador (ver Tabla 4). ❖ **Perfil de Riesgo (PR):** valor que resulta de la comparación del límite de confianza superior más exacto (Lands 95%) y el valor límite de exposición diaria permitida. Dado que es un margen de excedencia, indica una probabilidad del 5% de que se supere el rango máximo del límite de confianza calculado. Por lo tanto, es una medida que brinda información valiosa sobre la necesidad de aplicar medidas de control técnico, prevención y vigilancia de la exposición (Ver Tabla 5). ❖ **Desviación Estándar Geométrica (DEG):** permite establecer el grado de dispersión de los datos de las exposiciones, al tratarse de eventos aleatorios, en Higiene Industrial se valida la homogeneidad del GES a partir de los criterios definidos en la Tabla 6. **Criterios de dispersión de los datos de un estudio detallado o por GES** Para un estudio de tipo detallado los valores para tener en cuenta corresponden a la estimador insesgado de varianza mínima de la distribución log-normal (MVUE, por sus siglas en inglés) de los valores medidos, y el Límite Superior de Confianza o el percentil 95 -X.95- de la distribución log-normal. Para los casos en donde la concentración sea inferior al límite de cuantificación de la técnica analítica (<LOQ), para efectos de procesamiento estadístico se tendrá en cuenta en valor resultante del valor reportado como límite de cuantificación dividido por la raíz cuadrada de 2.	MPEH0916F13 Formatos de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Detallado Informe Técnico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

16	U Tratamiento de resultados estudio detallado Criterios de conformidad V	$$Concentración\ Ajustada\ Estadística = \frac{< LOQ}{\sqrt{2}}$$ Los índices de exposición serán tabulados en función de la confrontación de los indicadores estadísticos y los valores de referencia ajustados. Dependiendo la estructura de información requerida y la simplificación de los criterios de riesgo potencial las tablas 4 y 5, establecen los criterios de codificación para la jerarquización de controles o el establecimiento de medidas de vigilancia en salud. Para el cálculo del Índice de Exposición basado en el Límite Superior de Confianza (LSC) para medidas de control técnico o selección de EPP, se debe tener en cuenta el siguiente algoritmo y tabla. $$\text{ÍE}_{LSC\ o\ P95} = \frac{LSC\ \ o\ \ P95}{TLV - TWA\ (B\&S)}$$ Para el cálculo del Índice de Exposición basado en el Estimador Insesgado de Mínima Varianza (MVUE) para Medidas Administrativas incluyendo Vigilancia en Salud, tener en cuenta el siguiente algoritmo y tabla. $$\text{ÍE}_{MVUE} = \frac{MVUE}{TLV - TWA\ (B\&S)}$$ En la presentación de los resultados del nivel de exposición diaria a agentes químicos se utiliza un código de colores que facilita su interpretación, así:	MPEH0916F13 Formatos de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Detallado Informe Técnico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

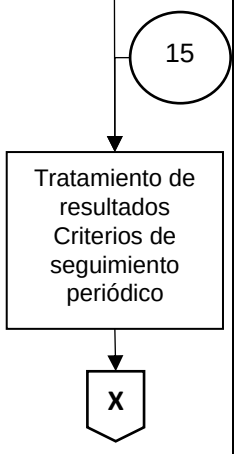
16	V ↓ Tratamiento de resultados estudio detallado Criterios de conformidad ↓ W	**Tabla 4. Clasificación de perfiles de exposición -PE- basados en el Estimador Insesgado de Varianza Mínima -MVUE-.** **PE** / **CRITERIOS DE CALIFICACIÓN** / **INTERPRETACIÓN** Alto — MVUE≥TLV-TWA — La exposición potencial es alta, se requieren medidas de intervención Moderado — MVUE<TLV-TWA MVUE≥50%TLV-TWA — La exposición potencial es moderada, existe incertidumbre si se puede superar el valor límite se deben implementar acciones y realizar más mediciones. Bajo — MVUE<50%TLV-TWA — La exposición potencial es baja, existe certeza de que no existe un riesgo significativo. Inocuo — MVUE<LOQ — La exposición potencial es incipiente. Fuente: Adaptado del texto - A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures. Defining and Judging Exposure Profiles, AIHA © 2007. **Tabla 5. Clasificación de perfiles de riesgo -PR- basado en el Límite Superior de Confianza -LSC- y el Percentil 95.** **PR** / **CRITERIOS DE CALIFICACIÓN** / **INTERPRETACIÓN** Crítico — LSC/P95≥2xTLV-TWA — El nivel medio (promedio) de exposiciones de los miembros del GES es igual o mayor a dos veces el TLV-TWA permitido. Se requieren acciones de vigilancia en salud y controles de ingeniería Alto — LSC/P95<2xTLV-TWA LSC/P95 ≥ TLV-TWA — El nivel de exposición en cualquier jornada de cualquier miembro del GES puede superar el nivel permitido. Se requieren medidas administrativas, protección personal, control técnico. Bajo — LSC/P95 < TLV-TWA — El nivel de exposición en cualquier jornada de cualquier miembro del GES no supera el nivel permitido. No se requieren medidas de control. Inocuo — LSC/P95 < LOQ — La exposición potencial es incipiente. Fuente: Adaptado del texto - A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures. Defining and Judging Exposure Profiles, AIHA © 2007	MPEH0916F13 Formatos de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Detallado Informe Técnico	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

