GS-2025- - ESCER- 20.1

La Estrella Antioquia, 10 de octubre 2025

Señor mayor
JOHANNA ALEXANDRA GUEVARA GIRALDO
Director Escuela (E)
ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO
La Estrella

ASUNTO: informe de supervisión del contrato de servicio de mediciones ambientales 50-7-10025-25

TIPO DE INFORME

PERIÓDICO __ O FINAL _x_

Periodo del informe de supervisión

Desde	**11/09/2025**		**Hasta**	**10/10/2025**

En cumplimiento a los artículos 83 y 84 de la Ley 1474 de 2011 "*Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública*", así como de la Resolución No.03049 del 30 de julio del 2014 "*Por la cual se adopta el Manual de Contratación de la Policía Nacional*", Resolución No. 00090 del 15/01/2018, "*Por la cual se actualiza, modifica y complementa el Manual de Contratación de la Policía Nacional adoptado mediante Resolución No. 03049 de 2014*" y la "*Guía para el ejercicio de las funciones de Supervisión e Interventoría de los contratos del Estado*" expedida por Colombia Compra Eficiente, o las normas que las modifiquen, adicionen o sustituyan, sin perjuicio de las funciones establecidas contractualmente y aquellas inherentes a la naturaleza del ejercicio de la supervisión, me permito presentar el correspondiente informe del contrato u orden de compra del asunto a través del cual se detalla, el seguimiento y el grado de cumplimiento de las obligaciones establecidas en el respectivo contrato u orden, así:

INFORMACIÓN GENERAL:

Mediante comunicación oficial No. GS-2025-007745-ESCER del 30/09/2025 solicita la autorización para entregar la supervisión contractual durante las vacaciones del titular, la cual fue entregada mediante AE-2025-001706-ESCER.

- **Periodicidad establecida para la entrega del informe de supervisión:** Mensual
- **No. de informes de supervisión presentados y publicados en SECOP II:** 0.

Información del contrato

Contrato No. / Orden de compra No.	50-7-10025-25
Objeto del Contrato / instrumento de agregación de la orden de compra	"SERVICIO DIAGNÓSTICO DE MEDICIONES AMBIENTALES PARA LA ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO"

Página 2 de 15	ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE CONTRATOS	POLICÍA NACIONAL
Código: 2BS-FR-0019		
Fecha: 12-03-2021	INFORME DE SUPERVISIÓN DE CONTRATOS U ÓRDENES DE COMPRA	
Versión: 5		

Contratista	ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S NIT. 901367179-3
Representante legal	JESSICA ALEXANDRA RODRIGUEZ DUARTE
Valor inicial del contrato u orden de compra	EL VALOR ESTIMADO DEL PRESENTE PROCESO ES DE UN MILLÓN SETECIENTOS MIL PESOS ($1.700.000,00) PARA DIAGNÓSTICO MEDICIÓN AMBIENTAL. CDP NÚMERO 5125 DE FECHA 15/08/2025 POR UN VALOR DE UN MILLÓN SETECIENTOS MIL PESOS ($1.700.000,00) RPC NÚMERO 19625, FECHA DE REGISTRO 28/08/2025 UN MILLÓN SETECIENTOS MIL PESOS ($1.700.000,00).
Valor adiciones del contrato u orden de compra	No aplica.
Valor total del contrato u orden de compra	EL VALOR ESTIMADO DEL PRESENTE PROCESO ES DE UN MILLÓN SETECIENTOS MIL PESOS **($1.700.000,00)** MONEDA LEGAL COLOMBIANA, IVA incluido, distribuidos ASÍ:

ÍTEM	RUBRO Y DESAGREGACION PRESUPUESTAL	DESTINO	DESCRIPCION	REC	CANT.	VALOR UNITARIO ESTIMADO IMPUESTOS INCLUIDOS	VALOR TOTAL ESTIMADO IMPUESTOS INCLUIDOS
1	OTROS SERVICIOS PROFESIONALES CIENTIFICOS Y TECNICOS A-02-02-02-008-003	ESCER	DIAGNOSTICO MEDICIÓN AMBIENTAL	10	1	1.700.000,00	1.700.000,00
					TOTAL		1.700.000,00

	CDP NÚMERO 5125 DE FECHA 15/08/2025 POR UN VALOR DE UN MILLÓN SETECIENTOS MIL PESOS ($1.700.000,00) RPC NÚMERO 19625, FECHA DE REGISTRO 28/08/2025 UN MILLÓN SETECIENTOS MIL PESOS ($1.700.000,00).
Plazo de ejecución inicial	El plazo de ejecución del contrato que se derive del presente proceso contractual será de 30 días calendario, dando inicio a partir del perfeccionamiento del contrato y requisitos de ejecución, lo cual se informará a través de comunicación oficial.
Fecha de inicio del plazo de ejecución del contrato u orden de compra	11/09/2025
Fecha de terminación del plazo de ejecución del contrato u orden de compra (pactada inicialmente)	11/10/2025
Fecha de inicio del plazo de ejecución de la(s) adición(es)	No aplica
Fecha de terminación del plazo de ejecución de la(s) adición(es)	No aplica

2197231534

Adiciones	No aplica
Modificatorios	No aplica
Prorrogas	No aplica
Otros	No aplica

1. DESARROLLO DE LA SUPERVISIÓN AL CONTRATO U ORDEN DE COMPRA

1.1 Acciones adelantadas:

1. Mediante correo 1421 SUDIE GUSAP del 30/09/2025, se solicita al contratista, los informes de resultados de las mediciones ambientales, certificación y planilla de parafiscales, y demás documentación requería para tramitar el informe de supervisión.
2. Mediante correo de fecha 06/10/2025 el contratista envía los informes correspondientes a lo pactado en el contrato (informe de luxometrías, informe de material particulado, informe de gases, 3 análisis de puesto de trabajo
3. Mediante correo de fecha 07/10/2025 el contratista envía certificado de pago y planilla de pago de parafiscales.
4. Mediante correo de fecha 08/10/2025 el contratista envía la factura FE304 del 08/10/2025, informado que fue emitida al SIIF
5. El día 08/10/2025 la factura fue aprobada en el SIIF, toda vez que cumple con las características y requisitos.

VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES

CUMPLIMIENTO OBLIGACIONES LEGALES DEL CONTRATISTA:

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA LEGALES	CUMPLIO	OBSERVACIONES
Cumplir cabalmente con sus obligaciones, frente al sistema de seguridad social, parafiscales, (cajas de compensación familiar, SENA e ICBF.	SI	Planilla Nro. 89891297

CUMPLIMIENTO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ITEM	DESCRIPCION	CUMPLE	OBSERVACIONES
1	**DIAGNOSTICO DE MEDICIONES AMBIENTALES PARA LA ESCUELA DE POLICIA CARLOS EUGENIO RESTREPO Y SUS DEPENDENCIAS DEL GASTO (La Estrella – Antioquia).**		
1.1	Realizar mediciones de iluminancia (luxometría) en las instalaciones de la Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo en el municipio de La Estrella, utilizando un luxómetro debidamente calibrado, cumpliendo con las normas nacionales e internacionales aplicables, en especial el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP expedido por el Ministerio de Minas y Energía bajo la Resolución 180540 de marzo 30 de 2010. **Alcance:** • Identificar y evaluar los niveles de iluminación en los lugares definidos para determinar si cumplen con los niveles establecidos según las labores desarrolladas. • Determinar el grado de riesgo existente en el entorno laboral asociado a deficiencias de iluminación.		

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	OBSERVACIONES
	• Presentar recomendaciones preventivas o correctivas de acuerdo con los resultados obtenidos. **Lugares propuestos para la medición:** • Área académica. • Agrupación. • 3 aulas de clase. • Talento humano Las mediciones serán coordinadas con el supervisor del contrato y podrán modificarse según necesidades específicas de este centro educativo policial. **Requisitos del proveedor:** • Entregar certificado vigente de la última calibración del luxómetro y la licencia para su uso. • Contar con un ingeniero con especialización en **Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)** o áreas afines, con certificaciones correspondientes. **Entregables:** • Informe técnico con resultados de las mediciones, debidamente firmado por el funcionario competente. • Comparativo frente a los niveles exigidos por RETILAP y demás normas aplicables. • Recomendaciones preventivas y/o correctivas. **Normas de referencia:** • RETILAP – Resolución 180540 de 2010. • Normas nacionales e internacionales en materia de iluminación y seguridad laboral.	SI	El contratista presente informe de fecha 30/09/2025 de resultados de las mediciones de luxometría
1.2	Realizar la medición y análisis de CO (monóxido de carbono), CO_2 (dióxido de carbono) y CH_4 (metano) con el objetivo de evaluar la calidad del aire y la seguridad ambiental en las instalaciones de la Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo – ESCER, formulando recomendaciones que permitan prevenir riesgos para la salud y seguridad laboral. **Alcance:** • Medición de CO en **talleres**. • Medición de CO_2 en **bodega de armerillo**. • Medición de CH_4 en **polvorín**. • Identificación de posibles fuentes de emisión y evaluación de riesgos asociados. • Elaboración de recomendaciones preventivas y/o correctivas si se detectan valores por encima de los límites permisibles. **Lugar de ejecución:** Las mediciones se realizarán dentro de las instalaciones de la **ESCER**, específicamente en **talleres**, **bodega de Armerillo** y **polvorín**, previa coordinación con el supervisor del contrato. Los puntos podrán modificarse según necesidades específicas del centro educativo policial. **Requisitos del proveedor:**	SI	El contratista presente informe de resultados de fecha 30/09/2025 de la medición y análisis de CO (monóxido de carbono), CO_2 (dióxido de carbono) y CH_4 (metano).

2197231534

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	OBSERVACIONES
	• Técnico, tecnólogo o profesional en higiene industrial, salud ocupacional o áreas afines en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), con certificaciones académicas vigentes. • Personal vinculado a una **entidad o laboratorio acreditado** para este tipo de mediciones. **Entregables:** • Informe técnico firmado por el funcionario competente y por la entidad acreditada, que incluya: ✓ Resultados de las mediciones. ✓ Observaciones sobre las condiciones encontradas. ✓ Comparativo con valores límites permisibles. ✓ Recomendaciones preventivas y/o correctivas. **Normas de referencia:** • Normas nacionales e internacionales de calidad del aire y límites de exposición ocupacional (NIOSH, OSHA, ACGIH).		
1.3	Realizar un análisis integral de los puestos de trabajo en la **Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo – ESCER**, con el fin de identificar los peligros y riesgos presentes en cada puesto, y proponer medidas preventivas y/o correctivas que permitan proteger la seguridad y salud de los trabajadores. **Alcance:** • Evaluar condiciones físicas, ambientales y organizacionales de los puestos de trabajo. • Identificar riesgos y peligros que puedan afectar la salud y seguridad de los funcionarios. • Proponer medidas preventivas y/o correctivas para optimizar las condiciones laborales. **Lugar de ejecución:** Las mediciones se realizarán dentro de las instalaciones de la **ESCER**, específicamente en: • Área académica. • Talento humano. • Agrupación (área con mayor número de puestos de trabajo). Las actividades serán coordinadas con el supervisor del contrato y podrán modificarse según las necesidades específicas del centro educativo policial. **Requisitos del proveedor:** • Técnico, tecnólogo o profesional en higiene industrial, salud ocupacional o áreas afines relacionadas con la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), con certificaciones académicas vigentes. • Personal vinculado a una **entidad o laboratorio acreditado** para la realización de este tipo de evaluaciones. **Entregables:** • Informe técnico firmado por el funcionario competente y la entidad acreditada, que incluya: ✓ Observaciones de las tareas y condiciones encontradas. ✓ Identificación de peligros y riesgos por puesto de trabajo. ✓ Medidas preventivas y/o correctivas recomendadas.	SI	En contratista presenta tres informes de fecha 30/09/2025 de resultados del análisis integral de los puestos de trabajo

2197231534

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	OBSERVACIONES
	Normas de referencia: • Normatividad nacional vigente en SST (Decreto 1072 de 2015, Resolución 0312 de 2019).		
1.4	**Medición de los niveles de exposición a material particulado** en la Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo. Realizar la medición y análisis del aire que se respira en la ESCER, con el fin de identificar emisiones que puedan generar peligro o riesgos para la salud de los funcionarios que frecuentan sus instalaciones, y plantear medidas preventivas y/o correctivas necesarias para mejorar las condiciones ambientales, si aplica. **Alcance:** • Medir y analizar los niveles de exposición a material particulado. • Identificar posibles fuentes de emisiones peligrosas. • Proponer medidas preventivas y/o correctivas para el control de la exposición. **Lugar de ejecución:** Las mediciones se realizarán dentro de las instalaciones de la ESCER, específicamente en: • Polígono. • Parqueadero. Los puntos de medición serán coordinados con el supervisor del contrato y podrán modificarse de acuerdo con las necesidades específicas del centro educativo policial. **Requisitos del proveedor:** • Técnico, tecnólogo o profesional en higiene industrial, salud ocupacional o áreas afines relacionadas con Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), con certificaciones académicas vigentes. • Personal vinculado a una **entidad o laboratorio acreditado** para la realización de este tipo de mediciones. **Entregables:** Informe de resultados firmado por el funcionario competente y la entidad acreditada, que incluya como mínimo: • Observaciones de las tareas realizadas. • Resultados detallados de las mediciones. • Conclusiones y medidas preventivas y/o correctivas propuestas. **Normas de referencia:** • Normatividad nacional vigente en SST y control de contaminantes ambientales.	SI	El contratista presente informe de fecha 30/09/2025 de la medición de los niveles de exposición a material particulado

ÍTEM	OTRAS CONDICIONES TÉCNICAS	CUMPLE	OBSERVACIONES
1	CAPACIDAD OPERATIVA El oferente mediante certificación escrita firmada por el representante legal, deberá certificar que cuenta con empleados, materiales, equipos, mano de		El contratista ha cumplido

2197231534

ÍTEM	OTRAS CONDICIONES TÉCNICAS	CUMPLE	OBSERVACIONES
	obra calificada e idónea, y contar con los medios logísticos (vehículo para el transporte del personal técnico y de equipos, herramientas y materiales de trabajo) necesarios para cumplir con el objeto del contrato, al momento de las solicitudes del supervisor del contrato, con capacidad de prestar el servicio objeto.	SI	oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
2	El contratista debe contar como mínimo con una línea telefónica de soporte y correo electrónico con el fin de coordinar lo pertinente al objeto de este contrato.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
3	El contratista deberá coordinar con el supervisor del contrato las diferentes visitas requeridas para para realizar los diagnósticos de acuerdo a la disponibilidad.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
4	El contratista deberá hacer entrega dentro de los 15 días hábiles siguientes del diagnóstico el informe de resultados con los parámetros establecidos.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
5	Los costos ocasionados para cumplir con el objeto de este proceso, serán asumidos por el contratista y no tendrán costo adicional al valor establecido en la propuesta.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
6	El futuro contratista, se obliga a no suministrar información que obtenga o conozca con ocasión de la ejecución del futuro contrato y que se encuentre como confidencial. Así como de los lugares que pueda tener acceso de acuerdo a las características del mismo.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
7	El oferente y futuro contratista debe dar cumplimiento al Decreto 1072 de 2015 "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo", Capítulo 6 "Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo", normas que lo reglamenten, adicionen, modifiquen o sustituyan, las cuales definen las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el SGSST, aplicable para todos los empleadores públicos y/o privados, contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, empresas de servicios temporales, con cobertura a los trabajadores dependientes, contratistas, trabajadores cooperados y trabajadores en misión. Así mismo, a la Resolución 01956 del 25/04/2018 "Por la cual se adopta las directrices de evaluación al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para los contratistas y subcontratistas, bajo cualquier modalidad de contrato civil, comercial y administrativo, organizaciones de economía		

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

ÍTEM	OTRAS CONDICIONES TÉCNICAS	CUMPLE	OBSERVACIONES
	solidaria y del sector cooperativo, a las agremiaciones u asociaciones que afilien trabajadores independientes al Sistema de Seguridad Social Integral, las empresas de servicios temporales, estudiantes afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales, Trabajadores en misión y las personas naturales o jurídicas, que deban ejecutar cualquier objeto contractual y/o se vinculen a la Policía Nacional, a través de contratos de prestación de servicios y los visitantes permanentes y transitorios a los centros de trabajo, el cual deberá ser aplicado de acuerdo a la previa priorización del riesgo. Por último la Política del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la Policía Nacional, Resolución 03843 del 09 de septiembre de 2019 "por la cual se actualiza la política los objetivos el Sistema de Gestión de las Seguridad y Salud en el Trabajo en la Policía Nacional", La Policía Nacional de Colombia, en el ejercicio de su función de mantenimiento de seguridad y convivencia ciudadana, manifiesta su compromiso con la protección de la seguridad y salud en el trabajo de todos los funcionarios uniformados, no uniformados, contratistas y trabajadores en misión, mediante la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos laborales en todos los niveles de la institución, para ello destinara el capital humano, financiero y tecnológico, que permita el cumplimiento de los requisitos legales y las de mejora continua.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
8	El futuro contratista y su personal de operarios deberá cumplir estrictamente con la normatividad ambiental vigente y aplicable de acuerdo al objeto contractual (Decreto 1076 de 2015 "Por medio del 2 cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"), incluye los aspectos e impactos ambientales generados por la actividad desarrollada, así como también sobre los principios de responsabilidad ambiental y buenas prácticas ambientales expresados a través de la Política y Objetivos Ambientales de la Policía Nacional. **SOPORTE REQUERIDO** El oferente y futuro contratista deberá anexar comunicación oficial firmada por el representante legal o persona natural, donde certifiquen que cumplen con Decreto 1076 de 2015 "Por medio del 2 cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
9	Cumplir con la normatividad ambiental vigente, con el fin de reducir los impactos ambientales asociados a la actividad y aplicación de buenas prácticas ambientales. • Garantizar que todo el material que se entregue se realice en forma digital, según lo dispuesto en la Directiva Presidencial 04 de 2012 "política cero papeles". • Consulta de sanciones o infracciones vigentes en el Registro Único de Infractores Ambientales (RUIA), actualizado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) https://vital.minambiente.gov.co/SILPA_UT_PRE/RUIA/ConsultarSancion.aspx?Ubic=ext **SOPORTE REQUERIDO** Certificar el estado de sanciones o infracciones ambientales, anexando pantallazo de consulta en la ventanilla integral de trámites ambientales VITAL	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
10	El oferente presentará certificación en la que se comprometa al cumplimiento de los protocolos de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus COVID-19, establecidos por el Gobierno Nacional o las autoridades territoriales.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.

2197231534

2.1 NOVEDADES, SITUACIONES ANORMALES O DE RELEVANCIA

No aplica.

3. AVANCE DE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO U ORDEN DE COMPRA:

A la fecha de corte del presente informe de supervisión han transcurrido (29) días calendario desde que inició el plazo de ejecución del contrato, restando (1) días calendario para que finalice el plazo de ejecución inicial.

4. TRÁMITES Y VERIFICACIÓN DE PAGOS:

La Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo, pagará al contratista de forma total el valor del contrato, dentro de los sesenta (60) días siguientes a la presentación de la factura comercial, debidamente acompañada de recibido a satisfacción e informe de supervisión por parte del supervisor del contrato y el certificado de aportes parafiscales, la Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo. Los pagos se efectuarán una vez la Dirección del Tesoro Nacional sitúe los correspondientes recursos, previo el cumplimiento del objeto contractual y cumplidos los demás trámites administrativos y fiscales vigentes a que haya a lugar. Acorde con el derecho a turno estipulado en Art. 19 ley 1150 de 2007 y la programación del plan anual de caja (PAC).

El pago a favor del contratista se realizará en la siguiente cuenta.

Nombre del beneficiario: ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S
NIT. 901367179-3
Cuenta: 42800000706
Tipo de cuenta: Ahorros
Entidad financiera: Bancolombia S.A.

4.1 Ejecución Financiera y Pagos:

a. Balance general de pagos y entregas		
	Valor en pesos	% del valor del contrato
Valor total del contrato	$ 1.700.000,00	100%
Valor total de las entregas	$ 1.700.000,00	100%
Valor total facturado:	$ 1.700.000,00	100%
Valor facturado pendiente de pago	$00,00	0%
Valor pagado:	$ 00,00	0%
Valor pendiente de entrega:	00,00	0%

a. Detalle de las entregas, valores facturados y pagos efectuados							
No. de acta o constancia de recibo	Valor recibo	Fecha de recibo	Valor facturado	No. Factura	Valor pagado	Valor deducciones	No. orden de pago
1	1.700.000,00	08/10/2025	1.700.000,00	FE304 del 08/10/2025	$0	$0	No aplica

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

4.2 Entrada de bienes *(verificar que lo bienes hayan ingresado a los estados contables, sí aplica):* (No aplica)

5. RECOMENDACIONES: (No aplica).

6. CONCLUSIONES.

El supervisor, deberá marcar con una (x) las casillas según corresponda al periodo entregado, con el fin de que la administración tenga claridad frente al cumplimiento o no del contratista. El no diligenciamiento será causal de la devolución del respectivo informe de supervisión.

El contratista cumplió con lo establecido en las cláusulas contractuales	SI X	Certifico con la firma del presente informe, que el contratista cumplió con las cláusulas y especificaciones técnicas del contrato, en la fecha o fechas establecidas, para lo cual relaciono y anexo los documentos soportes (técnicos obligatorios establecidos en las especificaciones técnicas, incluyendo las ambientales, de seguridad y salud en el trabajo y otros).
	NO ___	En caso de incumplimiento parcial o total del contrato, se informó mediante comunicación oficial No. ___ del __, dirigida al ordenador del gasto, las obligaciones incumplidas.

Atentamente,

Firma

Subintendente **LEDYS PATRICIA ALLIN MOSQUERA**
Responsable del SG SST Encargada
Supervisor Contrato No. 50-7-10025-25
Correo electrónico: ledys.allin@correo.policia.gov.co
No. Celular: 3137461672

Anexos: (01 folios) Constancia recibo a satisfacción
(01 folios) Factura Nro. FE304
(03 folios) Certificado pago de parafiscales y planillas Integrada de Seguridad Social
(294 folios) Informe de actividades

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

Página 11 de 15	ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE CONTRATOS	POLICÍA NACIONAL
Código: 2BS-FR-0019		
Fecha: 12-03-2021	INFORME DE SUPERVISIÓN DE CONTRATOS U ÓRDENES DE COMPRA	
Versión: 5		

Factura Nro. FE304

ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS
NIT: 901367173-3
Régimen: Responsable del impuesto sobre las ventas - IVA
Persona Jurídica
Cl 49 SUR 5 59 ESTE, Bogotá D.C. \ Bogotá, Colombia
Tel: 3187289038
Email: direccionesintegrados@gmail.com
Estamos inscritos en el RST (Régimen Simple de Tributación). Por favor abstenerse de practicar retención en la fuente a título de renta o ICA. Ver RUT obligación 47.
Autorización factura electrónica de venta No. 18764003656375 válida desde 2024-11-19 hasta 2026-05-19 rango desde FE1/05 hasta FE1000

Nombre o Razón Social: Policia Nacional - Escuela de Policia Carlos Eugenio Restrepo
NIT: 800141235
Dirección: Cl 61 Sur 66 180 Casa Jardin, La Estrella, Antioquia, Colombia
Teléfono: 2799400
Email: silfacion.facturaelectronica@policiahacienda.gov.co

Forma de Pago: Crédito
Medio de Pago: Transferencia Débito Bancaria
Fecha de Pago: 08/11/2025
Total de Lineas: 1

FACTURA ELECTRONICA DE VENTA: FE304
MONEDA: COP Colombian Pesos
HORA EMISIÓN: 12:24:56-05:00
FECHA FIRMADO: 08/10/2025 12:24:59

FECHA DE EMISIÓN			FECHA DE VENCIMIENTO		
DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO
08	10	2025	08	11	2025

#	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	U.M	CANTIDAD	PRECIO U.	IMPUESTOS			DCTO.	TOTAL
						NOM.	% o VAL.	MONTO		
1	189	Servicios Servicio diagnostico de mediciones ambientales para la escuela de policia Carlos Eugenio Restrepo	WSD	1.00	$1.429.571,00	IVA	19%	$271.429,00	0.00	$1.429.571,00

Notas:
#S16-01-03-D11:50-7-10025-2025 dperl.amado@correo.policia.gov.co#S Estamos inscritos en el RST (Régimen Simple de Tributación). Por favor abstenerse de practicar retención en la fuente a título de renta o ICA. Ver RUT obligación 47.

SON: (Un millón setecientos mil pesos)
CUFE: 4f9155c33477a061d031c8391623e2adb4f8e5e2fdc3210977ab6c209e7e7e212cf9243c1cb397d75fe47ac0b755b7b

Subtotal:	$1.429.571,00
Cargos:	$0,00
Descuento:	$0,00
IVA:	$271.429,00
Total:	$1.700.000,00

IMPUESTO	BASE	TARIFA / VALOR NOMINAL	IMPORTE
IMPUESTOS			
01 IVA	$1.429.571,00	19.00%	$271.429,00

Soluciones de ingeniería aplicadas al medio ambiente.

Firma Digital: [machine-readable signature block]

Esta factura es un título valor de acuerdo al art. 774 del C.C. y una vez aceptada declara haber recibido los bienes y servicios a satisfacción.

Representación Gráfica de la Factura de Venta Electrónica.

Software: e-Factura Proveedor tecnológico: cadena. PLATAFORMA: Facturatech Nit. 901.143.311-8

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

Certificado pago de parafiscales y planillas Integrada de Seguridad Social.

	ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S. CERTIFICACIONES	**CÓDIGO:** F-EQ - 005 **VERSIÓN:** 01 **PÁGINA 1 DE 1**
	CORRESPONDENCIA C-05-747.25	**FECHA:** 2020-05-15

CERTIFICACIÓN APORTES AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL Y PARAFISCALES DE PERSONA JURÍDICA

La Suscrita **JESSICA ALEXANDRA RODRIGUEZ DUARTE** Representante legal identificado con cédula de ciudadanía No. 1018447723 de Bogotá, certifica que la sociedad **ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS**, identificada con NIT. **901367179-3**, debidamente inscrito en la Cámara de Comercio de **Bogotá**, luego de examinar de acuerdo con las normas de auditoría generalmente aceptadas en Colombia y los estados financieros de la compañía, bajo la gravedad de juramento certifico el pago de los aportes de salud, riesgos profesionales, pensiones y aportes a las Caja de Compensación Familiar, al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, al Servicio Nacional de Aprendizaje y al Fondo Nacional de Formación Profesional para la Industria de Construcción (artículo 65 Ley 1819 de 2016 y artículo 3 Decreto 1047 de 1983).

Los referidos aportes fueron pagados por la compañía durante los últimos seis (6) meses, contados a partir de la fecha de cierre del presente procedimiento de selección. Lo anterior, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002.