<table>
<tr>
<td>16</td>
<td>
</td>
<td>
Tabla 6. Criterios de dispersión de los datos asociados a la desviación estándar geométrica -DEG- de una distribución Log-Normal.
<table>
<tr><th>DEG</th><th>CRITERIOS DE CALIFICACIÓN</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Sin variabilidad, el grupo es homogéneo frente al valor de exposición encontrado.</td></tr>
<tr><td>Menor a 1,49</td><td>Datos aproximados a una distribución normal.</td></tr>
<tr><td>1.5 - 2.49</td><td>Poca variabilidad en los datos</td></tr>
<tr><td>2.5 - 3.49</td><td>Variabilidad moderada en los datos, indica que se deben revisar los resultados y poseer suficiente información de calidad que justifique no reconfigurar el GES.

Nota: Se acepta únicamente para agentes químicos por su alta variabilidad espacio temporal.</td></tr>
<tr><td>Mayor a 3.5</td><td>Alta variabilidad en los datos, los niveles de exposición del GES son muy variables y deben ser revisados para establecer el ajuste requerido a la conformación del GES.

Nota: Se acepta únicamente para agentes químicos por su alta variabilidad espacio temporal y visto bueno de higienista ocupacional.</td></tr>
</table>
Fuente: Similar Exposure Groups (SEGs) and the importance of clearly defining them. Gavin Irving, Fritz Djukic, Gerard Tiernan, Kevin. Mines and Energy, Qld Dept of Employment, Economic Development and Innovation. Australia.
</td>
<td>MPEH0916F13 Formatos de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Detallado

Informe Técnico</td>
<td>Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20

Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>
</td>
<td>Una vez establecidos los GES, estos deben ser evaluados de forma periódica para identificar aquellos donde existe una exposición potencial significativa a los riesgos bajo estudio. Donde esta situación se detecte se deben realizar análisis prioritarios y si es necesario se deben ampliar los alcances de las mediciones higiénicas, para definir los ajustes a los métodos de control establecidos y los estudios adicionales para establecer si se ha logrado la condición de conformidad frente a los valores permitidos.</td>
<td>Informe Técnico</td>
<td>Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20

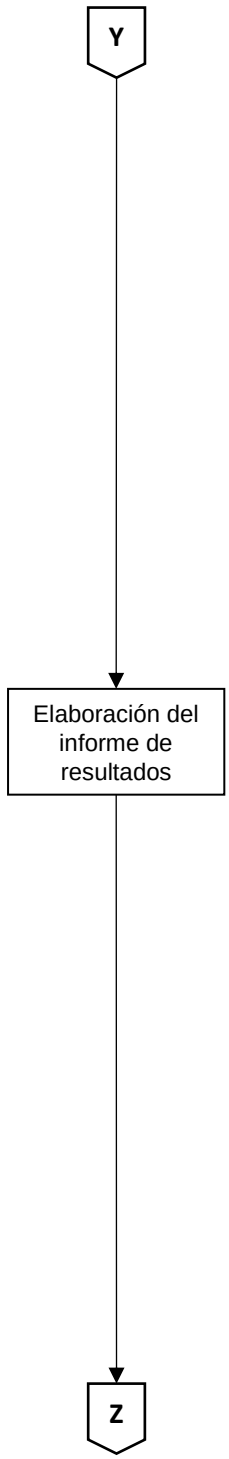
Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas</td>
</tr>
</table>

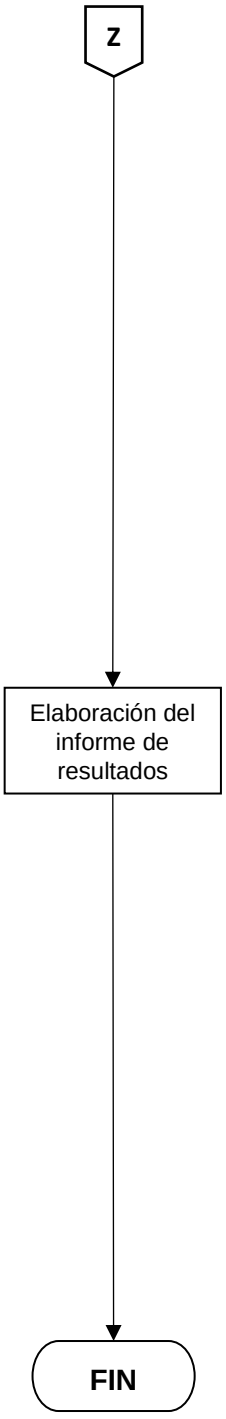
<table>
<tr>
<td>17</td>
<td>X
Tratamiento de resultados
Criterios de seguimiento periódico
Y</td>
<td>
De acuerdo con la clasificación de los perfiles de riesgo la periodicidad de seguimiento establecida por la EABB-ESP se presenta a continuación:

Tabla 7. Periodicidad de seguimiento.
<table>
<tr><th>Categoría Del Riesgo</th><th>PERIODICIDAD DE SEGUIMIENTO</th></tr>
<tr><td>Muy alto</td><td rowspan="2">Se recomienda seguimiento anual</td></tr>
<tr><td>Alto</td></tr>
<tr><td>Moderado</td><td>Se recomienda seguimiento bianual. Anual cuando son sustancias de prioritario interés (CMRS).</td></tr>
<tr><td>Bajo</td><td>Se recomienda seguimiento cada 5 años</td></tr>
<tr><td>Inocuo</td><td>No aplica seguimiento</td></tr>
<tr><td colspan="2">Otros aspectos técnicos que se deben considerar para definir la frecuencia de evaluación como una estrategia de control y gestión del riesgo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cuando se realice un estudio básico y como resultado se obtenga un riesgo de categoría moderada o mayor, se deberá avanzar hacia la caracterización del riesgo de exposición mediante un estudio del tipo detallado de línea base (Grupos de Exposición Similar). También debe considerarse la evaluación anual si se presenta alguna de las siguientes condiciones cuando el GES ya ha sido caracterizado:
a. Si una de las mediciones del GES observa una exposición que es igual o superior al TLV-TWA sugerido, o supera el nivel de acción y es un agente químico de prioritario interés por sus efectos tóxicos para la salud (CMRS).
b. Si no se han presentado cambios en el proceso o no se han implementado controles y el año inmediatamente anterior se registró un riesgo de categoría alta o crítica.
c. Si a pesar de los cambios y controles implementados en pro de la disminución del riesgo se sigue observando un riesgo de igual magnitud o de categoría moderada.
d. Si se ejecuta ocasionalmente una tarea crítica que para el proceso resulta ser rutinaria,
e. Si las tasas de incidencia y prevalencia de enfermedad laboral asociadas a un agente químico resultan relativamente altas o presenten un cambio.

Para los perfiles de riesgo de categorías inocua y baja la frecuencia de evaluación quedará a criterio del higienista ocupacional y entre otros aspectos, dependerá de la peligrosidad intrínseca del agente químico; por tal motivo, tendrán prioridad de seguimiento las sustancias con efecto cancerígeno (Categorías 1, 2A y 2B, según IARC), mutagénico, reprotóxico y sensibilizantes, debido a que sus efectos son del tipo estocástico y probabilístico.</td></tr>
</table>
</td>
<td>Informe Técnico</td>
<td>Gerencia Corporativa
Gestión Humana
Dirección Salud
Jefe División Salud Ocupacional
Profesional Especializado Nivel 20

Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas</td>
</tr>
</table>

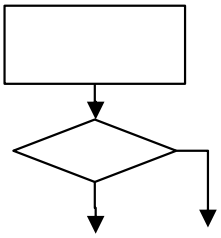
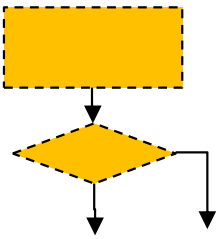
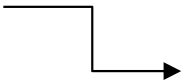
18		Toda evaluación de la exposición a un agente de riesgo higiénico deberá concluir con un informe técnico, desarrollado por un Higienista Ocupacional competente. El documento deberá presentarse en formato PDF y la base de datos higiénica en formato Excel. Adicionalmente, deberán anexarse la copia digitalizada de los formatos utilizados en campo, certificados de calibración de los equipos y Licencia en Salud Ocupacional del Higienista Ocupacional y de la empresa prestadora del servicio. Dicho informe deberá contener como mínimo los siguientes capítulos: ✓ Portada: Debe contar con el logotipo de la EAAB. ✓ Ficha técnica del informe: o Datos de interés de la empresa que realizó el estudio: Nombre, NIT, Licencia en Salud Ocupacional -LSO- y datos de contacto: Teléfonos (fijo-celular), correo, dirección de oficinas. o Datos de los responsables de ejecutar la actividad evaluativa: Incluir nombre completo, cargo, empresa y número de Licencia en Salud Ocupacional. o Interlocutores y contactos de la EAAB: Incluir nombre completo, cargo y de la sede correspondiente donde se ejecutaron las mediciones. o Datos de la actividad: Fecha, sede, lugar, proceso, etc. ✓ Introducción: Destinada a la información sobre la autoría, contiene datos tales como: entidad emisora, nombre del autor del informe, fechas de visita de las instalaciones, sede visitada, objetivos perseguidos, registro, etc., datos que permiten la trazabilidad del informe. ✓ Objetivo general y específicos. ✓ Marco teórico. ✓ Marco Legal. ✓ Metodología aplicada: o Equipos de medición: Equipo, fabricante, modelo (Referencia), número de serie y fecha de última calibración.	MPEH0916F12 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico MPEH0916F13 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Detallado Informe Técnico Certificados de calibración Licencia Salud Ocupacional del higienista y de la empresa Registro fotográfico Reporte de laboratorio Certificado AIHA del laboratorio	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

18		○ Estrategia de evaluación. ○ Norma y/o criterios de referencia (Técnicos, Metodológicos y/o Legales) observados, lo cual, debe incluir los criterios (Tabla) para valoración del riesgo. ✓ Resultados (anexar BDH) y análisis de resultados. ✓ Conclusiones. ✓ Recomendaciones. ○ Controles Administrativos ○ Controles de ingeniería. ✓ Referencias bibliográficas. ✓ Anexos: ○ Licencia en Salud Ocupacional -LSO- del Higienista Ocupacional que ejecutó las mediciones y de la empresa contratista que presta el servicio de mediciones higiénicas. Es de anotar, que la LSO, especialmente la del higienista, debe contar con la habilitación para realizar actividades de higiene industrial. ○ Certificado de calibración de los equipos utilizados para la medición. ○ Copia del registro de las mediciones realizadas por el equipo o data logging. Si el equipo no cuenta con data-logging, se puede anexar registro fotográfico del resultado en pantalla del equipo. ○ Copia física y digitalizada (escaneados) de los formatos usados para la recolección de información en campo. ○ Base de datos higiénicas -BDH- en Excel para el registro, procesamiento, presentación y análisis de la información. ○ Registro fotográfico. A manera de guía o modelo se sugiere consultar la NTP-863 del INSHT de España donde se presentan las pautas para la elaboración de un informe higiénico. Finalizada la actividad evaluativa, el tiempo de entrega del informe es de 15 días hábiles.	MPEH0916F12 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Básico MPEH0916F13 Formato de campo y BDH para la Evaluación Agentes Químicos en Aire Estudio Detallado Informe Técnico Certificados de calibración Licencia Salud Ocupacional del higienista y de la empresa Registro fotográfico Reporte de laboratorio Certificado AIHA del laboratorio	Gerencia Corporativa Gestión Humana Dirección Salud Jefe División Salud Ocupacional Profesional Especializado Nivel 20 Supervisor Técnico Contrato Mediciones Higiénicas

Control de cambios

Fecha	Descripción Y Justificación Del Cambio	Versión
12/12/2023	Elaboración del documento	01

ANEXO SÍMBOLOS DEL FLUJO

Simbolo	Descripción
INICIO / FIN	Indica dentro de una actividad, la iniciación y terminación del flujo en un procedimiento
	Actividad con decisión: Simboliza una actividad o tarea que se desarrolla dentro de un procedimiento y define toma de decisiones frente a alguna clasificación o tipificación. Siempre se desprenderán dos o más caminos de decisión.
	Actividad: Simboliza una actividad o tarea que se desarrolla dentro de un procedimiento.
	Control con decisión: Simboliza una actividad que tiene características de control y define toma de decisiones de aceptación y rechazo con forme a la verificación descrita en el control. Siempre se desprenderán dos o más caminos de decisión.
	Control: Simboliza una actividad que tiene características de control y no deriva en decisiones de aceptación y rechazo.
	Conector de actividad: Representa una conexión o enlace de la secuencia del procedimiento cuando se requiera saltos entre actividades y mejoren la rep´resentación gráfica del flujo de información. El conector de salida deberá llevar el número de la actividad a la cual salta. El conector de llegada deberá llevar el número de la actividad del cual viene.
	Flecha de conexión: Simbolo que conecta las actividades, señalando el orden y secuencia en que se deben ejecutar.
	Conector de Página: Simbolo que conecta el flujo de actividades entre páginas del procedimiento.