Lo anterior, para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002 y la Ley 1150 de 2007.

La presente se expide a los **seis (6)** días del mes de **octubre** de 2025, en Bogotá D.C.

Firma Representante Legal _____
Nombre Representante Legal: **JESSICA ALEXANDRA RODRIGUEZ DUARTE**
Identificación (C.C **X** C.E ☐) **1018447723**

2197231534

compensar miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE

TIPO	NUMERO	NOMBRE APORTANTE	DIRECCION	TELEFONO	CORREO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
NI	901307170-0	ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS	Calle 42 sur # 5-58 este	3197238536	[illegible]	S

FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL	CODIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO
SUCURSAL	C - MIPYME	PRINCIPAL	PPAL	BOGOTÁ, D.C.	BOGOTÁ, D.C.

DATOS DE LA PLANILLA

PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NUMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	UPC
					2	2
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2025-10	2025-09	E	16/09/2025	80801237	$1.000.200	

TOTALES POR SUBSISTEMAS

TOTALES SALUD

Código EPS	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	UPC Adicional	Incapacidades		Licencia Maternidad		Días Mora	Valor Mora Cotización	Valor Mora UPC	Total a Pagar	No. Afiliados
					No. Autorización	Valor	No. Autorización	Valor					
EPS002	Salud Total EPS	800130907-4	178.000	0		0		0	0	0		178.000	1
EPS005	Sanitas EPS	800251440-6	178.000	0		0		0	0	0	0	178.000	1

TOTALES PENSIÓN

Código AFP	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	Aporte Voluntario Afiliado	Aporte Voluntario Aportante	Aporte FSP Solidaridad	Aporte FSP Subsistencia	Días Mora	Valor Mora Cotización	Valor Mora FSP	Total a Pagar	No. Afiliados
23|01	Protección (AIG + Protección)	800227940-0	227.800	0	0	0	0	0	0		227.800	1
23|03	Porvenir	900336004-7	227.800	0	0	0	0	0	0		227.800	1

TOTALES RIESGOS LABORALES

Código ARL	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	Incapacidades		Aportes Otros Sistemas	Valor Mora Cotización	Días Mora	Valor Mora Cotización	Subtotal Cotización	No. Radicado Saldo a Favor	Valor Saldo a Favor	Fondo Solidaridad	Total a Pagar	No. Afiliados
				No. Autorización	Valor										
14-02	Positiva Seguros	860.011.153-6	15.000				15.000	0	0	15.000			150	15.150	2

TOTALES CAJAS

Código CCF	Nombre	NIT	Valor Aporte	Días Mora	Valor Mora Aporte	Total a Pagar	No. Afiliados
CCF34	Compensar Caja	860006402-7	114.000	0	0	114.000	2

TOTALES PARAFISCALES

Valor Aporte	Días Mora	Valor Mora Aporte	Total a Pagar	No. Afiliados
SENA				
57.000	0	0	57.000	2
ICBF				
85.500	0	0	85.500	2
ESAP				
MEN				

TOTALES POR SUBSISTEMA

Tipo Administradora	No. Administradoras Relacionadas	Valor antes de ICBF, LMA, MEN y Mora	Total a Pagar
Salud	2	356.000	356.000
Pensión	2	455.600	455.600
Riesgos Laborales	1	15.000	15.000
CCF	1	114.000	114.000
ESAP	0	0	0
ICBF	1	85.500	85.500
MEN	0	0	0
SENA	1	57.000	57.000
TOTALES	8	1.083.200	1.083.200

PAGADA

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

Página 14 de 15	ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE CONTRATOS	POLICÍA NACIONAL
Código: 2BS-FR-0019		
Fecha: 12-03-2021	INFORME DE SUPERVISIÓN DE CONTRATOS U ÓRDENES DE COMPRA	
Versión: 5		

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

PAGO no.2

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NUMERO	NOMBRE APORTANTE	DIRECCION	TELÉFONO	CORREO	
NI	901307176-2	[illegible]	Calle 43 sur # 5-53 este	3157208038	[illegible]	ESCENARIO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL	CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO	
SUCURSAL	D - MIPYME	PRINCIPAL	7701	BOGOTÁ, D.C.	BOGOTÁ, D.C.	

DATOS DE LA PLANILLA						
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	TIPO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	NUMERO PLANILLA	CANTIDAD	
					EMPLEADOS	APO.
					1	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIONES				TOTAL A PAGAR	
2025-10	2025-09	E	[illegible]	[illegible]	$1.333.000	

DETALLE POR COTIZANTE

| INFORMACIÓN COTIZANTE | | | | | |

Página 15 de 15	ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE CONTRATOS	POLICÍA NACIONAL
Código: 2BS-FR-0019		
Fecha: 12-03-2021	INFORME DE SUPERVISIÓN DE CONTRATOS U ÓRDENES DE COMPRA	
Versión: 5		

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

Certificado No:

3 A B 3 A B F 3 3 B 7 4 4 F E B

LA REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

CERTIFICA A:

QUIEN INTERESE

Que el contador público **ANDREA LIZETH RODRIGUEZ DUARTE** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 1018429948 de BOGOTA, D.C. (BOGOTA D.C) Y Tarjeta Profesional No 182535-T Si tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde la fecha de inscripción

NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS

Dado en BOGOTA a los 10 días del mes de Julio de 2025 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.

YANDRA MILENA RAMIREZ PULIDO
DIRECTOR GENERAL

ESTE CERTIFICADO DIGITAL TIENE PLENA VALIDEZ DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTICULO 2 DE LA LEY 527 DE 1999, DECRETO UNICO REGLAMENTARIO 1074 DE 2015 Y ARTICULO 6 PARAGRAFO 3 DE LA LEY 962 DE 2005

Para confirmar los datos y veracidad de este certificado, lo puede consultar en la página web www.jcc.gov.co digitando el número del certificado









rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

Página 1 de 11	PROCESO ADQUIRIR BIENES Y SERVICIOS	POLICIA NACIONAL
Código: 2BS-FR-0045		
Fecha: 12-03-2021	CONSTANCIA RECIBO A SATISFACCIÓN DE BIENES O SERVICIOS	
Versión: 3		

Ciudad y fecha:	La Estrella, 10 de octubre de 2025
Unidad:	POLICÍA NACIONAL – ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO. NIT: 800.141.259-7
Tipo de contrato	<table><tr><th>Tipo de contrato</th><th>Marque el tipo de contrato</th></tr><tr><td>Orden de compra</td><td></td></tr><tr><td>Contrato de obra</td><td></td></tr><tr><td>Contrato de consultoría</td><td></td></tr><tr><td>Contrato de prestación de servicios</td><td>X</td></tr><tr><td>Contrato de compraventa</td><td></td></tr><tr><td>Contrato de suministro</td><td></td></tr><tr><td>Contrato interadministrativo</td><td></td></tr></table>
Contrato /aceptación de oferta u orden de compra No.	50-7-10025-25
Constancia de recibido No.	001
Contratista:	Empresa: ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S NIT: 901.367.179-3 Representante Legal: JESSICA ALEXANDRA RODRIGUEZ DUARTE Cédula de ciudanía No. 1.018.447.723 expedida en Bogotá D.C. Dirección: Calle 42 Sur # 5 59 Este Teléfono. 3187289038, 3208156958 Correo electrónico: direccioneaintegrados@gmail.com Ciudad. Bogotá D.C., Colombia
NIT del contratista:	NIT 901367179-3
Objeto del contrato o aceptación de oferta:	"SERVICIO DIAGNOSTICO DE MEDICIONES AMBIENTALES PARA LA ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO"
Instrumento de agregación y número del Acuerdo Marco de Precios (aplica sólo para órdenes de compra):	No Aplica
Valor del contrato / aceptación de oferta u orden de compra:	EL VALOR ESTIMADO DEL PRESENTE PROCESO ES DE UN MILLÓN SETECIENTOS MIL PESOS ($1.700.000,00) PARA DIAGNÓSTICO MEDICIÓN AMBIENTAL. CDP NÚMERO 5125 DE FECHA 15/08/2025 POR UN VALOR DE UN MILLÓN SETECIENTOS MIL PESOS ($1.700.000,00) RPC NÚMERO 19625, FECHA DE REGISTRO 28/08/2025 UN MILLÓN SETECIENTOS MIL PESOS ($1.700.000,00).
Plazo de ejecución:	11/09/2025 al 11/10/2025

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

Página 2 de 11	PROCESO ADQUIRIR BIENES Y SERVICIOS	POLICIA NACIONAL
Código: 2BS-FR-0045		
Fecha: 12-03-2021	CONSTANCIA RECIBO A SATISFACCIÓN DE BIENES O SERVICIOS	
Versión: 3		

Fecha de vencimiento (aplica solo para órdenes de compra)	No aplica
Lugar de ejecución y/o entrega	El servicio de diagnóstico de mediciones ambientales, se deberá prestar en la Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo, ubicada en la calle 81 Sur No. 66 – 180 de La Estrella, Antioquia.
Incumplimiento del plazo de ejecución SI___NO_X__	No Aplica
Nombre del supervisor/coordinador del contrato y cargo que desempeña:	Subintendente Ledys Patricia Allin Mosquera
Fecha de entrega certificada:	08/10/2025
Valor que se está certificando con la presente constancia de recibido de la vigencia **VIGENCIA (2025)**	
Acta de recepción de bienes	No aplica

Unidad	Recurso	Descripción del bien o servicios recibidos	Valor recibido	Valor facturado	Valor a amortizar y/o descontar *	Valor a pagar
ESCER	10	Otros servicios profesionales científicos y técnicosA-02-02-02-008-003	$1.700.000,00	$1.700.000,00	0,00	$1.700.000,00

No. factura	Fecha factura	Valor factura	Nota crédito o débito	Valor neto
FE304	08/10/2025	$ 1.700.000,00	0,00	$ 1.700.000,00
Valor total bienes y/o servicios recibidos		**$ 1.700.000,00**	0,00	**$ 1.700.000,00**

CONCEPTO DE CUMPLIMIENTO:

Una vez realizada la verificación física, documental y de conformidad por parte del supervisor del contrato, se certifica que la empresa ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S, representado legalmente por el señor JESSICA ALEXANDRA RODRIGUEZ DUARTE, ha dado cumplimiento a las obligaciones contractuales, mediante la prestación del servicio DE DIAGNOSTICO DE MEDICIONES AMBIENTALES estipulados, conforme a los ítems, condiciones técnicas y fechas señaladas en la propuesta aceptada.

Calidad de la entrega:
Los servicios prestados cumplieron con las condiciones de calidad, sanitarias y demás especificaciones técnicas mínimas definidas en el contrato, sin presentar inconsistencias ni incumplimientos.

Cumplimiento de condiciones contractuales:
Durante la verificación técnica y documental, se validó que el servicio prestado correspondiese a los ítems previstos en la propuesta adjudicada, incluyendo el cumplimiento del cronograma, fechas, lugares y demás requerimientos necesarios para garantizar el cumplimiento del objeto del contrato.

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

Plazo de ejecución:
El servicio de mediciones ambientales, se realizó dentro del plazo de ejecución contractual.

Documentación para el pago:
Se cuenta con la factura electrónica, debidamente diligenciada, junto con el formato de recibido a satisfacción, el informe de supervisión, aportes a la salud y el certificado de aportes parafiscales vigente.

Por medio de la presente constancia de recibo a satisfacción y en mi condición de supervisor acredito el cumplimiento de las obligaciones del contratista y certifico que el objeto del contrato cumplió con las especificaciones técnicas contratadas.

CUMPLIMIENTO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ITEM	DESCRIPCION	CUMPLE	OBSERVACIONES
1	**DIAGNOSTICO DE MEDICIONES AMBIENTALES PARA LA ESCUELA DE POLICIA CARLOS EUGENIO RESTREPO Y SUS DEPENDENCIAS DEL GASTO (La Estrella – Antioquia).**		
1.1	Realizar mediciones de iluminancia (luxometría) en las instalaciones de la Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo en el municipio de La Estrella, utilizando un luxómetro debidamente calibrado, cumpliendo con las normas nacionales e internacionales aplicables, en especial el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, expedido por el Ministerio de Minas y Energía bajo la Resolución 180540 de marzo 30 de 2010. **Alcance:** • Identificar y evaluar los niveles de iluminación en los lugares definidos para determinar si cumplen con los niveles establecidos según las labores desarrolladas. • Determinar el grado de riesgo existente en el entorno laboral asociado a deficiencias de iluminación. • Presentar recomendaciones preventivas o correctivas de acuerdo con los resultados obtenidos. **Lugares propuestos para la medición:** • Área académica. • Agrupación. • 3 aulas de clase. • Talento humano. Las mediciones serán coordinadas con el supervisor del contrato y podrán modificarse según necesidades específicas de este centro educativo policial.	SI	El contratista presente informe de fecha 30/09/2025 de resultados de las mediciones de luxometría

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	OBSERVACIONES
	Requisitos del proveedor: • Entregar certificado vigente de la última calibración del luxómetro y la licencia para su uso. • Contar con un ingeniero con especialización en **Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)** o áreas afines, con certificaciones correspondientes. **Entregables:** • Informe técnico con resultados de las mediciones, debidamente firmado por el funcionario competente. • Comparativo frente a los niveles exigidos por RETILAP y demás normas aplicables. • Recomendaciones preventivas y/o correctivas. **Normas de referencia:** • RETILAP – Resolución 180540 de 2010. • Normas nacionales e internacionales en materia de iluminación y seguridad laboral.		
1.2	Realizar la medición y análisis de CO (monóxido de carbono), CO_2 (dióxido de carbono) y CH_4 (metano) con el objetivo de evaluar la calidad del aire y la seguridad ambiental en las instalaciones de la Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo – ESCER, formulando recomendaciones que permitan prevenir riesgos para la salud y seguridad laboral. **Alcance:** • Medición de CO en **talleres**. • Medición de CO_2 en **bodega de armerillo**. • Medición de CH_4 en **polvorín**. • Identificación de posibles fuentes de emisión y evaluación de riesgos asociados. • Elaboración de recomendaciones preventivas y/o correctivas si se detectan valores por encima de los límites permisibles. **Lugar de ejecución:** Las mediciones se realizarán dentro de las instalaciones de la **ESCER**, específicamente en **talleres**, **bodega de Armerillo** y **polvorín**, previa coordinación con el supervisor del contrato. Los puntos podrán modificarse según necesidades específicas del	SI	El contratista presente informe de resultados de fecha 30/09/2025 de la medición y análisis de CO (monóxido de carbono), CO_2 (dióxido de carbono) y CH_4 (metano).

2197231534

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	OBSERVACIONES
	centro educativo policial. **Requisitos del proveedor:** • Técnico, tecnólogo o profesional en higiene industrial, salud ocupacional o áreas afines en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), con certificaciones académicas vigentes. • Personal vinculado a una **entidad o laboratorio acreditado** para este tipo de mediciones. **Entregables:** • Informe técnico firmado por el funcionario competente y por la entidad acreditada, que incluya: ✓ Resultados de las mediciones. ✓ Observaciones sobre las condiciones encontradas. ✓ Comparativo con valores límites permisibles. ✓ Recomendaciones preventivas y/o correctivas. **Normas de referencia:** • Normas nacionales e internacionales de calidad del aire y límites de exposición ocupacional (NIOSH, OSHA, ACGIH).		
1.3	Realizar un análisis integral de los puestos de trabajo en la **Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo – ESCER**, con el fin de identificar los peligros y riesgos presentes en cada puesto, y proponer medidas preventivas y/o correctivas que permitan proteger la seguridad y salud de los trabajadores. **Alcance:** • Evaluar condiciones físicas, ambientales y organizacionales de los puestos de trabajo. • Identificar riesgos y peligros que puedan afectar la salud y seguridad de los funcionarios. • Proponer medidas preventivas y/o correctivas para optimizar las condiciones laborales. **Lugar de ejecución:** Las mediciones se realizarán dentro de las instalaciones de la **ESCER**, específicamente en: • Área académica.	SI	En contratista presenta tres informes de fecha 30/09/2025 de resultados del análisis integral de los puestos de trabajo.

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	OBSERVACIONES
	• Talento humano. • Agrupación (área con mayor número de puestos de trabajo). Las actividades serán coordinadas con el supervisor del contrato y podrán modificarse según las necesidades específicas del centro educativo policial. **Requisitos del proveedor:** • Técnico, tecnólogo o profesional en higiene industrial, salud ocupacional o áreas afines relacionadas con la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), con certificaciones académicas vigentes. • Personal vinculado a una **entidad o laboratorio acreditado** para la realización de este tipo de evaluaciones. **Entregables:** • Informe técnico firmado por el funcionario competente y la entidad acreditada, que incluya: ✓ Observaciones de las tareas y condiciones encontradas. ✓ Identificación de peligros y riesgos por puesto de trabajo. ✓ Medidas preventivas y/o correctivas recomendadas. ✓ **Normas de referencia:** • Normatividad nacional vigente en SST (Decreto 1072 de 2015, Resolución 0312 de 2019).		
1.4	**Medición de los niveles de exposición a material particulado** en la Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo. Realizar la medición y análisis del aire que se respira en la ESCER, con el fin de identificar emisiones que puedan generar peligro o riesgos para la salud de los funcionarios que frecuentan sus instalaciones, y plantear medidas preventivas y/o correctivas necesarias para mejorar las condiciones ambientales, si aplica. **Alcance:** • Medir y analizar los niveles de exposición a material particulado. • Identificar posibles fuentes de emisiones peligrosas. • Proponer medidas preventivas y/o correctivas para el	SI	El contratista presente informe de fecha 30/09/2025 de la medición de los niveles de exposición a material particulado

2197231534

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	OBSERVACIONES
	control de la exposición. **Lugar de ejecución:** Las mediciones se realizarán dentro de las instalaciones de la ESCER, específicamente en: • Polígono. • Parqueadero. Los puntos de medición serán coordinados con el supervisor del contrato y podrán modificarse de acuerdo con las necesidades específicas del centro educativo policial. **Requisitos del proveedor:** • Técnico, tecnólogo o profesional en higiene industrial, salud ocupacional o áreas afines relacionadas con Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), con certificaciones académicas vigentes. • Personal vinculado a una **entidad o laboratorio acreditado** para la realización de este tipo de mediciones. **Entregables:** Informe de resultados firmado por el funcionario competente y la entidad acreditada, que incluya como mínimo: • Observaciones de las tareas realizadas. • Resultados detallados de las mediciones. • Conclusiones y medidas preventivas y/o correctivas propuestas. **Normas de referencia:** • Normatividad nacional vigente en SST y control de contaminantes ambientales.		

ÍTEM	OTRAS CONDICIONES TÉCNICAS	CUMPLE	OBSERVACIONES
1	CAPACIDAD OPERATIVA El oferente mediante certificación escrita firmada por el representante legal, deberá certificar que cuenta con empleados, materiales, equipos, mano de obra calificada e idónea, y contar con los medios logísticos (vehículo para el transporte del personal técnico y de equipos, herramientas y materiales de trabajo) necesarios para cumplir con el objeto del contrato, al momento de las solicitudes del supervisor del contrato, con capacidad de prestar el servicio objeto.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
2	El contratista debe contar como mínimo con una línea telefónica de		

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

ÍTEM	OTRAS CONDICIONES TÉCNICAS	CUMPLE	OBSERVACIONES
	soporte y correo electrónico con el fin de coordinar lo pertinente al objeto de este contrato.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
3	El contratista deberá coordinar con el supervisor del contrato las diferentes visitas requeridas para para realizar los diagnósticos de acuerdo a la disponibilidad.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
4	El contratista deberá hacer entrega dentro de los 15 días hábiles siguientes del diagnóstico el informe de resultados con los parámetros establecidos.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
5	Los costos ocasionados para cumplir con el objeto de este proceso, serán asumidos por el contratista y no tendrán costo adicional al valor establecido en la propuesta.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
6	El futuro contratista, se obliga a no suministrar información que obtenga o conozca con ocasión de la ejecución del futuro contrato y que se encuentre como confidencial. Así como de los lugares que pueda tener acceso de acuerdo a las características del mismo.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
7	El oferente y futuro contratista debe dar cumplimiento al Decreto 1072 de 2015 "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario		

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

ÍTEM	OTRAS CONDICIONES TÉCNICAS	CUMPLE	OBSERVACIONES
	del Sector Trabajo", Capítulo 6 "Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo", normas que lo reglamenten, adicionen, modifiquen o sustituyan, las cuales definen las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el SGSST, aplicable para todos los empleadores públicos y/o privados, contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, empresas de servicios temporales, con cobertura a los trabajadores dependientes, contratistas, trabajadores cooperados y trabajadores en misión. Así mismo, a la Resolución 01956 del 25/04/2018 "Por la cual se adopta las directrices de evaluación al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para los contratistas y subcontratistas, bajo cualquier modalidad de contrato civil, comercial y administrativo, organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, a las agremiaciones u asociaciones que afilien trabajadores independientes al Sistema de Seguridad Social Integral, las empresas de servicios temporales, estudiantes afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales, Trabajadores en misión y las personas naturales o jurídicas, que deban ejecutar cualquier objeto contractual y/o se vinculen a la Policía Nacional, a través de contratos de prestación de servicios y los visitantes permanentes y transitorios a los centros de trabajo, el cual deberá ser aplicado de acuerdo a la previa priorización del riesgo. Por último la Política del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la Policía Nacional, Resolución 03843 del 09 de septiembre de 2019 "por la cual se actualiza la política los objetivos el Sistema de Gestión de las Seguridad y Salud en el Trabajo en la Policía Nacional", La Policía Nacional de Colombia, en el ejercicio de su función de mantenimiento de seguridad y convivencia ciudadana, manifiesta su compromiso con la protección de la seguridad y salud en el trabajo de todos los funcionarios uniformados, no uniformados, contratistas y trabajadores en misión, mediante la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos laborales en todos los niveles de la institución, para ello destinara el capital humano, financiero y tecnológico, que permita el cumplimiento de los requisitos legales y las de mejora continua.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
8	El futuro contratista y su personal de operarios deberá cumplir estrictamente con la normatividad ambiental vigente y aplicable de acuerdo al objeto contractual (Decreto 1076 de 2015 "Por medio del 2 cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"), incluye los aspectos e impactos ambientales generados por la actividad desarrollada, así como también sobre los principios de responsabilidad ambiental y buenas prácticas ambientales expresados a través de la Política y Objetivos Ambientales de la Policía Nacional.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

ÍTEM	OTRAS CONDICIONES TÉCNICAS	CUMPLE	OBSERVACIONES
	SOPORTE REQUERIDO El oferente y futuro contratista deberá anexar comunicación oficial firmada por el representante legal o persona natural, donde certifiquen que cumplen con Decreto 1076 de 2015 "Por medio del 2 cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"		contrato.
9	Cumplir con la normatividad ambiental vigente, con el fin de reducir los impactos ambientales asociados a la actividad y aplicación de buenas prácticas ambientales. • Garantizar que todo el material que se entregue se realice en forma digital, según lo dispuesto en la Directiva Presidencial 04 de 2012 "política cero papeles". • Consulta de sanciones o infracciones vigentes en el Registro Único de Infractores Ambientales (RUIA), actualizado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) https://vital.minambiente.gov.co/SILPA_UT_PRE/RUIA/ConsultarSancion.aspx?Ubic=ext **SOPORTE REQUERIDO** Certificar el estado de sanciones o infracciones ambientales, anexando pantallazo de consulta en la ventanilla integral de trámites ambientales VITAL	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
10	El oferente presentará certificación en la que se comprometa al cumplimiento de los protocolos de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus COVID-19, establecidos por el Gobierno Nacional o las autoridades territoriales.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

ÍTEM	OTRAS CONDICIONES TÉCNICAS	CUMPLE	OBSERVACIONES
	SOPORTE REQUERIDO El oferente y futuro contratista deberá anexar comunicación oficial firmada por el representante legal o persona natural, donde certifiquen que cumplen con Decreto 1076 de 2015 "Por medio del 2 cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"		contrato.
9	Cumplir con la normatividad ambiental vigente, con el fin de reducir los impactos ambientales asociados a la actividad y aplicación de buenas prácticas ambientales. • Garantizar que todo el material que se entregue se realice en forma digital, según lo dispuesto en la Directiva Presidencial 04 de 2012 "política cero papeles". • Consulta de sanciones o infracciones vigentes en el Registro Único de Infractores Ambientales (RUIA), actualizado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) https://vital.minambiente.gov.co/SILPA_UT_PRE/RUIA/ConsultarSancion.aspx?Ubic=ext **SOPORTE REQUERIDO** Certificar el estado de sanciones o infracciones ambientales, anexando pantallazo de consulta en la ventanilla integral de trámites ambientales VITAL	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.
10	El oferente presentará certificación en la que se comprometa al cumplimiento de los protocolos de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus COVID-19, establecidos por el Gobierno Nacional o las autoridades territoriales.	SI	El contratista ha cumplido oportunamente ante los requerimientos descritos en las especificaciones técnicas del contrato.

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

Página 11 de 11	PROCESO ADQUIRIR BIENES Y SERVICIOS	POLICIA NACIONAL
Código: 2BS-FR-0045		
Fecha: 12-03-2021	CONSTANCIA RECIBO A SATISFACCIÓN DE BIENES O SERVICIOS	
Versión: 3		

NOTA: para la radicación de la constancia de recibo a satisfacción, el supervisor deberá acompañarla con el informe de supervisión correspondiente al periodo o la entrega certificada, junto con la publicación de la factura por parte del contratista en el SECOP II – Plan de pagos.

Firma
Subintendente **LEDYS PATRICIA ALLIN MOSQUERA**
Responsable del SG SST Encargada
Supervisor Contrato No. 50-7-10025-25

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

EVALUACIÓN DE HIGIENE OCUPACIONAL

INFORME DE LUXOMETRÍAS

ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

SEPTIEMBRE DE 2025

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

EVALUACIÓN DE HIGIENE OCUPACIONAL
INFORME DE LUXOMETRÍAS

ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

SEPTIEMBRE DE 2025

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO ____ 3
LISTADO DE GRÁFICOS ____ 5
LISTADO DE TABLAS ____ 5
1. RESUMEN EJECUTIVO ____ 8
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO ____ 8
2.1. OBJETIVO GENERAL ____ 8
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS ____ 8
3. ALCANCE ____ 8
4. INTRODUCCIÓN ____ 9
5. MARCO TEÓRICO ____ 10
5.1. NIVELES DE ILUMINACIÓN ____ 10
5.2. CONTRASTE ____ 10
5.1. REFLECTANCIA ____ 11
5.2. MAGNITUDES Y UNIDADES ____ 11
5.3. DEFINICIONES ____ 15
6. METODOLOGÍA DE TRABAJO ____ 16
6.1. METODOS DE MEDICIÓN ____ 16
6.2. PLAN DE MUESTREO ____ 17
6.3. EQUIPOS UTILIZADOS ____ 17
6.4. CRITERIOS DE VALORIZACIÓN ____ 17
6.5. LÍMITES DE EXPOSICION (VALORES LIMITES PERMISIBLES) ____ 18
7. MARCO NORMATIVO ____ 19
8. INFORMACIÓN DEL MUESTREO ____ 19
8.1. ESTRATEGIA DE MUESTREO ____ 20
9. RESULTADOS ____ 20
9.1. VALORES ENCONTRADOS ____ 20
9.1.2. ESTUDIO DE LUXOMETRÍA ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO ____ 21
9.1.1.1. MEDICIÓN No.1-1 TALENTO HUMANO – OFICINA PRINCIPAL ____ 22
9.1.1.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN ____ 22
9.1.1.1.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN ____ 22
9.1.1.2. MEDICIÓN No.1-2 TALENTO HUMANO - GESTIÓN HUMANA Y CULTURA INSTITUCIONAL ____ 23
9.1.1.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN ____ 23
9.1.1.2.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN ____ 23
9.1.1.3. MEDICIÓN No.2-1 AGRUPACIÓN – JEFE DE AGRUPACIÓN ____ 24

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

GS-2025-008040-ESCER

9.1.1.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN 24
9.1.1.3.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN 24
9.1.1.4. MEDICIÓN No.2-2 AGRUPACIÓN 1 25
9.1.1.4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN 25
9.1.1.4.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN 25
9.1.1.5. MEDICIÓN No.2-3 AGRUPACIÓN 2 26
9.1.1.5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN 26
9.1.1.5.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN 26
9.1.1.6. MEDICIÓN No.3-1 ÁREA ACADÉMICA - SECRETARÍA ÁREA ACADÉMICA 27
9.1.1.6.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN 27
9.1.1.6.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN 27
9.1.1.7. MEDICIÓN No.3-2 ÁREA ACADÉMICA - CURSOS MANDATARIO 29
9.1.1.7.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN 29
9.1.1.7.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN 29
9.1.1.8. MEDICIÓN No.4-1 ÁREA ACADÉMICA - JEFE DE ÁREA 30
9.1.1.8.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN 30
9.1.1.8.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN 30
9.1.1.9. MEDICIÓN No.5-1 ÁREA 2 ACADÉMICA - COMPAÑÍA GILIBERT 31
9.1.1.9.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN 31
9.1.1.9.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN 31
9.1.1.10. MEDICIÓN No.5-2 ÁREA 2 ACADÉMICA - COMPAÑÍA SANTANDER 32
9.1.1.10.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN 32
9.1.1.10.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN 32
9.1.1.11. MEDICIÓN No.6-1 ÁREA 5 ACADÉMICA - COMPAÑÍA GILIBERT 33
9.1.1.11.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN 33
9.1.1.11.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN 33
9.2. ANALISIS DE EXPOSICIÓN 34
10. ANÁLSIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 45
10.1. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO 45
11. RECOMENDACIONES 45
11.1. PUESTOS DE TRABAJO CON ILUMINACIÓN ADECUADA 45
11.2. PUESTOS DE TRABAJO CON ILUMINACIÓN INADECUADA 46
11.3. RECOMENDACIONES GENERALES 48
12. CONCLUSIONES 50
13. BIBLIOGRAFÍA 51
15. RESPONSABLE DEL INFORME 51

2197231534

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 9-1 Resultados de Iluminación 43
Gráfico 9-2 Resultados de uniformidad 44
Gráfico 10-1 Porcentaje de cumplimiento 45

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 5-1 Tonalidades de colores "cálidos" y "fríos" 12
Ilustración 5-2 Color de luz (Temperatura de color) 13
Ilustración 11-1 El espacio iluminado con respecto al ángulo de apertura 46
Ilustración 11-2 láminas de aislamiento térmico para ventanas 48

LISTADO DE TABLAS

Tabla 4-1 Procesos evaluados 9
Tabla 5-1 Magnitudes y unidades 14
Tabla 6-1 Equipos utilizados ficha 001 17
Tabla 6-2 Equipos utilizados ficha 002 17
Tabla 6-3 Clasificación de los resultados de los niveles de iluminancia 18
Tabla 6-4 Niveles de iluminancia aceptados para diferentes áreas y actividades 18
Tabla 7-1 Marco legal 19
Tabla 8-1 Información del muestreo 19
Tabla 8-2 Responsable del muestreo y ubicación 20
Tabla 9-1 Ubicación general estudio de luxometrías 21
Tabla 9-2 Coordenadas estudio de Luxometría 22
Tabla 9-3 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.1-1 22
Tabla 9-4 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.1-2 23
Tabla 9-5 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.2-1 24
Tabla 9-6 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.2-2 25
Tabla 9-7 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.2-3 26
Tabla 9-8 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.3-1 28
Tabla 9-9 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.3-2 29
Tabla 9-10 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.4-1 30
Tabla 9-11 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.5-1 31
Tabla 9-12 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.5-2 32
Tabla 9-13 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.6-1 33
Tabla 9-14 Resultados obtenidos en la mediciones - Oficinas 36
Tabla 11-1 Puestos de trabajo con iluminación dentro de los límites recomendados 45
Tabla 11-2 Puestos de trabajo con iluminación inferior a los límites recomendados 46
Tabla 11-3 Luminaria recomendada 47
Tabla 11-4 Factores de reflexión de diferentes colores y materiales iluminados con luz blanca. 49
Tabla 11-5 Sistemas de iluminación. 49

LISTADO DE ECUACIONES

Ecuación 5-1 Calculo de los niveles de iluminación Lx 10
Ecuación 5-2 Calculo de los niveles de iluminación E 10
Ecuación 5-1 Calculo del contraste 11
Ecuación 5-1 Calculo de la reflectancia 11
Ecuación 6-1 Calculo de uniformidad 18

EVALUACIÓN DE HIGIENE OCUPACIONAL
LUXOMETRIAS

INFORMACIÓN DEL CLIENTE	
EMPRESA	Policía Nacional – Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo
NIT	800.141259-1
NUMERO DE CONTRATO PRINCIPAL	50-7-10025-25
CONTACTO	Intendente Rubén Darío Amado Bohórquez
DIRECCIÓN	Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia
TELÉFONOS	+57 321 2182463
CORREOS ELECTRÓNICOS	escer.sgsst@policia.gov.co
CARGO	Responsable SGSST ESCER

INFORMACIÓN GENERAL DEL INFORME	
AREAS EVALUADAS	Seis (6) puestos de trabajo
MÉTODOS UTILIZADOS PARA LA TOMA Y ANÁLISIS DE LAS MEDICIONES	Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP expedido por el Ministerio de Minas y Energía bajo la Resolución 40150 del 3 de mayo 2024. NTC ISO 8995:2002 Iluminación de los lugares de trabajo.
FECHA DE TOMA DE DATOS	2025-09-25
ELABORÓ	JHON JAIRO DIAZ FUENTES INGENIERO AMBIENTAL ESP. HIGIENE SEGURIDADA Y SALUD EN EL TRABAJO DIRECCIÓN HSEQ - OPERACIONES **ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS - EAI INGENIERÍA SAS**
REVISÓ	JESSICA ALEXANDRA RODRIGUEZ DUARTE INGENIERA AMBIENTAL DIRECCIÓN DE PROYECTOS **ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS - EAI INGENIERÍA SAS**
APROBADO POR	JHON JAIRO DIAZ FUENTES INGENIERO AMBIENTAL ESP. HIGIENE SEGURIDADA Y SALUD EN EL TRABAJO DIRECCIÓN HSEQ - OPERACIONES **ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS - EAI INGENIERÍA SAS**

Notas: El presente documento no podrá ser reproducido parcial o total sin la autorización de EAI INGENIERÍA SAS.

El plazo límite para cualquier observación sobre el contenido de este informe técnico, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de entrega de este al cliente. Adicional a esto en caso de requerir una corrección, la emisión del informe en su siguiente número anula y reemplaza el anterior.

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe técnico detalla los resultados de las mediciones de los niveles de iluminación realizadas en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**, ubicado en la dirección Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia. Dichas mediciones fueron ejecutadas el 2025-09-25, en cumplimiento con los lineamientos establecidos en el contrato 50-7-10025-25 y bajo la supervisión y aprobación del responsable SG SST Intendente Rubén Darío Amado Bohórquez .

El procedimiento de medición se llevó a cabo siguiendo los protocolos técnicos y normativos aplicables, asegurando la precisión y confiabilidad de los datos obtenidos.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar las condiciones de iluminación en los puestos de trabajos de la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar las condiciones de exposición lumínica en los entornos laborales en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**, con el fin de identificar posibles riesgos asociados a la iluminación.
- Cuantificar los niveles de iluminación (en lux) en los puestos de trabajo de las áreas administrativas, técnicas y operativas en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**, garantizando la precisión de las mediciones.
- Verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), expedido por el Ministerio de Minas y Energía mediante la Resolución 40150 del 3 de mayo de 2024.
- Proponer recomendaciones técnicas para optimizar y ajustar los niveles de iluminación en los entornos de trabajo administrativos y técnicos, asegurando el bienestar visual y el cumplimiento normativo.

3. ALCANCE

El presente estudio comprende el monitoreo de los niveles de iluminación en las áreas de trabajo administrativas y técnicas en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**, con el objetivo de evaluar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), expedido por el Ministerio de Minas y Energía mediante la Resolución 40150 del 3 de mayo de 2024, así como de la norma técnica colombiana NTC ISO 8995:2002, relativa a

la iluminación de los lugares de trabajo. Este análisis busca garantizar condiciones lumínicas adecuadas que promuevan el bienestar visual y la eficiencia en los entornos laborales.

4. INTRODUCCIÓN

Los niveles aceptables de iluminación en los entornos laborales optimizan el rendimiento y productividad de los trabajadores, por el contrario, si se presentan condiciones bajas de iluminación se pueden presentar rendimientos desfavorables de los trabajadores y afectar directamente el confort en el entorno de trabajo.

Con la ejecución del presente monitoreo se pretende identificar el estado de las condiciones de iluminación de los entornos de trabajo en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**, presentando recomendaciones para crear entornos de trabajo más productivos y seguros.

Las mediciones ocupacionales se realizaron aplicando la metodología propuesta en Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP expedido por el Ministerio de Minas y Energía bajo la Resolución 40150 del 3 de mayo 2024.

Los monitoreos ocupacionales se realizaron como se indica en la tabla 4-1:

Tabla 4-1 Procesos evaluados

PROCESOS EVALUADOS					
ID	**PROCESO**	**FECHA**	**HORA**	**METODOLOGÍA**	**CANTIDAD**
1-1	Talento Humano - Oficina Principal	2025-09-25	11:34	RETILAP 2024 NTC ISO 8995:2002	1
1-2	Talento Humano - Gestión Humana y Cultura Institucional	2025-09-25	11:36	RETILAP 2024 NTC ISO 8995:2002	1
2-1	Agrupación – Jefe de Agrupación	2025-09-25	11:45	RETILAP 2024 NTC ISO 8995:2002	1
2-2	Agrupación 1	2025-09-25	11:48	RETILAP 2024 NTC ISO 8995:2002	1
2-3	Agrupación 2	2025-09-25	11:52	RETILAP 2024 NTC ISO 8995:2002	1
3-1	Área académica - Secretaría área académica	2025-09-25	12:03	RETILAP 2024 NTC ISO 8995:2002	1
3-2	Área académica - Cursos Mandatario	2025-09-25	12:10	RETILAP 2024 NTC ISO 8995:2002	1
4-1	Área académica - Jefe de área	2025-09-25	12:15	RETILAP 2024 NTC ISO 8995:2002	1
5-1	Aulas 2 – Compañía Gilibert	2025-09-25	12:20	RETILAP 2024 NTC ISO 8995:2002	1
5-2	Aulas 2 – Compañía Santander	2025-09-25	12:26	RETILAP 2024 NTC ISO 8995:2002	1
6-1	Aulas 5 - Compañía Gilibert	2025-09-25	16:44	RETILAP 2024 NTC ISO 8995:2002	1
TOTAL, DE MEDICIONES					6

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

En el presente informe se encuentra el resumen de los métodos, el resultado de las luxometrías y las recomendaciones para aplicar las medidas de control correspondientes.

GS-2025-008040-ESCER

5. MARCO TEÓRICO

5.1. NIVELES DE ILUMINACIÓN

Cada actividad requiere un nivel específico de iluminación en el área donde se realiza. En general, cuanto mayor sea la dificultad de percepción visual, mayor deberá ser el nivel medio de la iluminación.

Es el cociente del flujo luminoso incidente sobre un elemento de la superficie que contiene el punto por el área de ese elemento Se representa con el símbolo E y su unidad es el lux.

Ecuación 5-1 Calculo de los niveles de iluminación Lx

$$Lx = Lm * m^{-2}$$

Se expresa mediante la fórmula:

Ecuación 5-2 Calculo de los niveles de iluminación E

$$E = \frac{\Phi}{S}$$

donde:

$E =$ Es el nivel de iluminación expresado en luxes.

$\Phi =$ el flujo luminoso incidente en una superficie en lúmenes.

S = es la superficie en m2.

El nivel de iluminación se mide con un luxómetro que convierte la energía luminosa en una señal eléctrica, que posteriormente se amplifica y permite una fácil lectura en una escala de lux calibrada. Al elegir un cierto nivel de iluminación para un puesto de trabajo determinado, deberán estudiarse los siguientes puntos:

- La naturaleza del trabajo
- La reflectancia del objeto y de su entorno inmediato
- Las diferencias con la luz natural y la necesidad de iluminación diurna
- La edad del trabajador

5.2. CONTRASTE

La luminancia de un objeto está determinada por la intensidad de la luz que incide sobre él y de la que es capaz de reflejar. Así, los colores claros pueden parecer más brillantes al ojo que los obscuros, aunque estos últimos pueden parecer brillantes con una iluminación muy intensa.

Resulta evidente que el contraste entre la luminancia de un objeto y la de su fondo es esencial para una visión adecuada. Se recomienda mantener una proporción de luminancia entre 10:1 y 30:1, ya que contrastes más extremos pueden generar fatiga visual.

El elemento clave para distinguir un objeto es, precisamente, la diferencia en brillo y/o color entre este y su entorno inmediato.

2197231584

Desde el punto de vista objetivo el contraste, y en particular el de luminancia, se define:

Ecuación 5-3 Calculo del contraste

$$L_c \frac{L_2 - L_1}{L_1}$$

donde L1 representa la luminancia del fondo y L2 representa la del objeto.

5.1. REFLECTANCIA

La reflectancia representada por la letra griega ρ (rho) es la fracción o proporción de la luz incidente sobre una superficie que es reflejada por ella.

Se expresa como un número adimensional entre 0 y 1, o en porcentaje (%), y depende de las propiedades ópticas, el color, la textura y el acabado del material.

Ecuación 5-4 Calculo de la reflectancia

$$\rho = \frac{Flujo\ luminoso\ reflejado}{Flujo\ luminoso\ incidente}$$

5.2. CONTRASTE Y TEMPERATURA DE DIFERENTES COLORES

Los contrastes de color resultan afectados por el color de la luz elegida y, por esa razón, de ello dependerá la calidad de la iluminación en una aplicación concreta. El color de la luz que se va a utilizar deberá decidirse en función de la tarea que se deba realizar bajo ella. Si el color es próximo al blanco, la reproducción del color y la difusión de la luz serán mejores.

2197231534

Ilustración 5-1 Tonalidades de colores "cálidos" y "fríos"



Fuente: Cap 46 ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO Juan Guasch Farrá, Mod EAI Ingeniería SAS,2025

Cuanta más luz se aproxime al extremo rojo del espectro, peor será la reproducción del color, pero el ambiente será más cálido y atractivo.

La coloración de la iluminación no sólo depende del color de la luz, sino también de la intensidad luminosa. La temperatura colorimétrica está relacionada con las diferentes formas de iluminación. La sensación de satisfacción con la iluminación de un ambiente determinado depende de esta temperatura. De este modo, por ejemplo, la temperatura colorimétrica de una bombilla de filamento incandescente de 100 W es de 2.800 K, la de un tubo fluorescente es de 4.000 K y la de un cielo encapotado es de 10.000 K.

Kruithof definió, a través de observaciones empíricas, un diagrama de bienestar para diferentes niveles de iluminación y temperaturas colorimétricas en un ambiente determinado, De este modo, demostró que es posible sentirse cómodo en ciertos ambientes con bajos niveles de iluminación si la temperatura colorimétrica también es baja (si el nivel de iluminación es de una candela, por ejemplo, con una temperatura colorimétrica de 1.750 K).

Ilustración 5-2 Color de luz (Temperatura de color)



Fuente: Iluminación LED[1]

Los colores de las lámparas eléctricas pueden subdividirse en tres grupos en relación con sus temperaturas colorimétricas[2]

- Blanco de luz diurna: alrededor de 6.000 K
- Blanco neutro: alrededor de 4.000 K
- Blanco cálido: alrededor de 3.000 K

5.3. MAGNITUDES Y UNIDADES

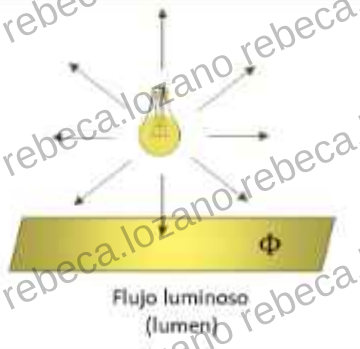
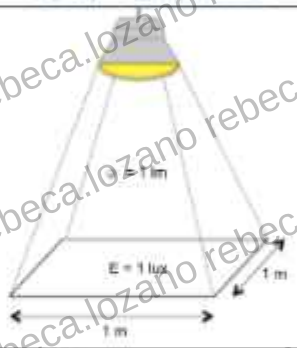
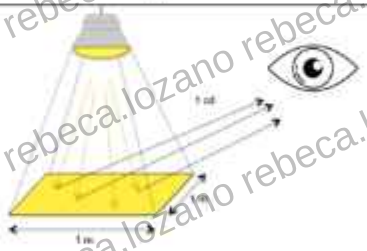
Para poder hablar de iluminación es preciso contar con la existencia de una fuente productora de luz y de un objeto a iluminar, las magnitudes que deberán conocerse serán las siguientes:

- El Flujo luminoso.
- La Intensidad luminosa.
- La Iluminancia o nivel de iluminación.
- La Luminancia
- Contraste
- Reflectancia

[1] https://www.lumichile.com/color-de-luz-temperatura-de-color/
[2] Capitulo 46 ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO Juan Guasch Farrás

2197231534

Tabla 5-1 Magnitudes y unidades

Magnitud	Símbolo	Unidad	Definición de la unidad	Representación grafica	Relaciones
Flujo	Φ	Lumen (lm)	Flujo luminoso de la radiación monocromática de frecuencia 540 $x10^{12}$ Hz y un flujo energético radiante de 1/683 vatios	 Flujo luminoso (lumen)	$\Phi = I * \omega$
Intensidad luminosa	I	Candela (Cd)	Intensidad luminosa de una fuente puntual que emite un flujo luminoso de un lumen en un ángulo solido de un estero radian		$I = \frac{\Phi}{\omega}$
Nivel de iluminación (Iluminancia)	E	Lux (Lx)	Flujo luminoso de un lumen que recibe una superficie de $1m^2$		$E = \frac{\Phi}{S}$
Luminancia	L	Candela por m^2 $\left(\frac{cd}{m^2}\right)$ Candela por cm^2 $\left(\frac{cd}{cm^2}\right)$	Intensidad luminosa de una candela por unidad de superficie		$L = \frac{I}{S}$
Contraste	K	N.E.	Diferencia de luminancia entre un objeto y su entorno o entre diferentes partes de un objeto.	L_0 representa la luminancia del fondo en [cd/m_2] L_f representa la del objeto en [cd/m_2]	$K\frac{L_0 - L_f}{L_f}$
Reflectancia	ρ	Valor entre 0 y 1	Proporción de la luz que es reflejada por una superficie. Es una cantidad no dimensional. Su valor varía entre 0 y 1.	$\rho = \frac{Flujo\ luminoso\ reflejado}{Flujo\ luminoso\ incidente}$	$\rho = \frac{Fl_R}{Fl_I}$

Fuente: Manual de luminotecnia TABOADA, J.A., OSRAM S.A. 1983

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

5.4. DEFINICIONES

Ergonomía Visual: Ciencia aplicada en el medio laboral, que trata del estudio y diseño de los puestos y lugares de trabajo, de manera que se consiga una adaptación visual entre estos y las personas que los ocupen.

Difusor: Elemento que sirve para dirigir o esparcir la luz de una fuente, principalmente por el proceso de transmisión difusa.

Fatiga Visual: Alteración funcional, de tipo reversible, del sistema ocular, causada por un esfuerzo excesivo de éste. Los síntomas que origina son: molestias en los globos oculares y en los párpados, leve borrosidad de la visión, sensaciones dolorosas (cefaleas, vértigos).

Flujo Luminoso: Es la energía luminosa emitida por una fuente o recibida por una superficie, por tanto, es un factor que depende únicamente de las propiedades intrínsecas de la fuente, por lo que también se suele denominar potencia luminosa. Su unidad es el lumen (lm).

Fluorescente: Se denomina luminaria fluorescente a aquella que generalmente viene presentada en tubos luminosos y tiene propiedades de fluorescencia, es decir, la propiedad de transformar la luz que recibe en radiaciones de mayor longitud de onda.

Iluminación Directa: Iluminación en la que más del 90% del flujo luminoso está dirigido hacia el área de visión (en la práctica dirigida desde el techo hacia abajo).

Iluminación Indirecta: Iluminación en la que el 90% del flujo luminoso está dirigido hacia las partes altas de los locales o áreas iluminadles.

Iluminación Semidirecta: Iluminación en la que entre el 60 y el 90% del flujo luminoso está dirigido, desde un punto alto, sobre el área iluminadle situada por debajo de aquél.

Iluminancia (E): es la densidad del flujo luminoso (Ø) que incide sobre un punto. En la práctica, la iluminancia promedio de una superficie determinada se calcula dividiendo el flujo que llega a la superficie entre el área (A) de la superficie iluminada. La unidad de medida es Lux (lx).

Luminaria: Conjunto que comprende la armadura y los tubos luminosos.

Luxómetro: Aparato de lectura directa de la intensidad de iluminación (en Lux). En general consta de una célula sensible a la luz, la cual al incidir sobre ellas es capaz de establecer una corriente eléctrica en el circuito en el que forman parte. Un micro amperímetro que lleva incorporado puede medir su intensidad que es proporcional a la de luz, y de esta forma obtener directamente el valor en lux.

Riesgo Higiénico: Exposición a contaminantes físicos, químicos o biológicos, capaces de provocar efectos perjudiciales en la salud de las personas expuestas.

Valores de Referencia: Niveles establecidos bien legalmente, o bien por entidades de prestigio y adaptados como tales, que sirven como criterios de calificación y decisión ante una situación determinada, una vez conocidos los resultados de su evaluación.

6. METODOLOGÍA DE TRABAJO

6.1. METODOS DE MEDICIÓN

El método de medición utilizado en la medición de niveles de iluminación se realizó en cumplimiento con las especificaciones del reglamento técnico:

Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP – expedido por el Ministerio de Minas y Energía (2024)

Y la norma técnica:

NTC ISO 8995:2002 iluminación de los lugares de trabajo.

Las evaluaciones de los niveles de iluminación se realizaron por medio de luxometrías las cuales se utilizan para cuantificar los niveles de iluminación natural y artificial presentes en los puestos o áreas de trabajo.

Para efectos del presente estudio, se realizaron luxometrías en las áreas o puestos de trabajo incluyendo sistema de iluminación, presencia de luz natural ubicadas en puestos o áreas de trabajo de las diferentes secciones, aplicando la siguiente metodología:

- Definición de la estrategia de muestreo en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO.**
- Identificación del tipo de iluminación (natural, artificial) y los sistemas de iluminación general y localizada disponibles en cada área de trabajo.
- Identificación de factores asociados a la iluminación como posición de las fuentes de luz respecto del plano de trabajo o de la ubicación del trabajador, distancia, tipo de labor a realizar desde el punto de vista de exigencia visual, colores del entorno y de las superficies de trabajo, contraste, estado de los sistemas de iluminación y existencia de sistemas de ajuste.
- Cada uno de los puntos de evaluación se debe evaluar bajo funcionamiento normal de las lámparas.
- En el monitoreo de cada puesto de trabajo se debe ubicar el luxómetro con fotocelda corregida a la altura del plano de trabajo de mayor uso por parte del trabajador (aplica para puestos de trabajo), orientada en plano horizontal a una altura de 85cm del piso (aplica para áreas de trabajo, pasillos, salones, etc.) y registro de los valores arrojados por el sistema.
- Comparación del valor registrado contra el valor recomendado según el tipo de tarea o área evaluada de acuerdo con el RETILAB.
- Análisis de resultados obtenidos de las luxometrías y de los factores asociados con la exposición en los puestos de trabajo en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**, que permitan dar conclusiones y proponer recomendaciones para ajustar los niveles de iluminación acorde con los rangos normales de acuerdo con la legislación y la calidad de la iluminación de acuerdo con la exigencia visual de cada una de las tareas.
- Las evaluaciones se realizaron en unidades Lux, fotocelda de coseno corregido ubicación según la dirección del ojo del observador.

6.2. PLAN DE MUESTREO

Los horarios y puntos de muestreo fueron determinados por parte de la responsable del Sistema de Gestión y Seguridad en el Trabajo en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO.** En cada uno de los puntos o fuentes seleccionadas se realizaron las mediciones en condiciones normales de operación.

Para asegurar la exactitud de los resultados, se realiza la verificación de los instrumentos empleados en las mediciones antes y después de cada medición.

6.3. EQUIPOS UTILIZADOS

Tabla 6-1 Equipos utilizados ficha 001

EQUIPOS UTILIZADOS		
FICHA No.	001	
EQUIPOS	Luxómetro Sensor (Photo detector)	
Modelo	HD 450	
No. de serie	Z326648	
Código EAI	EAI-007	
ACCESORIOS	Maletín de transporte Sonda Cable de datos USB tipo C CD (Software) Trípode	

Fuente: ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS, 2025

Tabla 6-2 Equipos utilizados ficha 002

EQUIPOS UTILIZADOS		
FICHA No.	002	
EQUIPOS	Medidor de distancia Laser 635 nm	
Modelo	NLT80	
No. de serie	8060814	
Código EAI	EAI-008	
ACCESORIOS	Estuche Trípode Baterías recargables	

Fuente: ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS, 2025

6.4. CRITERIOS DE VALORIZACIÓN

De los resultados de las mediciones de iluminancia se identificaron los valores máximo, promedio y mínimo, posteriormente se procedió a realizar el cálculo de uniformidad de iluminación en el área

teniendo en cuenta la relación indicada en la tabla 3.2.2.6.a de RETILAP donde se establece la uniformidad como la relación entre el valor mínimo y el valor promedio de iluminancia, y cuyo valor no podrá ser inferior a 0,4. Lo anterior se expresa en la siguiente ecuación:

Ecuación 6-1 Calculo de uniformidad

$$\boldsymbol{Uniformidad = \frac{E_{min}}{E_{promedio}}}$$

Donde:

E_{min}, es el valor mínimo de iluminancia medido.

E_{prom}, es el valor promedio de iluminancia obtenido en las mediciones.

Para el análisis de los resultados se establecieron criterios de aceptabilidad, los cuales establecen la comparación de los valores obtenidos contra los valores recomendados de acuerdo con el tipo de actividad evaluada.

Los criterios de aceptabilidad se han categorizado a continuación.

Tabla 6-3 Clasificación de los resultados de los niveles de iluminancia

CLASIFICACIÓN	OBSERVACIONES
Inadecuada	Se refiere a que los niveles de iluminancia evaluados se encuentran por debajo del valor promedio recomendado Em (Lx) para el tipo de recinto o tarea allí realizada y por lo tanto se requiere la intervención de forma inmediata.
Adecuada	Se refiere a que los niveles de iluminancia evaluados se encuentran dentro del intervalo recomendado Em (Lx) para el tipo de recinto o tarea allí realizada; se requiere mantener las condiciones controladas

Fuente: EAI INGENIERIA SAS 2025

6.5. LÍMITES DE EXPOSICION (VALORES LIMITES PERMISIBLES)

Para la interpretación de los resultados se ha establecido el criterio de suficiencia (Valores limites permisibles), el cual se establece al comparar los valores obtenidos contra los valores recomendados de acuerdo con el tipo de recinto o actividad evaluada. Los criterios de suficiencia se han categorizado así.

Tabla 6-4 Niveles de iluminancia aceptados para diferentes áreas y actividades

Tipo de tarea o área de actividad		NIVELES DE ILUMINACIA (Luxes)
		PROMEDIO (Em)
Oficinas	Área de copiado, impresión, etc.	300
	Escritura, mecanografía, lectura, procesamiento de datos	500
	Estaciones de trabajo CAD	500
	Salas de conferencias y reuniones	500
	Mesa de conferencias	500
	Recepción	300
	Área de archivo	200

Fuente: Resolución 40150 del 3 de mayo de 2024

GS-2025-008040-ESCER

7. MARCO NORMATIVO

En Colombia el marco legal para la prevención de afectaciones iluminación se establece en la

Tabla 7-1

Tabla 7-1 Marco legal

Marco legal				
TIPO	**No.**	**FECHA**	**EMISOR**	**DESCRIPCIÓN**
Resolución	40150	3 de Mayo de 2024	Ministerio de minas y energía	Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP
Resolución	40122	4 de febrero de 2016	Ministerio de minas y energía	Por el cual se adiciona o modifica el reglamento técnico de iluminación y alumbrado publico
Resolución	181331	06 de agosto de 2009	Ministerio de minas y energía	Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP y se dictan otras disposiciones.
Resolución	2400	22 de mayo de 1979	Ministro De Trabajo Y Seguridad Social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene seguridad en los establecimientos de trabajo. **Capítulo III** Establece la obligatoriedad para los empleadores de garantizar ambientes de trabajo confortables respecto a iluminación de acuerdo a la clase de labor que se realice según la modalidad de la industria
Resolución	2346	2007	Ministerio de la protección social	Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales Artículo 13. Evaluaciones médicas específicas según factores de riesgo. El empleador está obligado a realizar evaluaciones médicas ocupacionales específicas de acuerdo con los factores de riesgo a que esté expuesto un trabajador y según las condiciones individuales que presente, utilizando como mínimo, los parámetros establecidos e índices biológicos de exposición (BEI), recomendados por la ACGIH.
Decreto	1477	2014	Presidente de la republica	Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales

Fuente: ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS, 2025

8. INFORMACIÓN DEL MUESTREO

A continuación, en la **Tabla 8-1** Información del muestreo, se describen el tipo de mediciones a realizar y los lugares y/o actividades evaluadas.

Tabla 8-1 Información del muestreo

INFORMACIÓN DEL MUESTREO		
SOLICITADO POR	Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo	
PERSONAL DE CONTACTO	Intendente Rubén Darío Amado Bohórquez	
CARGO	Responsable SG SST	
TIPO DE EVALUACIÓN	1 Evaluación de Iluminación General	☒
	2 Evaluación de Iluminación Específica en Puestos de Trabajo	☒
	3 Evaluación de Iluminación de Emergencia	☐
	4 Evaluación de Contraste y Uniformidad Lumínica	☒
	5 Evaluación de Iluminación Natural y Artificial	☐
	6 Evaluación de Cumplimiento Normativo	☐

2197231534

INFORMACIÓN DEL MUESTREO	
FECHA DE REALIZACIÓN	2025-09-25
PUNTOS MONITOREADOS	6 (Seis) Puntos
PUESTOS EVALUADOS	✓ Talento Humano - Oficina Principal ✓ Talento Humano - Gestión Humana y Cultura Institucional ✓ Agrupación – Jefe de Agrupación ✓ Agrupación 1 ✓ Agrupación 2 ✓ Área académica - Secretaria área académica ✓ Área académica - Cursos Mandatario ✓ Área académica - Jefe de área ✓ Aulas 2 – Compañía Gilbert ✓ Aulas 2 – Compañía Santander ✓ Aulas 5 - Compañía Gilbert

Fuente: ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS, 2025

8.1. ESTRATEGIA DE MUESTREO

Los puntos de muestreo y las metodologías fueron indicados por el responsable SG SST Intendente Rubén Darío Amado Bohórquez.

Tabla 8-2 Responsable del muestreo y ubicación

INFORMACIÓN DEL MUESTREO	
HIGIENISTA	Ing. Jhon Jairo Diaz Fuentes
CIUDAD	La Estrella – Antioquia

Fuente: EAI INGENIERIA, 2025

9. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a través de las mediciones realizadas mediante luxometría.

9.1. VALORES ENCONTRADOS

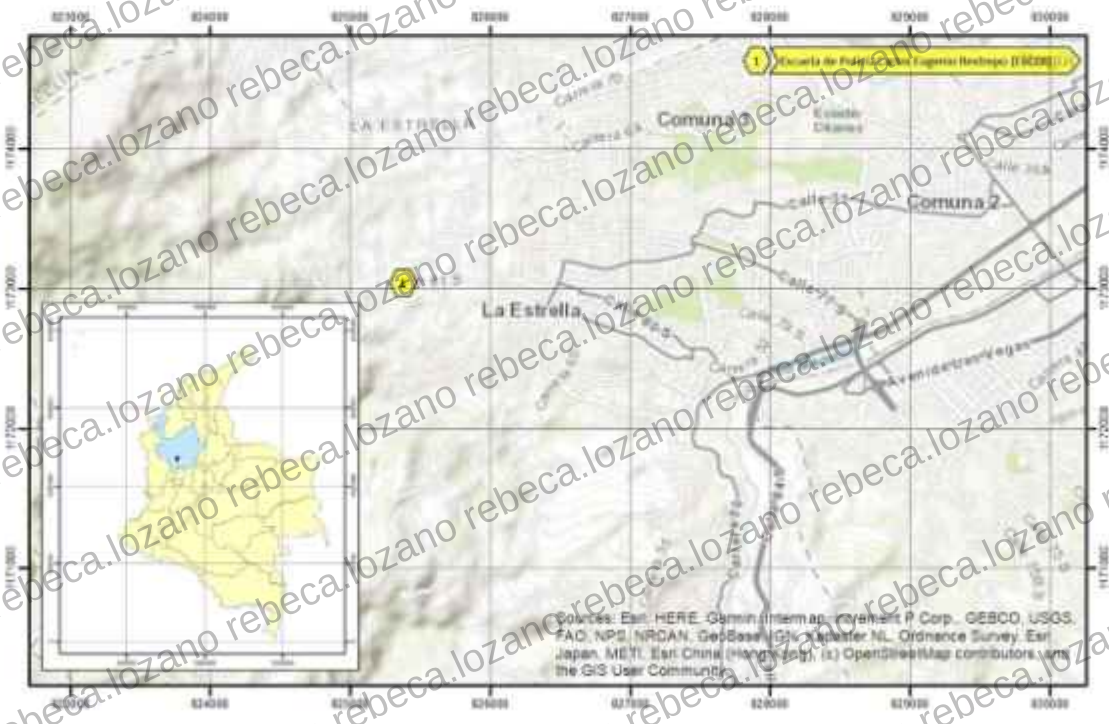
Los resultados de las luxometrías se encuentran reportados en la tabla No. 8-1, las cuales contienen entre otra información; el área monitoreada, puesto de trabajo, con los datos medidos máximos, mínimos y promedios en unidades de (lux), con los datos promedio y mínimos de cada puesto de trabajo se determinó la uniformidad de iluminación en el área.

9.1.2. ESTUDIO DE LUXOMETRÍA ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

Tabla 9-1 Ubicación general estudio de luxometrías

UBICACIÓN GENERAL
Localización





Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 9-2 Coordenadas estudio de Luxometría

Localización	
ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO	
WGS 84	
Norte	6°9'31.57"N
Oeste	75°39'18.07"O

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

9.1.1.1. MEDICIÓN No.1-1 TALENTO HUMANO – OFICINA PRINCIPAL

9.1.1.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN

El área responsable de planear, organizar, dirigir y controlar todas las actividades relacionadas con la gestión del personal de la escuela. Su objetivo principal es atraer, desarrollar, motivar y retener al talento humano, garantizando un ambiente laboral adecuado y el cumplimiento de las metas estratégicas de la organización.

9.1.1.1.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN

La exposición a niveles bajos o exceso de iluminación se describen a continuación.

Tabla 9-3 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.1-1

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES			
Medición No.	1-1		
Fecha de la medición	2025-09-25	Hora de la medición	11:34
ID Puesto de trabajo	Talento Humano - Oficina principal		
Actividad desarrollada	Administrativa		
Tipo de luz L:LED F:Fluorescente I:Incandescente O:Otro	L: X; F: ; I: ; O:	Número de lámperas y luminarias	1
Dimensiones de las luminarias	Largo (m): 1,5; Ancho (m): 0,12; Diámetro (m):		
Altura de las luminarias (m)	2,736	No. de ventanas: 1	Luz natural (%): 60
Estado general de las luminarias	Buen estado		
Colores de las superficies	Café - Gris		
Altura de la superficie de trabajo (m)	0,766		
No. de puestos de trabajo	1		
Características del día de medición	Día claro		

SUPERFICIE

2	377,1	374,1	375,6	377,1	378,6	377,6	376,6	375,6	377,9
	374,1	371,2	370,8	370,4	370,0	371,1	372,1	373,2	375,5
	377,1	374,1	369,9	365,6	361,4	366,1	370,8	375,5	377,9
1	380,0	377,1	369,0	360,8	352,7	361,1	369,5	377,9	380,2
	382,9	380,0	368,0	356,1	344,1	356,1	368,2	380,2	382,5
	380,0	377,1	390,9	404,8	335,5	349,6	363,7	377,9	380,2
	1			2			3		

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES
OBSERVACIONES
Lámparas y luminarias en buen estado.
REGISTRO FOTOGRÁFICO





Fuente: EAI Ingeniería S.A.S,2025

9.1.1.2. MEDICIÓN No.1-2 TALENTO HUMANO - GESTIÓN HUMANA Y CULTURA INSTITUCIONAL

9.1.1.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN

El área responsable de planear, organizar, dirigir y controlar todas las actividades relacionadas con la gestión del personal de la escuela. Su objetivo principal es atraer, desarrollar, motivar y retener al talento humano, garantizando un ambiente laboral adecuado y el cumplimiento de las metas estratégicas de la organización.

9.1.1.2.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN

La exposición a niveles bajos o exceso de iluminación se describen a continuación.

Tabla 9-4 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.1-2

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES					
Medición No.	1-2				
Fecha de la medición	2025-09-25	Hora de la medición	11:36		
ID Puesto de trabajo	Talento Humano - Gestión Humana y Cultura Institucional				
Actividad desarrollada	Administrativa				
Tipo de luz L:LED F:Fluorescente I:Incandescente O:Otro	L: X; F: ; I: ; O:	Número de lámparas y luminarias	1		
Dimensiones de las luminarias	Largo (m): 1,5	Ancho (m): 0,12	Diámetro (m):		
Altura de las luminarias (m)	2,736	No. de ventanas	1	Luz natural (%)	60
Estado general de las luminarias	Buen estado				
Colores de las superficies	Gris				
Altura de la superficie de trabajo (m)	0,755				
No. de puestos de trabajo	1				
Características del día de medición	Día claro				
SUPERFICIE					

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES

2	126,6	126,5	126,8	127,1	127,5	127,2	127,0	126,8	126,9
	126,5	126,3	126,5	126,6	126,8	126,8	126,7	126,7	126,8
	126,6	126,5	126,4	126,2	126,1	126,4	126,6	126,8	126,9
1	126,8	126,6	126,2	125,9	125,5	125,9	126,4	126,9	127,0
	127,0	126,8	126,1	125,5	124,8	125,5	126,3	127,0	127,1
	126,8	126,6	127,5	128,3	124,1	125,1	126,0	126,9	127,0
	1			2			3		

OBSERVACIONES

Lámparas y luminarias en buen estado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO





Fuente: EAI Ingeniería S.A.S,2025

9.1.1.3. MEDICIÓN No.2-1 AGRUPACIÓN – JEFE DE AGRUPACIÓN

9.1.1.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN

El área de jefe de agrupación corresponde al área a la oficina de la comandante de compañía, en donde se lleva el presupuesto de la escuela.

9.1.1.3.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN

La exposición a niveles bajos o exceso de iluminación se describen a continuación.

Tabla 9-5 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.2-1

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES

Medición No.	2-1					
Fecha de la medición	2025-09-25		Hora de la medición	11:45		
ID Puesto de trabajo	Agrupación – Jefe de Agrupación					
Actividad desarrollada	Administrativa					
Tipo de luz L:LED F:Fluorescente I:Incandescente O:Otro	L: X; F: ; I: ; O:		Número de lámparas y luminarias	3		
Dimensiones de las luminarias	Largo (m): 0,7	Ancho (m): 0,7	Diámetro (m):			
Altura de las luminarias (m)	2,736	No. de ventanas	2	Luz natural (%)	30	
Estado general de las luminarias	Buen estado					

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES	
Colores de las superficies	Vidrio
Altura de la superficie de trabajo (m)	0,730
No. de puestos de trabajo	1
Características del día de medición	Día claro

SUPERFICIE

2	510,7	510,3	514,7	519,0	523,3	525,0	526,7	528,3	534,7
	510,3	510,0	513,3	516,7	520,0	520,7	521,3	522,0	528,3
	510,7	510,3	512,4	514,6	516,7	516,3	516,0	515,7	522,0
1	511,0	510,7	511,6	512,4	513,3	512,0	510,7	509,3	515,7
	511,3	511,0	510,7	510,3	510,0	507,7	505,3	503,0	509,3
	511,0	510,7	512,0	513,3	506,7	503,3	500,0	496,7	503,0
	1			2			3		

OBSERVACIONES

Lámparas y luminarias en buen estado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO





Fuente: EAI Ingeniería S.A.S,2025

9.1.1.4. MEDICIÓN No.2-2 AGRUPACIÓN 1

9.1.1.4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN

En el área de agrupación se desarrollan tareas administrativas asignadas a los estudiantes de la escuela.

9.1.1.4.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN

La exposición a niveles bajos o exceso de iluminación se describen a continuación.

Tabla 9-6 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.2-2

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES					
Medición No.	2-2				
Fecha de la medición	2025-09-25			Hora de la medición	11:48
ID Puesto de trabajo	Agrupación 1				
Actividad desarrollada	Administrativa				
Tipo de luz L:LED F:Fluorescente I:Incandescente O:Otro	L	F	I	O	Número de lámparas y luminarias: 9
	X				

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES					
Dimensiones de las luminarias	Largo (m)	Ancho (m)	Diámetro (m)		
	0,7	0,7			
Altura de las luminarias (m)	2,515	No. de ventanas	2	Luz natural (%)	30
Estado general de las luminarias	Buen estado				
Colores de las superficies	Gris				
Altura de la superficie de trabajo (m)	0,730				
No. de puestos de trabajo	1				
Características del día de medición	Día claro				

SUPERFICIE

2	217,3	214,4	213,8	213,1	212,5	213,8	215,1	216,5	219,6
	214,4	211,6	211,2	210,9	210,5	211,4	212,4	213,3	216,5
	211,6	208,8	210,0	211,2	212,5	211,7	210,9	210,1	213,8
1	208,8	205,9	208,8	211,6	214,4	211,9	209,5	207,0	210,1
	205,9	203,1	207,5	212,0	216,4	212,2	208,0	203,8	207,0
	203,1	200,3	205,0	209,7	214,4	209,8	205,2	200,6	203,8
	1			2			3		

OBSERVACIONES

Lámparas y luminarias en buen estado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO





Fuente: EAI Ingeniería S.A.S,2025

9.1.1.5. MEDICIÓN No.2-3 AGRUPACIÓN 2

9.1.1.5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN

En el área de agrupación se desarrollan tareas administrativas asignadas a los estudiantes de la escuela.

9.1.1.5.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN

La exposición a niveles bajos o exceso de iluminación se describen a continuación.

Tabla 9-7 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.2-3

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES							
Medición No.	2-3						
Fecha de la medición	2025-09-25				Hora de la medición	11:52	
ID Puesto de trabajo	Agrupación 2						
Actividad desarrollada	Administrativa						
Tipo de luz					Número de lámparas y luminarias	3	
L:LED	L	F	I	O			

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES				
F:Fluorescente I:Incandescente O:Otro	X			
Dimensiones de las luminarias	Largo (m)	Ancho (m)	Diámetro (m)	
	0,7	0,7		
Altura de las luminarias (m)	2,515	No. de ventanas	2	Luz natural (%) 30
Estado general de las luminarias	Buen estado			
Colores de las superficies	Gris			
Altura de la superficie de trabajo (m)	0,730			
No. de puestos de trabajo	1			
Características del día de medición	Día claro			

SUPERFICIE

2	205,9	205,1	207,8	210,5	213,2	214,1	215,1	216,0	218,2
	205,1	204,2	206,2	208,1	210,1	211,3	212,6	213,8	216,0
	205,9	205,1	207,8	210,5	213,2	214,1	215,1	216,0	218,2
1	206,8	205,9	209,4	212,8	216,2	216,9	217,5	218,2	220,4
	207,7	206,8	211,0	215,1	219,3	219,7	220,0	220,4	222,6
	206,8	205,9	209,4	212,8	216,2	216,9	217,5	218,2	220,4
	1			2			3		

OBSERVACIONES

Lámparas y luminarias en buen estado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fuente: EAI Ingeniería S.A.S,2025

9.1.1.6. MEDICIÓN No.3-1 ÁREA ACADÉMICA - SECRETARÍA ÁREA ACADÉMICA

9.1.1.6.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN

La secretaría académica es responsable de administrar la información académica, coordinar trámites estudiantiles y docentes, y asegurar la correcta aplicación de reglamentos, calendarios y procesos académicos. Además, es un área clave para la comunicación entre estudiantes e instructores.

9.1.1.6.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN

La exposición a niveles bajos o exceso de iluminación se describen a continuación.

Tabla 9-8 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.3-1

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES					
Medición No.	3-1				
Fecha de la medición	2025-09-25	Hora de la medición	12:03		
ID Puesto de trabajo	Secretaría área académica				
Actividad desarrollada	Administrativa				
Tipo de luz L:LED F:Fluorescente I:Incandescente O:Otro	L: X; F: ; I: ; O:	Número de lámparas y luminarias	0		
Dimensiones de las luminarias	Largo (m): 1,5	Ancho (m): 0,15	Diámetro (m):		
Altura de las luminarias (m)	8,792	No. de ventanas	0	Luz natural (%)	10
Estado general de las luminarias	Buen estado				
Colores de las superficies	Café				
Altura de la superficie de trabajo (m)	0,730				
No. de puestos de trabajo	1				
Características del día de medición	Día claro				

SUPERFICIE

2	58,5	56,5	57,5	58,5	59,6	60,9	62,2	63,5	63,9
	56,5	54,5	55,1	55,6	56,2	58,5	60,8	63,1	63,5
	58,5	56,5	57,5	58,5	59,6	60,9	62,2	63,5	63,9
1	60,5	58,5	60,0	61,5	62,9	63,3	63,6	63,9	64,3
	62,5	60,5	62,4	64,4	66,3	65,6	65,0	64,3	64,7
	60,5	58,5	60,0	61,5	62,9	63,3	63,6	63,9	64,3
	1			2			3		

OBSERVACIONES

Lámparas y luminarias en buen estado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO





Fuente: EAI Ingeniería S.A.S,2025

9.1.1.7. MEDICIÓN No.3-2 ÁREA ACADÉMICA - CURSOS MANDATARIO

9.1.1.7.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN

La secretaría académica es responsable de administrar la información académica, coordinar trámites estudiantiles y docentes, y asegurar la correcta aplicación de reglamentos, calendarios y procesos académicos. Además, es un área clave para la comunicación entre estudiantes e instructores.

9.1.1.7.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN

La exposición a niveles bajos o exceso de iluminación se describen a continuación.

Tabla 9-9 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.3-2

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES					
Medición No.	3-2				
Fecha de la medición	2025-09-25	Hora de la medición	12:10		
ID Puesto de trabajo	Secretaría área académica – Cursos mandatario				
Actividad desarrollada	Administrativa				
Tipo de luz L:LED F:Fluorescente I:Incandescente O:Otro	L: X; F: ; I: ; O:	Número de lámparas y luminarias	1		
Dimensiones de las luminarias	Largo (m): 1,5	Ancho (m): 0,15	Diámetro (m):		
Altura de las luminarias (m)	8,792	No. de ventanas	0	Luz natural (%)	30
Estado general de las luminarias	Buen estado				
Colores de las superficies	Café				
Altura de la superficie de trabajo (m)	0,730				
No. de puestos de trabajo	1				
Características del día de medición	Día claro				

SUPERFICIE

2	142,7	141,7	143,6	145,4	147,2	147,5	147,9	148,2	149,5
	141,7	140,8	142,3	143,8	145,3	145,8	146,4	146,9	148,2
	142,7	141,7	143,6	145,4	147,1	147,5	147,9	148,2	149,5
1	143,6	142,7	144,8	147,0	149,1	149,2	149,4	149,5	150,8
	144,5	143,6	146,1	148,5	151,0	150,9	150,9	150,8	152,1
	143,6	142,7	144,8	147,0	149,1	149,2	149,4	149,5	150,8
		1			2			3	

OBSERVACIONES

Lámparas y luminarias en buen estado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES
 

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S,2025

9.1.1.8. MEDICIÓN No.4-1 ÁREA ACADÉMICA - JEFE DE ÁREA

9.1.1.8.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN

La secretaría académica es responsable de administrar la información académica, coordinar trámites estudiantiles y docentes, y asegurar la correcta aplicación de reglamentos, calendarios y procesos académicos. Además, es un área clave para la comunicación entre estudiantes e instructores.

9.1.1.8.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN

La exposición a niveles bajos o exceso de iluminación se describen a continuación.

Tabla 9-10 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.4-1

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES					
Medición No.	4-1				
Fecha de la medición	2025-09-25	Hora de la medición	12:15		
ID Puesto de trabajo	Área académica -Jefe de área				
Actividad desarrollada	Administrativa				
Tipo de luz L:LED F:Fluorescente I:Incandescente O:Otro	L: X; F: ; I: ; O:	Número de lámparas y luminarias	1		
Dimensiones de las luminarias	Largo (m): 1,5	Ancho (m): 0,15	Diámetro (m):		
Altura de las luminarias (m)	8,792	No. de ventanas	1	Luz natural (%)	20
Estado general de las luminarias	Buen estado				
Colores de las superficies	Vidrio				
Altura de la superficie de trabajo (m)	0,733				
No. de puestos de trabajo	1				
Características del día de medición	Día claro				
SUPERFICIE					

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES

2	210,7	210,3	210,5	210,7	210,9	210,8	210,6	210,5	213,4
	210,3	209,9	209,8	209,8	209,7	209,0	208,2	207,5	210,5
	210,7	210,3	210,5	210,7	210,9	210,8	210,6	210,5	213,4
1	211,1	210,7	211,2	211,6	212,1	212,5	213,0	213,4	216,4
	211,5	211,1	211,8	212,6	213,3	214,3	215,4	216,4	219,4
	211,1	210,7	211,2	211,6	212,1	212,5	213,0	213,4	216,4
	1			2			3		

OBSERVACIONES

Lámparas y luminarias en buen estado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO





Fuente: EAI Ingeniería S.A.S,2025

9.1.1.9. MEDICIÓN No.5-1 ÁREA 2 ACADÉMICA - COMPAÑÍA GILIBERT

9.1.1.9.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN

El aula de clase es un espacio físico diseñado para el proceso de enseñanza y aprendizaje, cuenta con mobiliario, recursos y elementos adecuados para facilitar la interacción entre funcionarios y estudiantes.

9.1.1.9.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN

La exposición a niveles bajos o exceso de iluminación se describen a continuación.

Tabla 9-11 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.5-1

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES

Medición No.	5-1			
Fecha de la medición	2025-09-25	Hora de la medición	12:20	
ID Puesto de trabajo	Aula 2 – Compañía Gilibert			
Actividad desarrollada	Educativa			
Tipo de luz L:LED F:Fluorescente I:Incandescente O:Otro	L: X; F: ; I: ; O:	Número de lámparas y luminarias	4	
Dimensiones de las luminarias	Largo (m): 1,5	Ancho (m): 0,15	Diámetro (m):	
Altura de las luminarias (m)	6,50	No. de ventanas	1	Luz natural (%) 20
Estado general de las luminarias	Buen estado			

2197231534

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES	
Colores de las superficies	Café
Altura de la superficie de trabajo (m)	0,730
No. de puestos de trabajo	1
Características del día de medición	Día claro

SUPERFICIE

2	340,8	335,7	337,3	338,8	340,4	330,4	320,4	310,4	310,6
	335,7	330,6	331,4	332,3	333,1	325,5	317,8	310,2	310,4
	340,8	335,7	332,4	329,1	325,8	320,7	315,5	310,4	310,6
1	345,9	340,8	333,4	325,9	318,5	315,9	313,2	310,6	310,8
	351,0	345,9	334,3	322,8	311,2	311,1	310,9	310,8	311,0
	345,9	340,8	353,1	365,4	303,9	306,1	308,4	310,6	310,8
	1			2			3		

OBSERVACIONES

Lámparas y luminarias en buen estado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO





Fuente: EAI Ingeniería S.A.S,2025

9.1.1.10. MEDICIÓN No.5-2 ÁREA 2 ACADÉMICA - COMPAÑÍA SANTANDER

9.1.1.10.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN

El aula de clase es un espacio físico diseñado para el proceso de enseñanza y aprendizaje, cuenta con mobiliario, recursos y elementos adecuados para facilitar la interacción entre funcionarios y estudiantes.

9.1.1.10.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN

La exposición a niveles bajos o exceso de iluminación se describen a continuación.

Tabla 9-12 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.5-2

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES					
Medición No.	5-2				
Fecha de la medición	2025-09-25		Hora de la medición	12:26	
ID Puesto de trabajo	Aula 2 – Compañía Santander				
Actividad desarrollada	Educativa				
Tipo de luz L:LED F:Fluorescente I:Incandescente O:Otro	L: X	F:	I:	O:	Número de lámparas y luminarias	6

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES				
Dimensiones de las luminarias	Largo (m)	Ancho (m)	Diámetro (m)	
	0,3	0,3		
Altura de las luminarias (m)	6,50	No. de ventanas	1	Luz natural (%) 30
Estado general de las luminarias	Buen estado			
Colores de las superficies	Café			
Altura de la superficie de trabajo (m)	0,745			
No. de puestos de trabajo	1			
Características del día de medición	Día claro			

SUPERFICIE

2	340,8	335,7	337,3	338,8	340,4	330,4	320,4	310,4	310,6
	335,7	330,6	331,4	332,3	333,1	325,5	317,8	310,2	310,4
	340,8	335,7	332,4	329,1	325,8	320,7	315,5	310,4	310,6
1	345,9	340,8	333,4	325,9	318,5	315,9	313,2	310,6	310,8
	351,0	345,9	334,3	322,8	311,2	311,1	310,9	310,8	311,0
	345,9	340,8	353,1	365,4	303,9	306,1	308,4	310,6	310,8
		1			2			3	

OBSERVACIONES

Lámparas y luminarias en buen estado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO





Fuente: EAI Ingeniería S.A.S,2025

9.1.1.11. MEDICIÓN No.6-1 ÁREA 5 ACADÉMICA - COMPAÑÍA GILIBERT

9.1.1.11.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN

El aula de clase es un espacio físico diseñado para el proceso de enseñanza y aprendizaje, cuenta con mobiliario, recursos y elementos adecuados para facilitar la interacción entre funcionarios y estudiantes.

9.1.1.11.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN

La exposición a niveles bajos o exceso de iluminación se describen a continuación.

Tabla 9-13 Ubicación de los procesos evaluados – medición No.6-1

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES			
Medición No.	6-1		
Fecha de la medición	2025-09-25	Hora de la medición	16:44
ID Puesto de trabajo	Aula 5 – Compañía Gilibert		
Actividad desarrollada	Educativa		
Tipo de luz		Número de lámparas y luminarias	5

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDICIONES

L:LED
F:Fluorescente
I:Incandescente
O:Otro

L	F	I	O
X			

Dimensiones de las luminarias	Largo (m)	Ancho (m)	Diámetro (m)
	1,5	0,5	

Altura de las luminarias (m)	3,801	No. de ventanas	1	Luz natural (%)	30
Estado general de las luminarias	Buen estado				
Colores de las superficies	Café				
Altura de la superficie de trabajo (m)	0,717				
No. de puestos de trabajo	1				
Características del día de medición	Día claro				

SUPERFICIE

2	351,4	350,8	351,6	352,4	353,2	355,7	358,3	360,8	361,5
	350,8	350,2	350,0	349,8	349,6	353,1	356,7	360,2	360,8
	350,2	349,6	350,8	352,0	353,2	355,3	357,4	359,6	360,2
1	349,6	349,0	351,6	354,2	356,7	357,5	358,2	358,9	359,6
	349,0	348,4	352,4	356,3	360,3	359,6	359,0	358,3	358,9
	348,4	347,8	350,8	353,8	356,7	357,0	357,4	357,7	358,3
		1			2			3	

OBSERVACIONES

Lámparas y luminarias en buen estado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO





Fuente: EAI Ingeniería S.A.S,2025

9.2. ANALISIS DE EXPOSICIÓN

La Tabla 9-14, se presentan los resultados de la evaluación de los niveles de iluminación, así como el criterio de suficiencia; es decir si se cumple o no con los valores recomendados en la legislación para el tipo de actividad o recinto evaluado de acuerdo con el RETILAP. Adicionalmente en los datos de campo, formato F-QA-009, se detallan el número de puestos monitoreados, información general como punto de realización de la medición; valores de referencia, niveles de iluminación medidos, criterio de valoración y las observaciones y recomendaciones específicas para cada área o puesto de trabajo evaluado.

Para efectos del presente diagnóstico, se realizaron las mediciones en las áreas de trabajo donde se llevaban a cabo las labores administrativas, cómo se presenta a continuación:

2197231534

Tabla 9-14 Resultados obtenidos en la mediciones - Oficinas

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA MEDICIÓN – LUXOMETRIA, ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO								
No.	Área	(Ēm (Lx)* (Lux)	Uo**	Norma		Calificación		Observaciones
				(Ēm (Lx)*	Uo**	(Ēm (Lx)*	Uo**	
1-1	Talento Humano - Oficina Principal	369,8	500	0,93	0,6	✗	✓	Se recomienda la sustitución de las fuentes de luz actuales por luminarias de mayor flujo luminoso (en lúmenes) y con un ángulo de apertura más amplio, a fin de optimizar la distribución de la luz en el área de trabajo. Es fundamental implementar un programa periódico de mantenimiento y limpieza de las luminarias, que incluya la verificación del estado de los paneles LED, sus drivers y componentes electrónicos. Lo anterior es particularmente relevante al observar en varios sectores una coloración amarillenta (aproximadamente 584 nm), la cual puede indicar desgaste o acumulación de polvo que afecta el rendimiento lumínico. En caso de identificar fallas o degradación, se sugiere el reemplazo de los paneles afectados para garantizar una iluminación uniforme y de calidad. Como complemento, se aconseja: La instalación de sistemas de iluminación localizada para reforzar los niveles de luz en áreas específicas. La utilización de luz blanca o fría, dado que su espectro se asemeja más a la luz natural, favoreciendo la precisión visual, reduciendo la fatiga y mejorando la percepción de detalles en entornos que requieren concentración, como oficinas y aulas. La implementación de un plan de inspección continua que permita prevenir futuras fallas y mantener la eficiencia del sistema de iluminación a largo plazo.
1-2	Talento Humano - Gestión Humana y Cultura Institucional	126,4	500	0,99	0,6	✗	✓	Se recomienda la sustitución de las fuentes de luz actuales por luminarias de mayor flujo luminoso (en lúmenes) y con un ángulo de apertura más amplio, a fin de optimizar la distribución de la luz en el área de trabajo. Es fundamental implementar un programa periódico de mantenimiento y limpieza de las luminarias, que incluya la verificación del estado de los paneles LED, sus drivers y componentes electrónicos. Lo anterior es particularmente relevante al observar en varios sectores una coloración amarillenta (aproximadamente 584 nm), la cual puede indicar desgaste o acumulación de polvo que afecta el rendimiento lumínico. En caso de identificar fallas o degradación, se sugiere el reemplazo de los paneles afectados para garantizar una iluminación uniforme y de calidad. Como complemento, se aconseja: La instalación de sistemas de iluminación localizada para reforzar los niveles de luz en áreas específicas.

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA MEDICIÓN – LUXOMETRIA, ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

No.	Área	(Ēm (Lx)* (Lux)	Uo**	Norma		Calificación		Observaciones
				(Ēm (Lx)*	Uo**	(Ēm (Lx)*	Uo**	
								La utilización de luz blanca o fría, dado que su espectro se asemeja más a la luz natural, favoreciendo la precisión visual, reduciendo la fatiga y mejorando la percepción de detalles en entornos que requieren concentración, como oficinas y aulas. La implementación de un plan de inspección continua que permita prevenir futuras fallas y mantener la eficiencia del sistema de iluminación a largo plazo.
2-1	Agrupación – Jefe de Agrupación	512,7	500	0,98	0,6	✓	✓	Para minimizar el deslumbramiento ocasionado por el exceso de iluminación natural, se recomienda mantener las luminarias apagadas durante las horas de mayor radiación solar y evaluar la implementación de sistemas de control como cortinas tipo black out, que permiten regular el ingreso de luz exterior y mejorar el confort visual. De manera complementaria, es fundamental verificar periódicamente el estado de los paneles LED, asegurando que los drivers y componentes electrónicos funcionen de forma adecuada. En caso de detectar fallas o signos de degradación, se aconseja reemplazar los paneles afectados, con el fin de mantener una iluminación uniforme y de calidad en todas las áreas de trabajo. Asimismo, se recomienda establecer un plan de inspección continua, orientado a prevenir fallas futuras y garantizar la eficiencia energética del sistema de iluminación a largo plazo. Por otra parte, se sugiere la utilización de luz blanca o fría, cuyo espectro se asemeja más a la luz natural. Este tipo de iluminación resulta especialmente apropiado en entornos que demandan alta precisión visual y concentración como oficinas, aulas o áreas de estudio, ya que su tonalidad brillante y su mayor temperatura de color favorecen la percepción de detalles, reducen la fatiga visual y contribuyen a crear ambientes más confortables y productivos.
2-2	Agrupación 1	209,8	500	0,97	0,6	x	✓	Se recomienda la sustitución de las fuentes de luz actuales por luminarias de mayor flujo luminoso (en lúmenes) y con un ángulo de apertura más amplio, a fin de optimizar la distribución de la luz en el área de trabajo. Es fundamental implementar un programa periódico de mantenimiento y limpieza de las luminarias, que incluya la verificación del estado de los paneles LED, sus drivers y componentes electrónicos. Lo anterior es particularmente relevante al observar en varios sectores una coloración amarillenta (aproximadamente 584 nm), la cual puede indicar desgaste o acumulación de polvo que afecta el rendimiento lumínico. En caso de identificar fallas o degradación, se sugiere el reemplazo de los paneles afectados para garantizar una iluminación uniforme y de calidad. Como complemento, se aconseja: La instalación de sistemas de iluminación localizada para reforzar los niveles de luz en áreas específicas.

EVALUACIÓN DE HIGIENE OCUPACIONAL - LUXOMETRIAS	
Código: F-HS-026.0	Versión: 1
Consecutivo No. SO-190.01.01 -V.1	Página 38 de 51

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA MEDICIÓN – LUXOMETRIA, ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

No.	Área	(Ēm (Lx)* (Lux)	Uo**	Norma		Calificación		Observaciones
				(Ēm (Lx)*	Uo**	(Ēm (Lx)*	Uo**	
								La utilización de luz blanca o fría, dado que su espectro se asemeja más a la luz natural, favoreciendo la precisión visual, reduciendo la fatiga y mejorando la percepción de detalles en entornos que requieren concentración, como oficinas y aulas. La implementación de un plan de inspección continua que permita prevenir futuras fallas y mantener la eficiencia del sistema de iluminación a largo plazo.
2-3	Agrupación 2	212,4	500	0,96	0,6	✖	✔	Se recomienda la sustitución de las fuentes de luz actuales por luminarias de mayor flujo luminoso (en lúmenes) y con un ángulo de apertura más amplio, a fin de optimizar la distribución de la luz en el área de trabajo. Es fundamental implementar un programa periódico de mantenimiento y limpieza de las luminarias, que incluya la verificación del estado de los paneles LED, sus drivers y componentes electrónicos. Lo anterior es particularmente relevante al observar en varios sectores una coloración amarillenta (aproximadamente 584 nm), la cual puede indicar desgaste o acumulación de polvo que afecta el rendimiento lumínico. En caso de identificar fallas o degradación, se sugiere el reemplazo de los paneles afectados para garantizar una iluminación uniforme y de calidad. Como complemento, se aconseja: La instalación de sistemas de iluminación localizada para reforzar los niveles de luz en áreas específicas. La utilización de luz blanca o fría, dado que su espectro se asemeja más a la luz natural, favoreciendo la precisión visual, reduciendo la fatiga y mejorando la percepción de detalles en entornos que requieren concentración, como oficinas y aulas. La implementación de un plan de inspección continua que permita prevenir futuras fallas y mantener la eficiencia del sistema de iluminación a largo plazo.
3-1	Área académica - Secretaría área académica	60,8	500	0,90	0,6	✖	✔	Se recomienda la sustitución de las fuentes de luz actuales por luminarias de mayor flujo luminoso (en lúmenes) y con un ángulo de apertura más amplio, a fin de optimizar la distribución de la luz en el área de trabajo. Es fundamental implementar un programa periódico de mantenimiento y limpieza de las luminarias, que incluya la verificación del estado de los paneles LED, sus drivers y componentes electrónicos. Lo anterior es particularmente relevante al observar en varios sectores una coloración amarillenta (aproximadamente 584 nm), la cual puede indicar desgaste o acumulación de polvo que afecta el rendimiento lumínico. En caso de identificar fallas o degradación, se sugiere el reemplazo de los paneles afectados para garantizar una iluminación uniforme y de calidad.

2197231584

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA MEDICIÓN – LUXOMETRIA, ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

No.	Área	(Ēm (Lx)* (Lux)	Uo**	Norma		Calificación		Observaciones
				(Ēm (Lx)*	Uo**	(Ēm (Lx)*	Uo**	
								Como complemento, se aconseja: La instalación de sistemas de iluminación localizada para reforzar los niveles de luz en áreas específicas. La utilización de luz blanca o fría, dado que su espectro se asemeja más a la luz natural, favoreciendo la precisión visual, reduciendo la fatiga y mejorando la percepción de detalles en entornos que requieren concentración, como oficinas y aulas. La implementación de un plan de inspección continua que permita prevenir futuras fallas y mantener la eficiencia del sistema de iluminación a largo plazo.
3-2	Área académica - Cursos Mandatario	146,4	500	0,96	0,6	✗	✓	Se recomienda la sustitución de las fuentes de luz actuales por luminarias de mayor flujo luminoso (en lúmenes) y con un ángulo de apertura más amplio, a fin de optimizar la distribución de la luz en el área de trabajo. Es fundamental implementar un programa periódico de mantenimiento y limpieza de las luminarias, que incluya la verificación del estado de los paneles LED, sus drivers y componentes electrónicos. Lo anterior es particularmente relevante al observar en varios sectores una coloración amarillenta (aproximadamente 584 nm), la cual puede indicar desgaste o acumulación de polvo que afecta el rendimiento lumínico. En caso de identificar fallas o degradación, se sugiere el reemplazo de los paneles afectados para garantizar una iluminación uniforme y de calidad. Como complemento, se aconseja: La instalación de sistemas de iluminación localizada para reforzar los niveles de luz en áreas específicas. La utilización de luz blanca o fría, dado que su espectro se asemeja más a la luz natural, favoreciendo la precisión visual, reduciendo la fatiga y mejorando la percepción de detalles en entornos que requieren concentración, como oficinas y aulas. La implementación de un plan de inspección continua que permita prevenir futuras fallas y mantener la eficiencia del sistema de iluminación a largo plazo.
4-1	Área académica - Jefe de área	211,3	500	0,98	0,6	✗	✓	Se recomienda la sustitución de las fuentes de luz actuales por luminarias de mayor flujo luminoso (en lúmenes) y con un ángulo de apertura más amplio, a fin de optimizar la distribución de la luz en el área de trabajo. Asimismo, se sugiere incrementar el número de luminarias instaladas, de manera que se logre una cobertura más homogénea y se eviten zonas con niveles de iluminancia inferiores a los exigidos por la normativa.

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA MEDICIÓN – LUXOMETRIA, ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

No.	Área	(Ēm (Lx)* (Lux)	Uo**	Norma		Calificación		Observaciones
				(Ēm (Lx)*	Uo**	(Ēm (Lx)*	Uo**	
								Es fundamental implementar un programa periódico de mantenimiento y limpieza de las luminarias, que incluya la verificación del estado de los paneles LED, sus drivers y componentes electrónicos. Lo anterior es particularmente relevante al observar en varios sectores una coloración amarillenta (aproximadamente 584 nm), la cual puede indicar desgaste o acumulación de polvo que afecta el rendimiento lumínico. En caso de identificar fallas o degradación, se sugiere el reemplazo de los paneles afectados para garantizar una iluminación uniforme y de calidad. Como complemento, se aconseja: La instalación de sistemas de iluminación localizada para reforzar los niveles de luz en áreas específicas. La utilización de luz blanca o fría, dado que su espectro se asemeja más a la luz natural, favoreciendo la precisión visual, reduciendo la fatiga y mejorando la percepción de detalles en entornos que requieren concentración, como oficinas y aulas. La implementación de un plan de inspección continua que permita prevenir futuras fallas y mantener la eficiencia del sistema de iluminación a largo plazo.
5-1	Aulas2 - Compañía Gilibert	307,0	300	0,99	0,6	✗	✓	Se recomienda la sustitución de las fuentes de luz actuales por luminarias de **mayor flujo luminoso (en lúmenes)** y con un **ángulo de apertura más amplio**, con el fin de optimizar la **distribución de la luz**. En el caso de las **aulas**, se evidencia una iluminación insuficiente, especialmente en las zonas posteriores y en los **tableros**, donde la visibilidad es limitada. Por ello, se sugiere **incrementar la cantidad de luminarias** y complementar con **iluminación dirigida o localizada** sobre los tableros, garantizando una iluminancia adecuada que facilite la lectura y escritura sin producir reflejos o deslumbramientos. Es fundamental implementar un **programa periódico de mantenimiento y limpieza** de las luminarias, que incluya la verificación del estado de los **paneles LED, drivers y componentes electrónicos**. Esta acción es especialmente relevante al observar en algunos sectores una **coloración amarillenta (≈ 584 nm)**, la cual puede indicar desgaste o acumulación de polvo que afecta el rendimiento lumínico y altera la temperatura de color. En caso de detectar fallas o degradación, se recomienda **reemplazar los paneles afectados** para mantener una **iluminación uniforme y de calidad** en todo el recinto. Como complemento, se aconseja: • Implementar **sistemas de iluminación localizada o de refuerzo**, especialmente sobre los tableros y zonas de lectura. • Utilizar **luz blanca o fría (temperatura de color entre 4000 K y 5000 K)**, dado que su espectro se asemeja más a la luz natural, favoreciendo la **precisión visual**, reduciendo la **fatiga ocular** y mejorando la **percepción de detalles** en espacios que demandan concentración, como aulas, oficinas y laboratorios.

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA MEDICIÓN – LUXOMETRIA, ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

No.	Área	(Ēm (Lx)* (Lux)	Uo**	Norma		Calificación		Observaciones
				(Ēm (Lx)*	Uo**	(Ēm (Lx)*	Uo**	
								• Incorporar **controles automáticos o sensores de luz natural**, que permitan ajustar la intensidad lumínica según las condiciones del entorno, optimizando el confort visual y el consumo energético.
5-2	Aulas 2 – Compañía Santander	323,6	500	0,98	0,6	✖	✔	Se recomienda la sustitución de las fuentes de luz actuales por luminarias de **mayor flujo luminoso (en lúmenes)** y con un **ángulo de apertura más amplio**, con el fin de optimizar la **distribución de la luz**. En el caso de las **aulas**, se evidencia una iluminación insuficiente, especialmente en las zonas posteriores y en los **tableros**, donde la visibilidad es limitada. Por ello, se sugiere **incrementar la cantidad de luminarias** y complementar con **iluminación dirigida o localizada** sobre los tableros, garantizando una iluminancia adecuada que facilite la lectura y escritura sin producir reflejos o deslumbramientos. Es fundamental implementar un **programa periódico de mantenimiento y limpieza** de las luminarias, que incluya la verificación del estado de los **paneles LED, drivers y componentes electrónicos**. Esta acción es especialmente relevante al observar en algunos sectores una **coloración amarillenta (≈ 584 nm)**, la cual puede indicar desgaste o acumulación de polvo que afecta el rendimiento lumínico y altera la temperatura de color. En caso de detectar fallas o degradación, se recomienda **reemplazar los paneles afectados** para mantener una **iluminación uniforme y de calidad** en todo el recinto. Como complemento, se aconseja: • Implementar **sistemas de iluminación localizada o de refuerzo**, especialmente sobre los tableros y zonas de lectura. • Utilizar **luz blanca o fría (temperatura de color entre 4000 K y 5000 K)**, dado que su espectro se asemeja más a la luz natural, favoreciendo la **precisión visual**, reduciendo la **fatiga ocular** y mejorando la **percepción de detalles** en espacios que demandan concentración, como aulas, oficinas y laboratorios. • Incorporar **controles automáticos o sensores de luz natural**, que permitan ajustar la intensidad lumínica según las condiciones del entorno, optimizando el confort visual y el consumo energético.
6-1	Aulas 5 – Compañía Gilibert	354,5	500	0,98	0,6	✖	✔	Se recomienda la sustitución de las fuentes de luz actuales por luminarias de **mayor flujo luminoso (en lúmenes)** y con un **ángulo de apertura más amplio**, con el fin de optimizar la **distribución de la luz**. En el caso de las **aulas**, se evidencia una iluminación insuficiente, especialmente en las zonas posteriores y en los **tableros**, donde la visibilidad es limitada. Por ello, se sugiere **incrementar la cantidad de luminarias** y complementar con **iluminación dirigida o localizada** sobre los tableros, garantizando una iluminancia adecuada que facilite la lectura y escritura sin producir reflejos o deslumbramientos. Es fundamental implementar un **programa periódico de mantenimiento y limpieza** de las luminarias, que incluya la verificación del estado de los **paneles LED, drivers y componentes electrónicos**. Esta acción es especialmente relevante al observar en algunos sectores una **coloración amarillenta (≈ 584 nm)**, la cual puede indicar desgaste o acumulación de polvo que afecta el rendimiento lumínico y altera la temperatura de color. En caso de detectar

EVALUACIÓN DE HIGIENE OCUPACIONAL - LUXOMETRIAS	
Código: F-HS-026.0	Versión: 1
Consecutivo No. SO-190.01.01 -V.1	Página 42 de 51

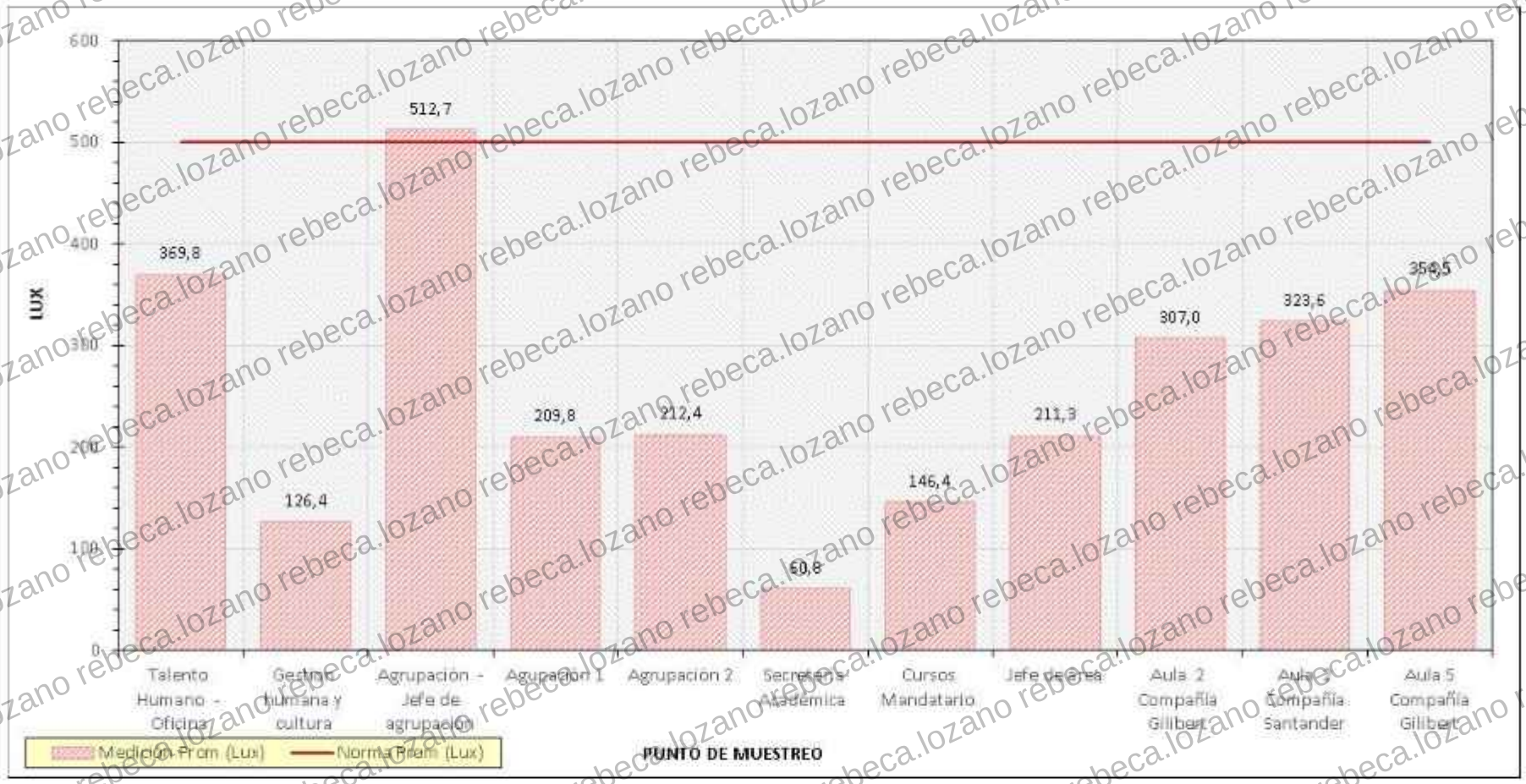
RESULTADOS OBTENIDOS EN LA MEDICIÓN – LUXOMETRIA, ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

No.	Área	(Ēm (Lx)* (Lux)	Uo**	Norma		Calificación		Observaciones
				(Ēm (Lx)*	Uo**	(Ēm (Lx)*	Uo**	
								fallas o degradación, se recomienda **reemplazar los paneles afectados** para mantener una **iluminación uniforme y de calidad** en todo el recinto. Como complemento, se aconseja: • Implementar **sistemas de iluminación localizada o de refuerzo**, especialmente sobre los tableros y zonas de lectura. • Utilizar **luz blanca o fría (temperatura de color entre 4000 K y 5000 K)**, dado que su espectro se asemeja más a la luz natural, favoreciendo la **precisión visual**, reduciendo la **fatiga ocular** y mejorando la **percepción de detalles** en espacios que demandan concentración, como aulas, oficinas y laboratorios. • Incorporar **controles automáticos o sensores de luz natural**, que permitan ajustar la intensidad lumínica según las condiciones del entorno, optimizando el confort visual y el consumo energético.

*Promedio Ēm (Lx)
**Uniformidad Uo

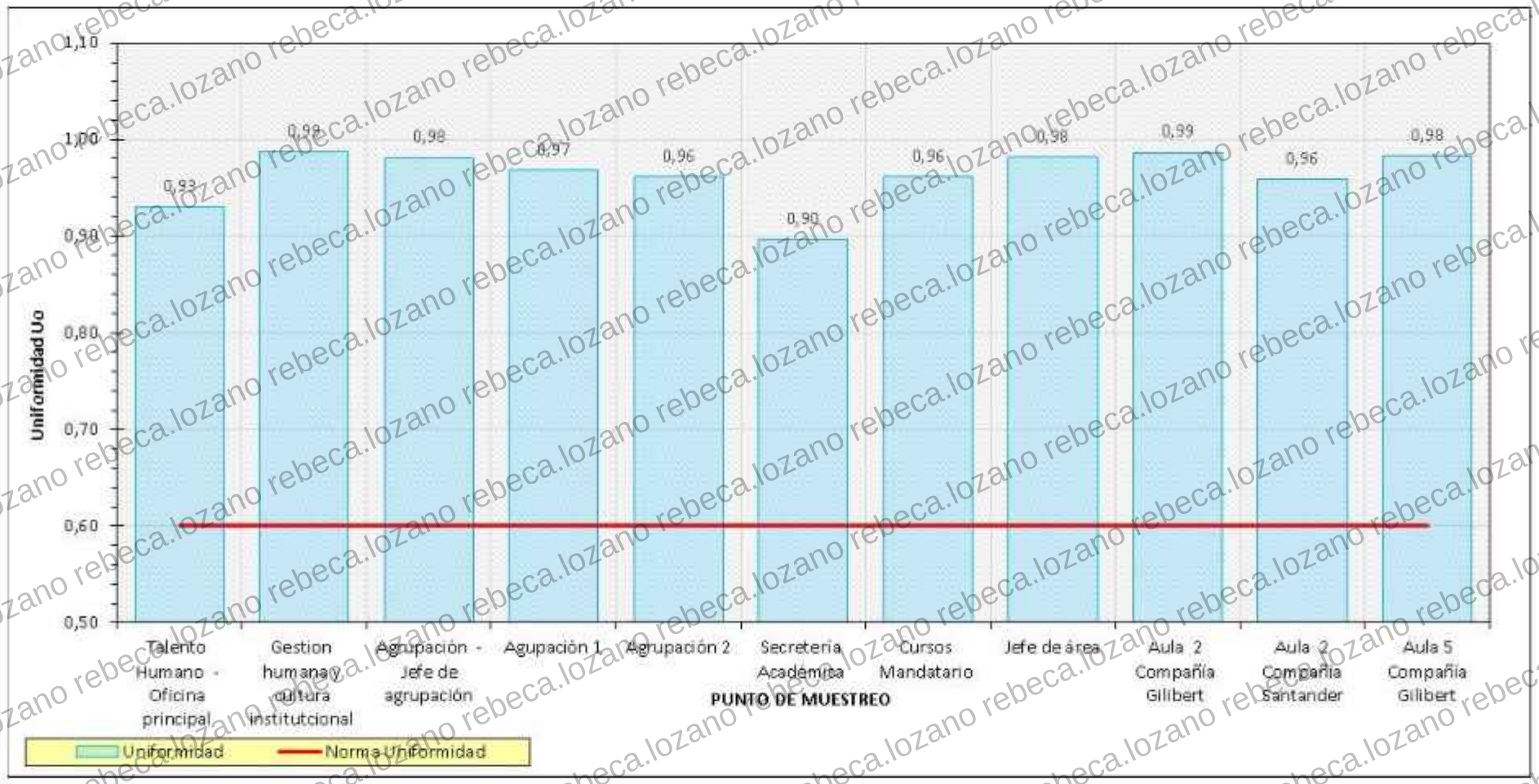
Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Gráfico 9-1 Resultados de Iluminación



Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Gráfico 9-2 Resultados de uniformidad



Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

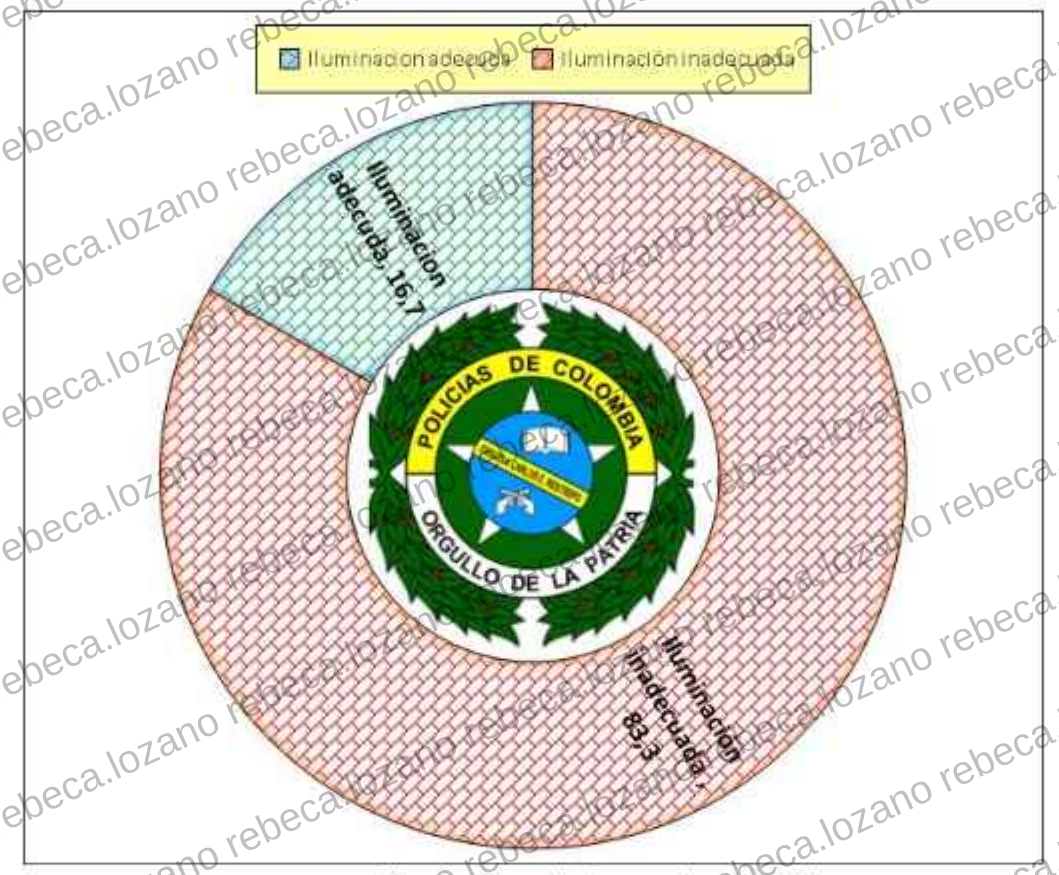
GS-2025-008040-ESCER

10. ANÁLSIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

10.1. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO

De los seis (6) puestos de trabajo evaluados en el, el 16,7 % cumplen con los estándares de iluminación y el 83,3 % no cumplen con las condiciones de iluminación adecuadas según lo establecido en el RETILAP.

Gráfico 10-1 Porcentaje de cumplimiento



Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

11. RECOMENDACIONES

11.1. PUESTOS DE TRABAJO CON ILUMINACIÓN ADECUADA

A continuación, se relacionan la sede y los puestos de trabajo evaluados con iluminación optima

Tabla 11-1 Puestos de trabajo con iluminación dentro de los límites recomendados

PUESTOS DE TRABAJO CON ILUMINACIÓN ADECUADA*	
DEPENDENCIA	PUESTO DE TRABAJO
Agrupación - Jefe de Agrupación	Jefe de Agrupación

Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Se recomienda programar mantenimientos preventivos y limpieza de las luminarias, para así mantener las condiciones de iluminación.

2197231534

11.2. PUESTOS DE TRABAJO CON ILUMINACIÓN INADECUADA

A continuación, se relacionan la sede y los puestos de trabajo evaluados con iluminación inadecuada.

Tabla 11-2 Puestos de trabajo con iluminación inferior a los límites recomendados

PUESTOS DE TRABAJO CON ILUMINACIÓN INADECUADA	
DEPENDENCIA	PUESTO DE TRABAJO
Talento Humano - Oficina Principal	Oficina principal
Talento Humano	Gestión Humana y Cultura Institucional
Agrupación	Jefe de Agrupación
Agrupación	Agrupación 1
Agrupación	Agrupación 2
Área académica	Secretaria área académica
Área académica	Cursos Mandatario
Área académica	Jefe de área
Aulas 2	Compañía Gilibert
Aulas 2	Compañía Santander
Aulas 5	Compañía Gilibert

Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Se presentan niveles inferiores de iluminación se recomienda realizar el cambio de las fuentes luminosas por lámparas que tengan mayor fujo luminoso (Lumen) y con mayor Angulo de apertura de acuerdo con las observaciones de la Tabla 9-14.

Para seleccionar una adecuada luminaria se recomienda tener en cuenta el número de luminarias, que inciden sobre el puesto de trabajo y su Angulo de apertura como se muestra a continuación:

Ilustración 11-1 El espacio iluminado con respecto al ángulo de apertura



Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

A continuación, se describen algunos tipos de luminarias recomendados para espacios con iluminación entre 400 y 700 Lux.

Tabla 11-3 Luminaria recomendada

LUMINARIA RECOMENDADA	POTENCIA	ANGULO			FLUJO LUMINOSO	LUX
		GENERAL	GENERAL LOCALIZADO	LOCAL	LUMENS	
Led	42 - 60 W	90° – 120°	60°	≤ 36°	4000 - 25000	≥ 500 (ajustando nº de luminarias y altura)
Convencional	250 W – 300 W	90° – 120°	60°	≤ 36°	4000 - 25000	≥ 500 (con menor eficiencia y mayor consumo)

Nota: *Luces de 4 000 lm garantizan 500 lx en áreas pequeñas (~≤ 6–7 m² si Factor de mantenimiento fm=0,8)*
Para luz led se recomienda Usar luminarias LED de 40–60 W con 4000–5000 lm, distribuidas uniformemente en el espacio
Se obtienen 500 lux, pero solo si la luz se distribuye de forma uniforme sobre un área de 10 m² a una altura entre 2,7 m y 3 m

Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Evaluar la implementación de lámparas que abarquen más área de iluminación (Angulo de apertura), realizar jornada de mantenimiento y limpieza de las luminarias, complementar la iluminación con sistemas de iluminación local ver Tabla 11-3. Posterior a la adecuación del puesto de trabajo programar mantenimientos preventivos y limpieza de las luminarias, para así mantener las condiciones de iluminación.

En los puestos de trabajo ubicados cerca de las ventanas en donde predomina la iluminación natural trae las siguientes ventajas:

- Produce menor cansancio a la vista.
- Permite apreciar los colores tal y como son.
- Es la más económica.
- Psicológicamente un contacto con el exterior a través de una ventana, por ejemplo, produce un aumento del bienestar.
- Salvo en situaciones muy concretas en las que el trabajador se encuentre situado en una determinada posición e incida un haz de luz de forma directa, la iluminación natural suele producir un deslumbramiento tolerable.

Su principal inconveniente es la gran variabilidad que se produce al cabo del tiempo. No va a ser lo mismo la luz natural de la que se puede disponer en la mañana a las 08:00 h, o al medio día 12:00 h. La iluminación artificial se debe usar cuando no se puede emplear la luz natural o para complementar la luz natural.

La entrada de luz natural debe ajustarse a las necesidades del espacio para conseguir que solo entre la estrictamente lo necesario. de esta forma los trabajadores cuidan su salud visual y tienen la sensación de estar trabajando en una oficina cercana al exterior se recomienda proteger con láminas solares (Película fina, transparente y autoadhesiva) para absorber, y transmiten diversas partes del espectro solar.

Ilustración 11-2 láminas de aislamiento térmico para ventanas



Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

11.3. RECOMENDACIONES GENERALES

- En general, los puestos de trabajo en los entornos laborales en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**, cuentan con colores en paredes, pisos y mobiliario que presentan factores de reflexión óptimos para el desarrollo de las tareas. Esto contribuye a una adecuada distribución de la luz y favorece el confort visual. Sin embargo, se observa que las lámparas presentan una coloración amarillenta (584 nm), lo cual sugiere un posible deterioro o envejecimiento de los componentes, afectando la calidad de la iluminación. Por ello, se recomienda implementar medidas correctivas, como la limpieza y mantenimiento de las luminarias, el reemplazo de las lámparas afectadas y la verificación de los sistemas de iluminación para garantizar el cumplimiento de los niveles establecidos en el RETILAP.

- La elección de los colores afecta la eficacia de los sistemas de iluminación al influir en la fracción de luz que se refleja. Y también desempeña un papel importante a la hora de identificar objetos. Se pueden utilizar colores brillantes y atractivos o contrastes de color para destacar situaciones u objetos que requieran especial atención. En la Tabla 11-4 figuran algunos de los factores de reflexión para diferentes colores y materiales.

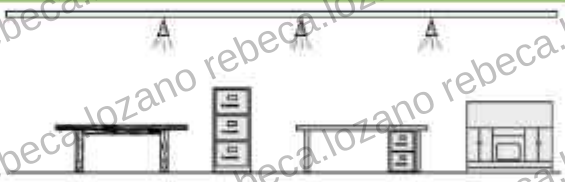
Tabla 11-4 Factores de reflexión de diferentes colores y materiales iluminados con luz blanca.

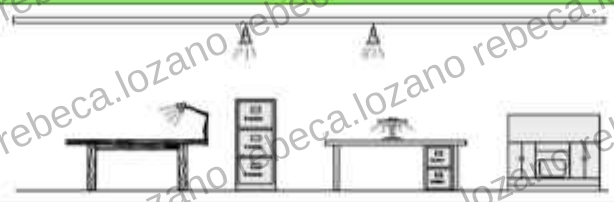
Factores de reflexión	
Color/material	**Factor de reflexión (%)**
Blanco	100
Papel blanco	80-85
Marfil, amarillo lima	70-75
Amarillo brillante, ocre claro, verde claro, azul pastel, rosa claro, crema	60-65
Verde lima, gris pálido, rosa, naranja, gris azulado	50-55
Madera clara, azul celeste	40-45
Roble, hormigón seco	30-35
Rojo oscuro, verde árbol, verde oliva, verde hierba	20-25
Azul oscuro, púrpura	10-15
Negro	0

Fuente: Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, Capítulo 46 iluminación

La ubicación de las luminarias debe realizarse de forma que la reflexión sobre la superficie de trabajo no coincida con el ángulo de visión del trabajador, evitando deslumbramientos directos ver tabla 11-5.

Tabla 11-5 Sistemas de iluminación.

SISTEMAS DE ILUMINACIÓN
GENERAL

LOCALIZADA

LOCAL


Fuente: Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, Cap. 46 iluminación

- Se recomienda implementar un programa de mantenimiento, preventivo del sistema de iluminación de todos los entornos laborales en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**, cuyo objetivo debe estar enfocado principalmente en prevenir el desgaste de las luminarias y reducir la acumulación de polvo para así evitar la pérdida constante de luz.

En donde se incluyan inspecciones de verificación de las condiciones de todo el sistema de iluminación remplazando las luminarias que falten o estén en mal estado, limpieza de polvo y suciedad en techos, paredes, ventanas, luminarias y superficies de trabajo. La suciedad (polvo o grasa) es uno de los principales factores que causan pérdida de los niveles de luz artificial y natural. Sobre las lámparas y luminarias esta acumulación reduce en forma significativa los niveles de luz emitidos, perjudicando la eficiencia del sistema. Un depósito de polvo imperceptible puede absorber hasta el 50 % de la luz.

- Se recomienda que las pantallas de los computadores permitan la movilidad en tres direcciones: rotación horizontal libre (90º), altura libre, inclinación vertical aproximadamente 15º (lo que permite orientar la pantalla con relación a las demás fuentes luminosas y evitar los reflejos

12. CONCLUSIONES

Se recomienda implementar las adecuaciones correspondientes a los puestos de trabajo mencionadas en la **Tabla 9-14** casilla observaciones.

La iluminación en las aulas de clase constituye un elemento esencial para garantizar condiciones óptimas de visibilidad, confort visual y rendimiento académico. De acuerdo con el RETILAP 2024 (Libro 3, Sección 3.2.2.6, Tabla de Iluminancia Recomendada), los espacios de enseñanza general deben contar con una iluminancia media mantenida mínima de 300 lux, mientras que las superficies de los tableros deben alcanzar al menos 500 lux, asegurando una uniformidad mínima (Uo ≥ 0,6) y un índice de reproducción cromática (Ra ≥ 80).

El cumplimiento de estos valores permite que los estudiantes y docentes desarrollen las tareas visuales con comodidad, evitando la fatiga ocular y los errores por insuficiencia o exceso de luz. La iluminación debe ser homogénea, sin deslumbramientos ni reflejos sobre los tableros, por lo que se recomienda el uso de luminarias con ópticas dirigidas y ángulos de apertura controlados (≤ 60°) en la zona frontal del aula, complementadas con iluminación general difusa para equilibrar los niveles en el resto del espacio.

Una vez se implementen los ajustes a los puestos de trabajo y con el propósito prevenir los brillos excesivos que pueden ocasionar molestias en la visión de los funcionarios se recomienda verificar el flujo luminoso que reciben las superficies de trabajo por unidad de área (luminancia) evaluando la intensidad luminosa mediante la medición de Luminancia en los puestos de trabajo.

En caso de efectuarse la redistribución e implementación de nuevas luminarias, se recomienda la realización de un nuevo plan de evaluaciones de niveles de iluminación con el fin de verificar el cumplimiento con los estándares de higiene recomendados por la legislación vigente.

Si alguna de las condiciones varía en cuanto a horarios de trabajo, condiciones locativas (tonos y características de pisos, paredes, techos y superficies de trabajo), técnicas (clase, tipo y potencia de fuentes luminarias) o de ubicación espacial de los puestos de trabajo, se recomienda realizar

nuevamente la evaluación, ya que estas recomendaciones se derivan del estudio realizado el día 2025-09-25.

13. BIBLIOGRAFÍA

ALVARINO, C. GUTIÉRREZ P, QUINCHIA R, TRISTANCHO J. Evaluación y Control de iluminación y brillo. Colombia; Instituto del Seguro Social y Protección Laboral, 2002.

CABALEIRO PORTELA, Víctor Manuel. Prevención de Riesgos Laborales "Guía básica de información a los trabajadores en Prevención de Riesgos Laborales".

Resolución 40150, Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAB, se establecen los requisitos de eficacia mínima y vida útil de las fuentes lumínicas y se dictan otras disposiciones. Ministro de minas y energía. Bogotá, 03 de mayo de 2024.

Resolución 2400, Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Bogotá, 22 de mayo de 1979.

14. RESPONSABLE DEL INFORME

El informe y muestreo fueron realizados por un profesional en Ingeniería ambiental especialista en Higiene seguridad y salud en el trabajo.

15. RESPONSABLE DEL INFORME

EN CONSTANCIA FIRMA:

ELABORADO POR:

Ing. Jessica Alexandra Rodríguez
Dirección técnica EAI INGENIERIA SAS
Ing. Ambiental
AUDITOR INTERNO HSEQ Sistemas de Gestión
ISO: 9001:2015|ISO: 14001:2015 e ISO: 45001:2018
Fecha: 2025-09-30

Ing. JHON Jairo Díaz Fuentes
Dirección HSEQ- OPERACIONES EAI INGENIERIA SAS
Ing. Ambiental
Esp. Higiene Seguridad y salud en el trabajo
Licencia: Resolución No. 2848 de 22/02/2019
AUDITOR NTC-ISO/IEC 17025:2017
AUDITOR HSEQ Sistemas de Gestión
ISO: 9001:2015|ISO: 14001:2015 e ISO: 45001:2018
AUDITOR
Fecha: 2025-09-30

FIN DEL DOCUMENTO

ANEXOS EVALUACIÓN DE HIGIENE OCUPACIONAL

INFORME DE LUXOMETRÍAS

ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

SEPTIEMBRE DE 2025

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

PLAN DE MUESTREO

2197231534

GS-2025-008040-ESCER

	ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS - EAI INGENIERIA SAS	F - QA - 005
		Versión: 01
	PLAN DE MUESTREO	Pagina 1 de 1
		Pagina 01 de 01

1. INFORMACION GENERAL

PROYECTO No.	180	PLAN DE MUESTREO No.	190	FECHA	25	09	25
COORDINADOR DE PROYECTOS:	Ing Jesus Alexander Rodriguez D.	TIPO DE PROYECTO	Mediciones Ambientales				
RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD	Ingchon daire Diaz Fuentes	CARGO	Ing Ambiental ESP HSST				

2. INFORMACION DEL CLIENTE

CLIENTE / EMPRESA / ENTIDAD:	Ing Carlos Eugenio Restrepo	DIRECCION:	Cl 81 Sur 86-180
COORDINADOR DEL PROYECTO:	Ing Ruben Amado	TELEFONO:	(604) 309 8058

3. PERSONAL DE CONTACTO

NOMBRE:	Ing Ruben Amado	EMAIL	ruben.amado@marco-polo.com
CARGO:	Resp SG-SST	TELEFONO:	350 [illegible] 13246 3

4.UBICACIÓN (LUGAR DE MUESTREO)

DEPARTAMENTO / MUNICIPIO	Antioquia, La Estrella	SITIO DE MONITOREO	EC Carlos Eugenio Restrepo.

5. PLAN DE MUESTREO

S. Ambientales	SI ☐ No ☑	S. Interventoria	SI ☐ No ☑	Consultoria	SI ☐ No ☑
S. Higiene industrial y/o SST	SI ☑ No ☐	S. Auditoria	SI ☐ No ☑	Capacitacion	SI ☐ No ☑
				Instalacion de equipos	SI ☐ No ☑
				Evaluacion	SI ☐ No ☑

FECHA DE INICIO	25	09	25	FECHA DE FIN	25	09	25

No.	FECHA			MONITOREO Y/O ACTIVIDAD	PUNTO DE MONITOREO Y/O FUENTE	METODOLOGIA APLICADA	E_1	A_2	C_3
1	25	09	25	Material Particulado	Polígono	Hiosl 0300	X		
2	25	09	25	Material Particulado	Fosforera	Hiosl 0300	X		
1	25	09	25	Luces y Vapores	Pallares	Hiosl - Cuarto H	X		
2	25	09	25	Luces y Vapores	Bodegas de Amarillo	Hiosl Cuarto H	X		
3	25	09	25	Luces y Vapores	Polígono	Hiosl Cuarto H	X		
1	25	09	25	ATP	Área Academica	Rula	X		
2	25	09	25	ATP	Talento Humano	Rula	X		
3	25	09	25	ATP	Aguapegan	Rula	X		
1	25	09	25	Luxometrias	Área Academica	Rellab	X		
2	25	09	25	luxometrias	Adquisicion	Rellab	X		
3	25	09	25	luxometrias	3 Aulas de Clase.	Rellab	X		
4	25	09	25	luxometrias	Talento Humano	Rellab	X		
	AA	MM	DD						
	AA	MM	DD						
	AA	MM	DD						

E: Ejecutado A: Aplazado C: Cancelado

6. REQUERIMIENTOS Y CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LA TOMA DE MUESTRA (MARQUE SI / NO)

Se requiere consentimiento firmado	SI ☐ No ☑	Seguridad de equipos	SI ☑ No ☐	Otro: SI ☐ No ☑	
Seguridad del personal	SI ☑ No ☐	Se requiere permiso de trabajo	SI ☑ No ☐	Cual? N.A.	

7. OBSERVACIONES

8. PARTICIPANTES

RESPONSABLE DEL MUESTREO	FUNCIONARIO CLIENTE / EMPRESA / ENTIDAD	RESPONSABLE DEL PROYECTO
Nombre [illegible]	Nombre [illegible] Ruben Amado	Nombre Alexander Rodriguez
C.C. 1088346778	C.C. 1090 [illegible]	C.C. 1-018-491.24

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	ULTIMA MODIFICACIÓN
RESPONSABLE SG-SST	RESPONSABLE SG-SST	REPRESENTANTE LEGAL	2023-05-15

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

DATOS DE CAMPO

2197231534

INFORMACION GENERAL

PROYECTO No.	190	CLIENTE / EMPRESA / ENTIDAD:	POLICIA NACIONAL DE COLOMBIA	DEPARTAMENTO / MUNICIPIO:	ANTIOQUIA / LA ESTRELLA
PLAN DE MUESTREO No.	190	SITIO DE MONITOREO:	ESCUELA DE POLICA CARLOS EUGENIO RESTREPO	RESPONSABLE DEL MUESTREO:	ING JHON JAIRO DIAZ FUENTES

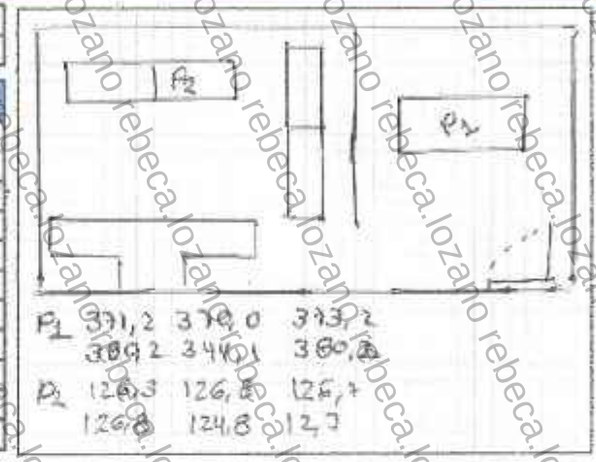
EQUIPOS	LUXOMETRO	FABRICANTE	EXTECH	MODELO	ID450	No. SERIE	2366540

MUESTREO

FECHA	AA	MM	DD	HORA:	HH	MM	SS
	25	09	25		11	34	00

ID PUESTO DE TRABAJO: Talento Humano
HORARIO TRABAJO: 07:30 - 12:00 / 14:00 - 18:00

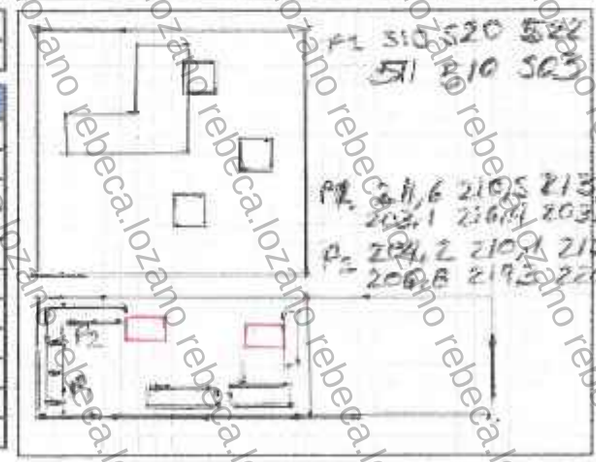
P	Actividad	TP_1	$\#L_1$	L_1	A_1	D_1	HL_1	$\#V_1$	$\%LN_1$	HST_1	CSP_{10}	MAX_{11}	MIN_{12}
P1	OFICINA PRINCIPAL	L	1	1,5	0,12	0,15	2,386	1	60	0,766	Gris Claro	389,8	344,1
P2	Gestion Humana y Cultura	L	1	2,3	0,12	0,15	2,386	1	60	0,755	Gris	126,8	126,3
P3	Operacional												
P4													
P5													
P6													
P7													
P8													
P9													
P10													
P11													



FECHA	AA	MM	DD	HORA:	HH	MM	SS
	25	09	25		11	43	00

ID PUESTO DE TRABAJO: Aguadores
HORARIO TRABAJO: 07:30 - 12:00 / 14:00 - 18:00

P	Actividad	TP_1	$\#L_1$	L_1	A_1	D_1	HL_1	$\#V_1$	$\%LN_1$	HST_1	CSP_{10}	MAX_{11}	MIN_{12}
P1	Aguadores 1	L	3	0,7	0,7		4,03	3	30	0,830	Gris	522	503
P2	Aguadores 4	L	3	0,7	0,7		2,83	2	30	0,820	Gris	216,8	208,8
P3	Aguadores 2	L	3	0,7	0,7		3,51	2	30	0,830	Gris	220,4	204,2
P4													
P5													
P6													
P7													
P8													
P9													
P10													
P11													



TIPO DE LUZ	TP_1	TIPO DE LUZ	TP_1
INCANDECENTE	I	LED	L
FLUORECENTE	F	OTRA	O

TL_1: TIPO DE LUZ
$\#L_1$: Numero de luminari
L_1: LARGO
A_1: ANCHO
D_1: DIAMETRO
HL_1: Altura de las luminarias
$\#V_1$: Numero de ventanas
$\%LN_1$: % de Luz natural
HST9: Altura de la superficie de trabajo
CSP_{10}: Color de la superficie de trabajo
MAX_{11}: Valor Maximo Lux
MIN_{12}: Valor Minimo Lux

REVISION

Diligenciado por Fecha (AA-MM-DD)		Revisado por Fecha (AA-MM-DD)	

GS-2025-008040-ESCER

GS-2025-008040-ESGER

	ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS EAI INGENIERÍA SAS LUXOMETRIAS	Codigo:F-QA-005 Versión: 0002 Fecha: 2022-11-15 Pagina: 02 de 03

INFORMACIÓN GENERAL

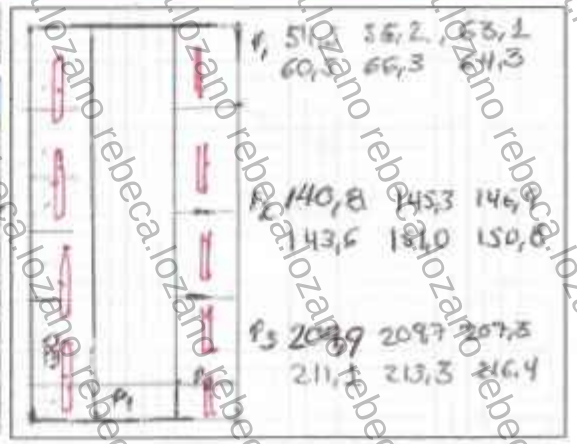
PROYECTO No.	190	CLIENTE / EMPRESA / ENTIDAD:	POLICIA NACIONAL DE COLOMBIA	DEPARTAMENTO / MUNICIPIO:	ANTIOQUIA / LA ESTRELLA
PLAN DE MUESTREO No.	190	SITIO DE MONITOREO:	ESCUELA DE POLICA CARLOS EUGENIO RESTREPO	RESPONSABLE DEL MUESTREO:	ING JHON JAIRO DIAZ FUENTES

EQUIPO:	LUXOMETRO	FABRICANTE	EXTECH	MODELO	LT 450	No. SERIE	2066518

MUESTREO

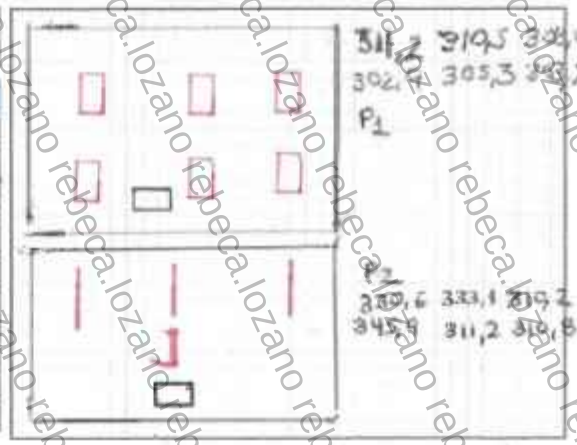
FECHA	AA	MM	DD	HORA:	HH	MM	SS	ID PUESTO DE TRABAJO	Aire Acondicionado
	25	09	05		12	03	03	HORARIO TRABAJO	04:30 - 12:00 14:00 - 18:00

P	Actividad	TP_1	RI_2	L_3	A_4	D_5	HL_6	$\#V_7$	$\%LN_8$	HST_9	CSP_{10}	MAX_{11}	MIN_{12}
P1	Oficinas Administrativas	L	0	1,5	0,15		4,17	0	10	0,764	Cafe	66,3	54,5
P2	Cuartos Mantenimiento	L	1	1,5	0,15		6,792	1	30	0,730	Cafe	151,8	149,8
P3	Zona de Aseo	L	1	1,5	0,15		8,392	0	20	0,733	Cafe	216,4	207,3
P4													
P5													
P6													
P7													
P8													
P9													
P10													
P11													



FECHA	AA	MM	DD	HORA:	HH	MM	SS	ID PUESTO DE TRABAJO	Aulas
	25	09	05		12	20	10	HORARIO TRABAJO	07:00 12:00 13:15 21:00

P	Actividad	TP_1	RI_2	L_3	A_4	D_5	HL_6	$\#V_7$	$\%LN_8$	HST_9	CSP_{10}	MAX_{11}	MIN_{12}
P1	Aula Compañia Gilbert	L	9	2,5	0,65		6,3	1	30	0,730	Cafe	311,2	302,9
P2	Aula Compañia Santander	L	6	0,3	0,3		6,5	1	30	0,745	Cafe	345,9	310,2
P3													
P4													
P5													
P6													
P7													
P8													
P9													
P10													
P11													



TIPO DE LUZ	TP_1	TIPO DE LUZ	TP_1
INCANDECENTE	I	LED	L
FLUORECENTE	F	OTRA	O

TL_1: TIPO DE LUZ — A_4: ANCHO — $\#V_7$: Numero de ventanas — CSP_{10}: Color de la superficie de trabajo
RI_2: Numero de luminari — D_5: DIAMETRO — $\%LN_8$: % de Luz natural — MAX_{11}: Valor Máximo Lux
L_3: LARGO — HL_6: Altura de las luminarias — HST_9: Altura de la superficie de trabajo — MIN_{12}: Valor Mínimo Lux

2

REVISIÓN

Diligenciado por Fecha (AA-MM-DD):		Revisado por Fecha (AA-MM-DD):	

ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR	ULTIMA MODIFICACIÓN
Dirección HSEQ	Dirección Técnica	Representante legal	25/05/2022

GS-2025-008040-ESGER

IDENTIFICACION GENERAL

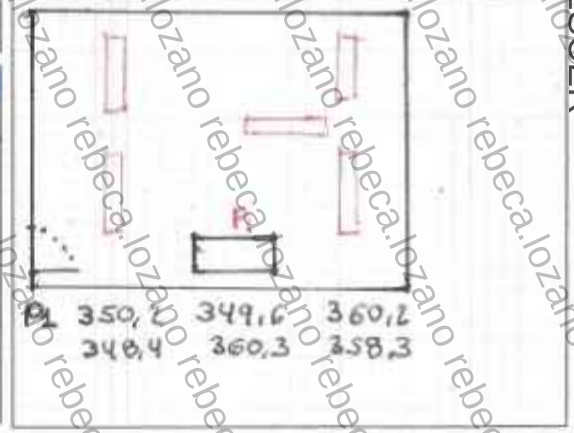
PROYECTO No.	190	CLIENTE / EMPRESA / ENTIDAD:	POLICIA NACIONAL DE COLOMBIA	DEPARTAMENTO / MUNICIPIO:	ANTIOQUIA / LA ESTRELLA
PLAN DE MUESTREO No.	190	SITIO DE MONITOREO:	ESCUELA DE POLICIA CARLOS EUGENIO RESTREPO	RESPONSABLE DEL MUESTREO:	Wilson Dario Diaz Fierro

EQUIPOS	LUXOMETRO	FABRICANTE	EXTECH	MODELO	LUX 450	No. SERIE	[illegible]

MUESTREO

FECHA	AA	MM	DD	HORA:	HH	MM	SS	ID PUESTO DE TRABAJO	Aula 5
	25	09	25		09	44	00	HORARIO TRABAJO	07:00-12:00 - 13:00-22:00

P	Actividad	TP_L	$\#L_L$	L_L	A_L	D_L	HL_L	$\#V_L$	$\%LN_L$	HST_L	CSP_{LU}	MAX_{LU}	MIN_{LU}
P1	Aula No. 5 Compañía Gilibert	L	5	2,5	9,5		3,861	1	20	0,717	Gris	360,3	348,4
P2													
P3													
P4													
P5													
P6													
P7													
P8													
P9													
P10													
P11													



FECHA	AA	MM	DD	HORA:	HH	MM	SS	ID PUESTO DE TRABAJO	
								HORARIO TRABAJO	

P	Actividad	TP_L	$\#L_L$	L_L	A_L	D_L	HL_L	$\#V_L$	$\%LN_L$	HST_L	CSP_{LU}	MAX_{LU}	MIN_{LU}
P1													
P2													
P3													
P4													
P5													
P6													
P7													
P8													
P9													
P10													
P11													



TIPO DE LUZ	TP_L	TIPO DE LUZ	TP_L
INCANDECENTE	I	LED	L
FLUORECENTE	F	OTRA	O

TL_L: TIPO DE LUZ
$\#L_L$: Numero de luminari
L_L: LARGO
A_L: ANCHO
D_L: DIAMETRO
HL_L: Altura de las luminarias
$\#V_L$: Numero de ventanas
$\%LN_L$: % de luz natural
HST9: Altura de la superficie de trabajo
CSP_{LU}: Color de la superficie de trabajo
MAX_{LU}: Valor Máximo Lux
MIN_{LU}: Valor Mínimo Lux

REVISION

Diligenciado por		Revisado por	
Fecha (AA-MM-DD)	25-09-25	Fecha (AA-MM-DD)	25-09-26

ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR	ULTIMA MODIFICACIÓN
Dirección HSEQ	Dirección técnica	Representante legal	25/05/2022

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

CERTIFICADOS

2197231534

Higielectronix

ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017 15-LAC-047

ilac-MRA

15 AÑOS SIENDO PARTE DE SUS PROYECTOS

CERTIFICADO DE CALIBRACION

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN HIGIELECTRONIX SAS. - Calibration Laboratory

DATOS DEL CLIENTE - Information Customer

NUMERO DE CERTIFICADO - Certificate number:	HX-CC-LX-38998
NUMERO ORDEN SERVICIO - Service Order Number:	HX-I-28529
NOMBRE - Name:	ROKA INDUSTRIAL S.A.S.
DIRECCION - Address:	CRR 16 A # 80 - 63 BOGOTA

DATOS DEL INSTRUMENTO A CALIBRAR - Information Instrument to calibrate

TIPO DE INSTRUMENTO - Type of Instrument:	LUXOMETRO
FABRICANTE - Manufacturer:	EXTECH
NUMERO DE SERIE - Serial Number:	Z326548
MODELO - Model:	HD 450
INVENTARIO/CODIGO - Inventory/Code:	NO IDENTIFICADO
RESOLUCIÓN - Resolution:	0-400 (lux) = 0,1 (lux) – 400-4000 (lux) = 1 (lux)

CONDICIONES AMBIENTALES - Enviromental conditions

Las condiciones ambientales se refieren al sitio y al momento de la calibración del instrumento.

Temperatura en °C	20,4
Humedad Relativa en %	50,6

FECHA DE RECEPCION - Date of Receipt:	2025-02-03
FECHA DE CALIBRACION - Calibration Date:	2025-02-10
LUGAR DE CALIBRACIÓN - place of Calibration:	LABORATORIO HIGIELECTRONIX SAS

PROCEDIMIENTO / METODO UTILIZADO - procedure / Method Used

Para llevar a cabo la calibración del instrumento, se utilizó una bombilla de referencia tipo Iluminante A y un luxometro de referencia según lo estipulado en la norma BS-667: 2005 para la calibración de Luxometros "Iluminance meters - Requirements and test methods". Los datos del fabricante del instrumento sometido a prueba y procedimiento para calibración de luxometros acorde a documento "Special Publication 250-37: NIST Measurement services: Photometric Calibrations" de NIST "National Institute of Standards and Technology".

PATRONES UTILIZADOS - Standard Used

Luxometro de referencia:	RADIOMETRO DELTA OHM
Bombilla patrón:	GE MODELO FEL-1000

Las mediciones realizadas son trazables al sistema internacional de unidades segúnb se evidencia en los certificados referidos anteriormente.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN - Uncertainty of Measurement.

La incertidumbre combinada que se reporta es una función del valor a medir segun documento JCGM 100:2008 GUM 1995 con ligeras correcciones Guia para la expresión de incertidumbre en las mediciones y para ello se ha tenido en cuenta factores como la desviación estándar, división de escala , la incertidumbre de la bombilla, incertidumbre ddel patron luxometro.La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura K=2 y la probabilidad de cobertura la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized Signatures

Higielectronix S.A.S. Laboratorio de Metrología

Higielectronix S.A.S. Laboratorio de Metrología

ONAC CALIBRACIÓN 2025-02-10

Calibró:	*JONATHAN OTALORA*	*Aprobó:*	*ING. DIANA SANTAMARIA*
Calibrated by	*Metrologo*	*Approved by:*	*Coordinador De Calidad y Laboratorio*

Fecha de Emisión - date issued 2025-02-11

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita del laboratorio que lo emite, los resultados, consignados en este certificado se refieren únicamente al objeto sometido a calibración, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones, el laboratorio no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos calibrados o de este certificado.

This certificate of calibration could not be reproduced partially without written authorization of the issuing laboratory; the result of this certificate is for the object of calibration, of the conditions in which the measurements were made, the Laboratory does not take responsibility from the inadequate use of the calibrated objects or this certificate.

Scanned with CamScanner

Higielectronix

ISO/IEC 17025:2017 17/LAC/047

15 AÑOS SIENDO PARTE DE SUS PROYECTOS

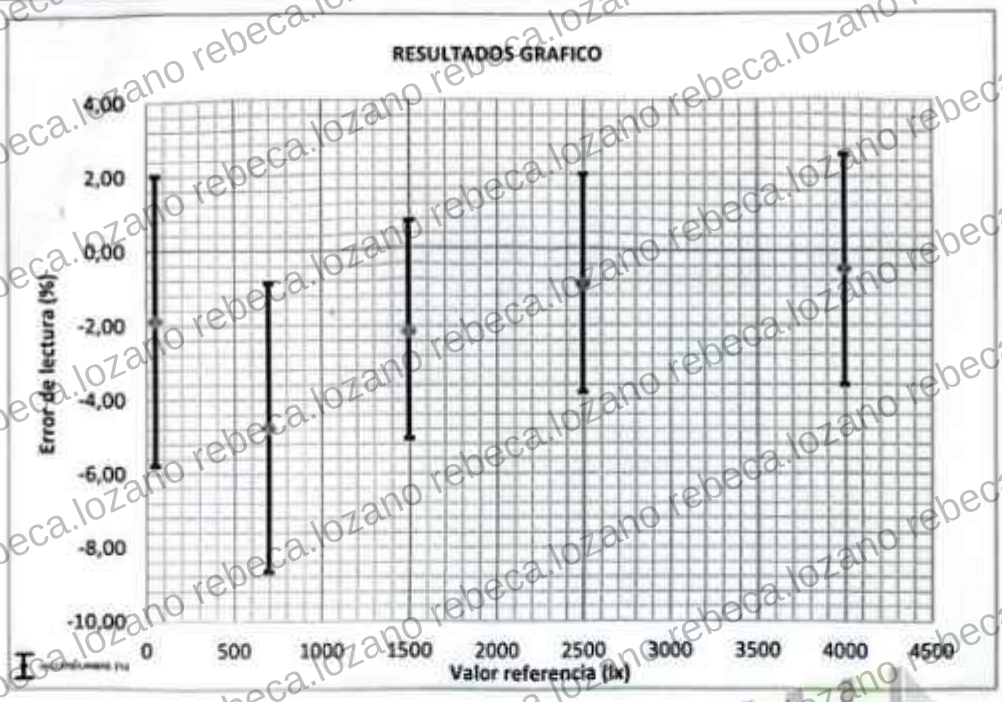
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN HIGIELECTRONIX SAS. - Calibration Laboratory

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN. - Results of the calibration

Resultado	Valor referencia (lx)	Valor leído (lx)	Error		Incertidumbre expandida	
			Lectura (lx)	Porcentual (%)	lx	%
Punto 1	3998	3978	-20	-0,5	22	3,1
Punto 2	2495	2472	-23	-0,9	13	2,9
Punto 3	1496,6	1464,3	-31,2	-2,2	8,2	2,9
Punto 4	696,9	663,7	-33,2	-4,8	4,2	3,9
Punto 5	50,04	49,1	-0,9	-1,9	1,3	3,9
Punto Cero	0,00	0,0	0,0	0,0	—	—

RESULTADOS GRAFICO



OBSERVACIONES - Comments

1- El usuario, con base en el historial del equipo, es el que debe definir el programa de calibración. El presente certificado solo ampara las mediciones reportadas en el momento, condiciones ambientales y de uso en que se realizo esta calibración. La validez de los resultados contenidos en este certificado depende tanto de las caracteristicas del elemento certificado como de las practicas de su manejo y uso

2. El certificado sin las firmas autorizadas no tiene validez

F-GEDK-03
Version 6

CALIBRACION
2025-02-10

-Fin del Certificado-

Scanned with CamScanner

LICENCIA PARA PRESTAR SERVICIOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCION DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD
SUBDIRECCIÓN INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD

RESOLUCION No 2848 de 22/02/2019

"Por la cual se Concede Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo"

LA DIRECTORA DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD

En uso de sus facultades legales conferidas en los artículos 23 de la ley 1562 de 2012 y 10 de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social y en especial por las que le confiere el Decreto 507 del 6 de noviembre de 2013 de la Alcaldía Mayor de Bogotá y

CONSIDERANDO

Que el(la) señor(a) JHON JAIRO DIAZ FUENTES, identificado(a) con CC 1012346778 de BOGOTA D.C., ha solicitado Licencia para prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo como persona natural.

Que el peticionario(a) ha presentado la documentación necesaria, exigida por el literal A del Artículo Segundo de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Que revisada la solicitud presentada con su documentación anexa y verificado el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Resolución No. 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social para el otorgamiento de la licencia de salud ocupacional, se considera procedente la expedición de licencia solicitada.

En mérito de lo expuesto, la Directora de Calidad de Servicios de Salud de la Secretaría Distrital de Salud

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO: Conceder Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo a JHON JAIRO DIAZ FUENTES, identificado(a) con CC 1012346778 de BOGOTA D.C. como INGENIERO AMBIENTAL, ESPECIALISTA EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

ARTICULO SEGUNDO: La licencia otorgada comprende la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo en las siguientes áreas o campos de acción:

INGENIERIA AMBIENTAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
- HIGIENE INDUSTRIAL
- SEGURIDAD INDUSTRIAL
- EDUCACION Y CAPACITACION
- INVESTIGACION EN AREA TECNICA
- INVESTIGACION EN ACCIDENTES DE TRABAJO DE ACUERDO CON SU COMPETENCIA
- DISEÑO, ADMINISTRACION Y EJECUCION DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL

ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S.
ESCUELA DE POLICIA CARLOS EUGENIO RESTREPO ESCER
EAIS
INGENIERÍA
2197231534

GS-2025-008040-ESCER

TRABAJO

ARTÍCULO TERCERO: La presente Licencia se concede por termino de diez (10) años, es de carácter personal e intransferible, tendrá validez en todo el territorio nacional y puede solicitarse su renovación por un término igual, en cualquier Secretaría Seccional o Distrital del país.

ARTICULO CUARTO: Cuando el titular de la licencia modifique alguna de las condiciones acreditadas en el momento de su obtención, deberá informar tal hecho a la Dirección de Calidad de Servicios de Salud - Subdirección Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud de esta Secretaría de Salud, a fin de que se proceda a modificar la resolución por la cual se otorgó la licencia. En caso contrario incurrirá en las sanciones previstas en las normas legales vigentes.

ARTICULO QUINTO: El titular de la licencia deberá dar estricto cumplimiento a las normas que regulan la materia, en especial a la Ley 1562 de 2012, Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 y demás normas que la modifiquen o adicionen.

ARTICULO SEXTO: Notificar personalmente esta Resolución a JHON JAIRO DIAZ FUENTES informándole que de conformidad con el artículo 74 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011) contra la misma proceden los recursos de reposición y en subsidio apelación, los cuales podrá interponer ante esta Secretaría, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación de este acto administrativo.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE
Dado en Bogotá D.C. a los 22/02/2019

ROSMIRA MOSQUERA PADILLA
Directora de Calidad de Servicios de Salud

Elaboró:
Revisó: Olga Helena Villanueva Herrera
Aprobó: Rosmira Mosquera Padilla

Bogotá D.C. 2019-02-25
A la fecha notifique personalmente al señor (a)
C.C #
Teléfono
Correo:
Firma:

ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S. E.A.I. S.A.S. INGENIERÍA
SOLUCIONES DE INGENIERIA APLICADAS AL MEDIO AMBIENTE
SEPTIEMBRE - 2025

2197231534

LICENCIA EN PRESTACIÓN DE SERVICIOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA EMPRESA QUE PRESTA SERVICIOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

GS-2025-008040-ESCER

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD
SUBDIRECCIÓN INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD

RESOLUCION No 2648 de 22/02/2019

"Por la cual se Concede Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo"

LA DIRECTORA DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD

En uso de sus facultades legales conferidas en los artículos 23 de la ley 1562 de 2012, en la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social y en especial por las que le confiere el Decreto 507 del 6 de noviembre de 2013 de la Alcaldía Mayor de Bogotá y

CONSIDERANDO

Que el (la) señor(a) JHON JAIRO DIAZ FUENTES, identificado(a) con CC 1012346778 de BOGOTA D.C., ha solicitado Licencia para prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo como persona natural.

Que el peticionario ha presentado la documentación necesaria exigida por el literal A del Artículo Segundo de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Que revisada la solicitud presentada con su documentación anexa y verificado el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Resolución No. 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social para el otorgamiento de la licencia de salud ocupacional, se procederá a conceder la expedición de licencia solicitada.

En mérito de lo expuesto, la Directora de Calidad de Servicios de Salud de la Secretaría Distrital de Salud

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO: Conceder Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo a JHON JAIRO DIAZ FUENTES, identificado(a) con CC 1012346778 de BOGOTA D.C., como INGENIERO AMBIENTAL ESPECIALISTA EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

ARTICULO SEGUNDO: La licencia otorgada comprende la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo en las siguientes áreas o campos de acción:

- INGENIERIA AMBIENTAL, EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
- HIGIENE INDUSTRIAL
- SEGURIDAD INDUSTRIAL
- EDUCACION Y CAPACITACION
- INVESTIGACION EN AREA TECNICA
- INVESTIGACION EN ACCIDENTES DE TRABAJO DE ACUERDO CON SU COMPETENCIA
- DISEÑO, ADMINISTRACION Y EJECUCION DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTOS DOCUMENTOS
SIN AUTORIZACIÓN DE LOS ABOGADOS ASAMBLEISTAS INTEGRADOS SAS

2197231534

GS-2025-008040-ESCER

Continuación de la Resolución No 2446 del 22/02/2019 por la cual se concede Licencia de Prestación de Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo

TRABAJO

ARTICULO TERCERO: La presente Licencia se concede por término de diez (10) años, es de carácter personal e intransferible, tendrá validez en todo el territorio nacional y puede solicitarse su renovación, por un término igual, en cualquier Secretaría Seccional o Distrital del país.

ARTICULO CUARTO: Cuando el titular de la licencia modifique alguna de las condiciones verificadas en el momento de su obtención, deberá informar tal hecho a la Dirección de Calidad de Servicios de Salud - Subdirección Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud de esta Secretaría de Salud, a fin de que se proceda a modificar la resolución por la cual se otorgó la licencia. En caso contrario incurrirá en las sanciones previstas en las normas legales vigentes.

ARTICULO QUINTO: El titular de la licencia deberá dar estricto cumplimiento a las normas que regulan la materia, en especial a la Ley 1562 de 2012, Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 y demás normas que la modifiquen o adicionen.

ARTICULO SEXTO: Notificar personalmente esta Resolución a JHON JAIRO DIAZ FUENTES informándole que de conformidad con el artículo 74 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011) contra la misma procede los recursos de reposición y en subsidio apelación, los cuales podrá interponer ante esta Secretaría dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación de este acto administrativo.

NOTIFÍQUESE Y CUMPLASE
Dada en Bogotá D.C. a los 22/02/2019

ROSMIRA MOSQUERA PADILLA
Directora de Calidad de Servicios de Salud

Elaboró:
Revisó: Clara Helena Villamizar Hernández
Aprobó: Rosmira Mosquera Padilla

Bogotá D.C. 2019-02-25
A la fecha notifique personalmente al señor (a) JHON DIAZ FUENTES
C.C.# 1013726455
Teléfono: 3142867585
Correo: jhon.diaz@gmail.com
Firma:

VALIDO PARA PROPUESTAS DE ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS

2197231534

EVALUACIÓN DE HIGIENE OCUPACIONAL

INFORME DE GASES Y VAPORES

(CO, H_2S, CH_4, CO_2 Y O_2)

ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

SEPTIEMBRE 2025

2197231534

EVALUACIÓN DE HIGIENE OCUPACIONAL

INFORME DE GASES Y VAPORES

(CO, H_2S, CH_4, CO_2 Y O_2)

ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

SEPTIEMBRE DE 2025

2197231534

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO 3

LISTADO DE ECUACIONES 5

LISTADO DE GRAFICOS 5

LISTADO DE TABLAS 5

1. RESUMEN EJECUTIVO 9

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO 9

2.1. OBJETIVO GENERAL 9

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 9

3. ALCANCE 9

4. INTRODUCCIÓN 10

5. MARCO TEÓRICO 10

5.1. FACTORES DE RIESGOS QUÍMICOS. 10

5.1.1. GASEOSOS 10

5.1.2. PARTICULADOS 11

5.2. MONOXIDO DE CARBONO (CO) 12

5.3. SULFURO DE HIDROGENO(H_2S) 12

5.4. DIOXIDO DE CARBONO (CO_2) 13

5.5. OXYGENO (O_2) 13

5.6. METANO (CH_4) 14

5.7. TIEMPO PROMEDIO PONDERADO (TWA) 15

5.8. LÍMITE DE EXPOSICIÓN DE CORTO TIEMPO (STEL): 15

5.9. TIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA: 16

5.10. DEFINICIONES 17

6. METODOLOGÍA DE TRABAJO 19

6.1. METODOS DE MEDICIÓN 19

6.2. PLAN DE MUESTREO 20

6.3. EQUIPOS UTILIZADOS 20

6.4. CRITERIO DE VALORACIÓN 21

6.4.1. DOSIS DE EXPOSICIÓN - EPA 1984 (mg/kg-día) 21

6.4.2. CÁLCULO DEL FACTOR DE EXPOSICIÓN EF 21

6.4.3. CÁLCULO DE LA CONCENTRACION DE MONOXIDO DE CARBONO CO 22

2197231334

6.4.4. CÁLCULO DE LA CONCENTRACION DE SULFURO DE HIDROGENO H_2S 22
6.4.5. CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN DE DIOXIDO DE CARBONO CO_2 22
6.4.6. CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN DE OXIGENO - O_2 23
6.4.7. CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN DE METANO – CH_4 23
6.4.8. CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN MAXIMA PERMISIBLE CMP (CMP) 23
6.4.9. LÍMITE DE EXPOSICIÓN ALCANOS C1 – C4 23
6.4.10. GRADO DE RIESGO 24
7. MARCO NORMATIVO 24
8. INFORMACIÓN DEL MUESTREO 25
9. RESULTADOS 25
9.1. ESTRATEGIA DE MUESTREO 25
9.2. ESTUDIO DE GASES Y VAPORES ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO 25
9.3. VALORES ENCONTRADOS ESTUDIO DE GASES Y VAPORES 25
9.3.1. ESTUDIO No. 1 TALLER 27
9.3.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN ESTUDIO No. 1 TALLER 27
9.3.1.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN ESTUDIO No. 1 27
9.3.2. ESTUDIO No. 2 BODEGA ARMERILLO 31
9.3.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN ESTUDIO No. 2 BODEGA ARMERILLO 31
9.3.2.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN ESTUDIO No. 2 31
9.3.3. ESTUDIO No. 3 POLVORIN 35
9.3.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN ESTUDIO No. 3 POLVORÍN 35
9.3.3.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN ESTUDIO No. 3 35
9.4. CÁLCULO DE LA EXPOSICIÓN A GASES Y VAPORES 39
9.4.1. ESTUDIO NO. 1 TALLER 39
9.4.1.1. ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN A GASES Y VAPORES ESTUDIO No.1 39
9.4.1.2. CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE (CMP) – ESTUDIO No. 1 39
9.4.1.3. DOSIS DE EXPOSICIÓN A GASES Y VAPORES ESTUDIO No. 1 40
9.4.1.4. GRADO DE RIESGO (GR) – ESTUDIO No. 1 41
9.4.2. ESTUDIO NO. 2 BODEGA ARMERILLO 42
9.4.2.1. ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN A GASES Y VAPORES ESTUDIO No.2 42
9.4.2.2. CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE (CMP) – ESTUDIO No. 2 42
9.4.2.3. DOSIS DE EXPOSICIÓN A GASES Y VAPORES ESTUDIO No. 2 43
9.4.2.4. GRADO DE RIESGO (GR) ESTUDIO No. 2 44
9.4.3. ESTUDIO NO. 3 POLVORIN 45
9.4.3.1. ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN A GASES Y VAPORES ESTUDIO No.3 45
9.4.3.2. CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE (CMP) – ESTUDIO No. 3 45
9.4.3.3. DOSIS DE EXPOSICIÓN A GASES Y VAPORES ESTUDIO No. 3 46
9.4.3.4. GRADO DE RIESGO (GR) – ESTUDIO No. 3 47

2197231334

10. ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN A GASES Y VAPORES 48
10.1. ESTUDIO DE GASES Y VAPORES No.1 TALLER 48
10.2. ESTUDIO DE GASES Y VAPORES No.2 ARMERILLO 48
10.3. ESTUDIO DE GASES Y VAPORES No.3 POLVORÍN 49
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 49
11.1. CONTROLES ADMINISTRATIVOS 51
11.2. MEDIDAS DE INTERVENCIÓN EN EL MEDIO 52
11.3. MÉTODOS DE CONTROL PROPUESTOS EN LOS FUNCIONARIOS 55
12. BIBLIOGRAFÍA 57
13. RESPONSABLE DEL INFORME 57

LISTADO DE ECUACIONES

Ecuación 6-1 Calculo de dosis de exposición 21
Ecuación 6-2 Calculo del factor de exposición EF 21
Ecuación 6-3 Calculo del TLV – PPM 22
Ecuación 6-4 Calculo del TLV – mg/m^3 22
Ecuación 6-5 Calculo concentración de monóxido de carbono (CO) 22
Ecuación 6-6 Calculo concentración de Sulfuro de hidrogeno (H2S) 22
Ecuación 6-7 Calculo concentración de dióxido de carbono (CO_2) 23
Ecuación 6-8 Calculo concentración de Oxigeno (O_2) 23
Ecuación 6-9 Calculo concentración de Metano (CH_4) 23
Ecuación 6-10 Calculo la concentración máxima permisible (CMP) 23
Ecuación 6-11 Calculo del grado de riesgo 24

LISTADO DE GRAFICOS

Gráfico 5-1 Tiempo Promedio Ponderado (TWA) 15
Gráfico 5-2 Límite De Exposición De Corto Tiempo (STEL) 15
Gráfico 9-1 Implementación Sistema Globalmente Armonizado 54

LISTADO DE TABLAS

Tabla 4-1 Procesos Evaluados 10
Tabla 5-1 Procesos de formación de las partículas ultrafinas, finas y gruesas. 11
Tabla 5-2 Composición estimada de las partículas ultrafinas, finas y gruesas 12
Tabla 5-3 Efectos del Oxígeno 14
Tabla 5-4 Tipos de filtro 16
Tabla 6-1 Equipos Utilizados Ficha 001 20
Tabla 6-2 Equipos Utilizados Ficha 002 20
Tabla 6-3 Equipos Utilizados Ficha 003 21

2197231334

Tabla 6-4 Límite de exposición alcanos C1 23
Tabla 6-5 Grado de riesgo 24
Tabla 7-1 Marco legal 24
Tabla 8-1 Información Del Muestreo 25
Tabla 9-1 Información del muestreo 25
Tabla 9-2 Ubicación general estudio de Gases y vapores Estudio No.1 26
Tabla 9-3 Coordenadas estudio de gases y vapores Estudio No. 1 27
Tabla 9-4 Información general estudio de gases y vapores Estudio No. 1 27
Tabla 9-5 Concentración medida – CO Estudio No.1 28
Tabla 9-6 Concentración medida – CH4 Estudio No.1 28
Tabla 9-7 Concentración medida – H_2S Estudio No.1 29
Tabla 9-8 Concentración medida – O_2 Estudio No.1 29
Tabla 9-9 Concentración medida – estudio de dióxido de carbono CO_2 Estudio No.1 30
Tabla 9-10 Tiempo muestreado Estudio No.1 30
Tabla 9-11 Registro fotográfico estudio de exposición a gases y vapores Estudio No.1 31
Tabla 9-12 Información general estudio de gases y vapores Estudio No. 2 31
Tabla 9-13 Concentración medida – CO Estudio No.2 32
Tabla 9-14 Concentración medida – CH_4 Estudio No.2 32
Tabla 9-15 Concentración medida – H_2S Estudio No.2 33
Tabla 9-16 Concentración medida – O_2 Estudio No.2 33
Tabla 9-17 Concentración medida – estudio de dióxido de carbono CO_2 Estudio No.2 34
Tabla 9-18 Tiempo muestreado Estudio No.2 34
Tabla 9-19 Registro fotográfico estudio de exposición a gases y vapores Estudio No.2 35
Tabla 9-20 Información general estudio de gases y vapores Estudio No. 3 35
Tabla 9-21 Concentración medida – CO Estudio No.3 36
Tabla 9-22 Concentración medida – CH_4 Estudio No.3 36
Tabla 9-23 Concentración medida – H_2S Estudio No.3 37
Tabla 9-24 Concentración medida – O_2 Estudio No.3 37
Tabla 9-25 Concentración medida – estudio de dióxido de carbono CO_2 Estudio No.3 38
Tabla 9-26 Tiempo muestreado Estudio No.3 38
Tabla 9-27 Registro fotográfico estudio de exposición a gases y vapores Estudio No.3 39
Tabla 9-28 Reporte de resultados estudio de exposición a gases y vapores Estudio No.1 39
Tabla 9-29 Límites de exposición TLV – TWA Estudio No. 1 39
Tabla 9-30 Regiones de mezcla aire – Gas Estudio No. 1 40
Tabla 9-31 Puntos de alarma Oxigeno – O_2 Estudio No. 1 40
Tabla 9-32 Concentración máxima permisible (CMP) Estudio No. 1 40
Tabla 9-33 Dosis de exposición - Hombre a gases y vapores (CO, H_2S y CO_2) – estudio No.1 40
Tabla 9-34 Dosis de exposición - Mujer a Gases y vapores (CO, H_2S y CO_2) – estudio No.1 41
Tabla 9-35 Grado de riesgo (GR) – TWA Estudio de Gases y vapores No. 1 41
Tabla 9-36 Reporte de resultados estudio de exposición a gases y vapores Estudio No.2 42
Tabla 9-37 Límites de exposición TLV – TWA Estudio No. 2 42
Tabla 9-38 Regiones de mezcla aire – Gas Estudio No. 2 43
Tabla 9-39 Puntos de alarma Oxigeno – O_2 Estudio No. 2 43
Tabla 9-40 Concentración máxima permisible (CMP) Estudio No. 2 43
Tabla 9-41 Dosis de exposición - Hombre a gases y vapores (CO, H_2S y CO_2) – estudio No.2 43
Tabla 9-42 Dosis de exposición - Mujer a Gases y vapores (CO, H_2S y CO_2) – estudio No.2 44
Tabla 9-43 Grado de riesgo (GR) – TWA Estudio de Gases y vapores No. 2 44
Tabla 9-44 Reporte de resultados estudio de exposición a gases y vapores Estudio No.3. 45

Tabla 9-45 Límites de exposición TLV – TWA Estudio No. 3 _____ 45
Tabla 9-46 Regiones de mezcla aire – Gas Estudio No. 3 _____ 46
Tabla 9-47 Puntos de alarma Oxigeno – O_2 Estudio No. 3 _____ 46
Tabla 9-48 Concentración máxima permisible (CMP) Estudio No. 3 _____ 46
Tabla 9-49 Dosis de exposición - Hombre a gases y vapores (CO, H_2S y CO_2) – estudio No.3 _____ 46
Tabla 9-50 Dosis de exposición - Mujer a Gases y vapores (CO, H_2S y CO_2) – estudio No.3 _____ 47
Tabla 9-51 Grado de riesgo (GR) – TWA Estudio de Gases y vapores No. 3 _____ 47

2197231534

INFORME DE EVALUACIÓN DE HIGIENE OCUPACIONAL
GASES Y VAPORES - CO, H_2S, CH_4, CO_2 y O_2

INFORMACIÓN DEL CLIENTE	
EMPRESA	Policía Nacional – Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo
NIT	800.141259-1
NUMERO DE CONTRATO PRINCIPAL	50-7-10025-25
CONTACTO	Intendente Rubén Darío Amado Bohórquez
CARGO	Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia
DIRECCIÓN	+57 321 2182463
TELÉFONO	escer.sgsst@policia.gov.co
CORREOS ELECTRÓNICOS	Responsable SGSST ESCER

INFORMACIÓN GENERAL DEL INFORME	
NÚMERO DE PUNTOS	Tres (3) mediciones de gases y vapores - CO, H_2S, CH_4, CO_2 y O_2
MÉTODOS UTILIZADOS PARA LA TOMA Y ANÁLISIS DE LAS MEDICIONES	ELECTROCHEMICAL SENSOR NIOSH 6604 (CO) ELECTROCHEMICAL SENSOR NIOSH 6603(CO_2) ELECTROCHEMICAL SENSOR NIOSH 6013(H_2S) ELECTROCHEMICAL SENSOR (CH_4) ELECTROCHEMICAL SENSOR (O_2) CHAPTER H SENSOR PORTABLE ELECTROCHEMICAL SENSOR METHODS BY W. J. Woodfin, NIOSH/DPSE
FECHA DE MONITOREO	2025-09-25
ELABORÓ	JHON JAIRO DIAZ FUENTES INGENIERO AMBIENTAL ESP. HIGIENE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DIRECCIÓN HSEQ - OPERACIONES **ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS - EAI INGENIERÍA SAS**
REVISÓ	JESSICA ALEXANDRA RODRIGUEZ DUARTE INGENIERA AMBIENTAL DIRECCIÓN DE PROYECTOS **ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS - EAI INGENIERÍA SAS**
APROBADO POR	JHON JAIRO DIAZ FUENTES INGENIERO AMBIENTAL ESP. HIGIENE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DIRECCIÓN HSEQ - OPERACIONES **ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS - EAI INGENIERÍA SAS**

Notes: El presente documento no podrá ser reproducido parcial o total sin la autorización de EAI INGENIERIA SAS.

- El plazo límite para cualquier observación sobre el contenido de este informe técnico, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de entrega de este al cliente. Adicional a esto en caso de requerir una corrección, la emisión del informe en su siguiente número anula y reemplaza el anterior.

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento detalla los resultados de las mediciones de gases y vapores (CO, H_2S, CH_4, CO_2 y O_2) realizadas en las instalaciones del en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**, ubicado en la dirección Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia.

El muestreo, ejecutado el 2025-09-25, consistió en tres (3) mediciones en un puestos de trabajo para evaluar la exposición a los agentes mencionados. Este procedimiento se llevó a cabo en cumplimiento del contrato 50-7-10025-25, bajo la supervisión y aprobación de la responsable SG-SST, Intendente Rubén Darío Amado Bohórquez.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar los niveles de exposición a gases y vapores, específicamente monóxido de carbono (CO), sulfuro de hidrógeno (H_2S), metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) y oxígeno (O_2), así como evaluar el grado de riesgo asociado a estos compuestos en los diversos procesos desarrollados en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO.**

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las condiciones de exposición a Gases y vapores (CO, H_2S, CH_4, CO_2 y O_2) y su grado de riesgo los diferentes procesos desarrollados en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO.**
- Comparar los resultados obtenidos con los niveles máximos permisibles establecidos en la Tabla de Valores Umbrales Límite (TLV) según la Asociación Americana de Higiene Industrial (ACGIH), en conformidad con el Artículo 154 de la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- Proponer recomendaciones efectivas para reducir la exposición de los trabajadores a gases y vapores, específicamente monóxido de carbono (CO), sulfuro de hidrógeno (H2S), metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) y oxígeno (O_2), y minimizar el grado de riesgo asociado a estos compuestos en los distintos procesos operativos de la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO.**

3. ALCANCE

- El presente estudio abarca el monitoreo y la determinación de los niveles de exposición a gases y vapores, específicamente monóxido de carbono (CO), sulfuro de hidrógeno (H_2S), metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) y oxígeno (O_2), en los funcionarios que prestan servicio en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**. El estudio busca evaluar las condiciones de exposición y los posibles riesgos para la salud asociados con estos compuestos en el entorno laboral.

2197231534

4. INTRODUCCIÓN

Las mediciones ocupacionales de Gases y vapores (CO, H_2S, CH_4, CO_2 y O_2) se realizaron aplicando las metodologías relacionadas en la Tabla 4-1, con el fin de proporcionar información útil para definir estrategias y priorizar medidas de control de monóxido de carbono.

Los monitoreos ocupacionales se realizaron como se indica en la Tabla 4-1

Tabla 4-1 Procesos Evaluados

Gases y vapores				
No.	**PROCESO**	**FECHA**	**ANALITO**	**METODOLOGÍA**
1	Taller	2025-09-25	CO	Electrochemical Sensor - NIOSH 6604
			H_2S	*Electrochemical Sensor - NIOSH 6013
			CO_2	Infrared Absorption Sensor - NIOSH 6603
			O_2	*Electrochemical Sensor
			CH_4	* Catalytic Diffusion Sensor
2	Bodega Armerillo	2025-09-25	CO	Electrochemical Sensor - NIOSH 6604
			H_2S	*Electrochemical Sensor - NIOSH 6013
			CO_2	Infrared Absorption Sensor - NIOSH 6603
			O_2	*Electrochemical Sensor
			CH_4	* Catalytic Diffusion Sensor
3	Polvorín	2025-09-25	CO	Electrochemical Sensor - NIOSH 6604
			H_2S	*Electrochemical Sensor - NIOSH 6013
			CO_2	Infrared Absorption Sensor - NIOSH 6603
			O_2	*Electrochemical Sensor
			CH_4	* Catalytic Diffusion Sensor

*Adapted method of analysis electrochemical, Chapter H sensor portable electrochemical sensor methods by W. J. Woodfin, NIOSH/DPSE

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

En el presente informe se encuentra el resumen de los métodos, el resultado de la exposición a Gases y vapores (CO, H_2S, CH_4, CO_2 y O_2) y las recomendaciones para aplicar las medidas de control correspondientes.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. FACTORES DE RIESGOS QUÍMICOS.

Sustancias orgánicas, inorgánicas, naturales o sintéticas que pueden presentarse en diversos estados físicos en el ambiente de trabajo, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud las personas que entran en contacto con ellas (Dirección General de Salud Ambiental, 2005).

Se clasifican en: gaseosos y particulados.

5.1.1. GASEOSOS

Son aquellas sustancias constituidas por moléculas ampliamente dispersas a la temperatura y presión ordinaria (25°C y 1 atmósfera) ocupando todo el espacio que lo contiene. Ejemplos:

Gases: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azufre (SO_2), Dióxido de Nitrógeno (NO_2), Cloro (Cl_2).

Vapores: productos volátiles de Benzol, Mercurio, derivados del petróleo, alcohol metílico, otros disolventes orgánicos.

5.1.2. PARTICULADOS

Constituidos por partículas sólidas o líquidas, que se clasifican en: polvos, humos, neblina y nieblas

Polvo: Partículas sólidas producidas por ruptura mecánica, ya sea por trituración, pulverización o impacto, en operaciones como molienda, perforación, esmerilado, lijado etc.

El tamaño de partículas de polvo es generalmente menor de 100 micras, siendo las más importantes aquellas menores a 10 micras. Los polvos pueden clasificarse en dos grupos: orgánicos e inorgánicos. Los orgánicos se subdividen en: naturales y sintéticos, entre los orgánicos naturales se encuentran los provenientes de la madera, algodón, bagazo, y entre los orgánicos sintéticos, cabe mencionar los plásticos y numerosos productos y sustancias orgánicas. Los polvos inorgánicos pueden agruparse en silíceos y no silíceos; los silíceos incluyen sílice libre y numerosos silicatos, y entre los no silíceos se encuentran los compuestos metálicos.

Humos: Partículas en suspensión, formadas por condensación de vapores de sustancias sólidas a la temperatura y presión ordinaria. El proceso más común de formación de humos metálicos es el calentamiento de metales a altas temperaturas o fundición de metales. Ejemplos: Óxidos de Plomo, Mercurio, Zinc, Hierro, Manganeso, Cobre y Estaño.

Los humos de combustión orgánica se generan por combustión de sustancias orgánicas. El tamaño de las partículas de los humos metálicos varía entre 0.001 y 1 micra, con un valor promedio de 0.1 micras.

Neblinas: Partículas líquidas que se originan en los procesos donde se evaporan grandes cantidades de líquidos. El tamaño de sus partículas es mayor de 10µ Ejemplos: de ácido crómico, de ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, lixiviación de cobre (agitación de ácido).

Nieblas o Rocío: Partículas líquidas suspendidas en el aire, que se generan por la condensación y atomización mecánica de un líquido Ejemplo: Partículas generadas al pintar con pistola, (pulverizador, soplete)

A continuación, se señalan los procesos de formación y la composición estimada de las partículas ultrafinas, finas y gruesas. ver **Tabla 5-1.**

Tabla 5-1 Procesos de formación de las partículas ultrafinas, finas y gruesas.

	Tipo de partículas		
	Ultrafinas ($PM_{0.1}$)	Finas (≤ $PM_{2.5}$)	Gruesas ($PM_{2.5}$-PM_{10})
Proceso de formación	Nucleación de gases atmosféricos, incluidos H_2SO_4, NH_3 y algunos compuestos Orgánicos Condensación de gases	Condensación de gases Coagulación de partículas Pequeñas Reacción de gases en o sobre las partículas Evaporación de neblina y gotas de agua en las que los gases se han disuelto y reaccionado	Procesos mecánicos (prensado, molienda, abrasión, rompimiento de sólidos/gotas) Evaporación de aerosoles Suspensión de polvos Reacción de gases en o sobre partículas

Fuente: Environmental Protection Agency (2009)

Tabla 5-2 Composición estimada de las partículas ultrafinas, finas y gruesas

	Tipo de partículas		
	Ultrafinas (PM0.1)	Finas (≤ PM2.5)	Gruesas (PM2.5-PM10)
Composición	Sulfato Carbón elemental Compuestos metálicos Compuestos orgánicos con baja saturación de presión de vapor a temperatura ambiente	Sulfato, nitrato, amonio, iones de hidrógeno Carbón elemental Gran variedad de compuestos orgánicos Metales: compuestos de Pb, Cd, V, Ni, Cu, Zn, Mn, Fe, etc. Agua ligada a las partículas Bacterias, virus	Nitratos, cloruros, sulfatos de reacciones de HNO_3, HCl y SO_2 con partículas gruesas Óxidos de elementos de la corteza terrestre (Si, Al, Ti, Fe)$CaCO_3$,$CaSO_4$, NaCl, sal marina Bacterias, polen, moho, esporas de hongos, detritos de plantas y animales

Fuente: Environmental Protection Agency (2009)

Vías de entrada en el organismo. Los agentes químicos pueden ingresar al organismo a través de las siguientes vías:

- Vía respiratoria: Es la vía de ingreso más importante de para la mayoría de los contaminantes químicos, en el campo de la Higiene Industrial. Sistema formado por nariz, boca, laringe, bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares. La cantidad de contaminante absorbida es función de la concentración en el ambiente, tiempo de exposición y de la ventilación pulmonar.
- Vía dérmica: Es la segunda vía de importancia en Higiene Industrial, comprende a toda la superficie que envuelve el cuerpo humano
- Vía digestiva: De poca importancia en Higiene Industrial, salvo en operarios con hábitos de comer y beber en el puesto de trabajo. Sistema formado por boca, esófago, estómago e intestinos.
- Vía parenteral: Penetración directa del contaminante en el organismo, a través de una discontinuidad de la piel (herida, punción)

5.2. MONOXIDO DE CARBONO (CO)

El monóxido de carbón (CO) es un gas toxico crónico. El monóxido de carbón se enlaza con las moléculas de hemoglobina en células rojas de la sangre. Las células rojas de la sangre contaminadas con CO se ven imposibilitadas de transportar oxígeno. Aun cuando muy altas concentraciones monóxido de carbón puedan ser intensamente toxicas, y pueden llevar a arresto respiratorio inmediato o la muerte, son los efectos fisiológicos de largo plazo debido a exposición crónica a niveles más bajos que es la que afecta principalmente a los trabajadores afectados.

Esta es la situación con fumadores, personal que trabaja en estacionamientos y otras exposiciones crónicas a monóxido de carbono en el lugar de trabajo. Exposición a niveles bajos no producirán síntomas en el corto plazo, pero exposiciones repetidas reducen la capacidad de transporte de oxígeno en el tiempo a niveles realmente peligrosos. Este impedimento parcial del flujo de sangre puede tener serias consecuencias fisiológicas en el tiempo.

5.3. SULFURO DE HIDROGENO(H_2S)

El ácido sulfhídrico (H_2S) es un gas incoloro inflamable, de sabor algo dulce y olor a huevos podridos; en altas concentraciones puede ser venenoso. Otros nombres con los que se conoce incluyen ácido

hidrosulfúrico, gas de alcantarilla y sulfuro de hidrógeno. Generalmente se puede detectar el olor a bajas concentraciones en el aire, entre 0.0005 y 0.3 partes por millón (ppm) (0.0005 a 0.3 partes de ácido sulfhídrico en 1 millón de partes de aire). Sin embargo, en altas concentraciones, una persona puede perder la capacidad para olerlo. Esto puede hacer al ácido sulfhídrico muy peligroso.

El ácido sulfhídrico ocurre en forma natural y como producto de actividades humanas. Se encuentra entre los gases de volcanes, manantiales de azufre, emanaciones de grietas submarinas, pantanos y cuerpos de aguas estancadas y en el petróleo crudo y gas natural. El ácido sulfhídrico también está asociado con alcantarillas municipales, plantas para el tratamiento de desagües, operaciones de manejo de cerdos y abonos y operaciones relacionadas con pulpa de madera y papel. Las fuentes industriales de ácido sulfhídrico incluyen a las refinerías de petróleo, plantas de gas natural, plantas petroquímicas, plantas de hornos de coque, plantas que procesan alimentos y curtidurías. En la boca y en el tracto gastrointestinal hay bacterias que producen ácido sulfhídrico al degradar materiales que contienen proteínas de origen animal o vegetal. El ácido sulfhídrico es uno de los componentes principales en el ciclo natural del azufre.

5.4. DIOXIDO DE CARBONO (CO_2)

El dióxido de carbono es un asfixiante simple que actúa básicamente por desplazamiento del oxígeno y que a elevadas concentraciones (>30.000 ppm) puede causar dolor de cabeza, mareos, somnolencia y problemas respiratorios, dependiendo de la concentración y de la duración de la exposición. Es un componente del aire exterior en el que se encuentra habitualmente a niveles entre 300 y 400 ppm, pudiendo alcanzar en zonas urbanas valores de hasta 550 ppm. El valor límite de exposición profesional (LEP-VLA) del INSHT para exposiciones diarias de 8 horas es de 5.000 ppm con un valor límite para exposiciones cortas de 15 minutos de 15.000 ppm. Estos valores son difíciles de encontrar en ambientes interiores no industriales como son oficinas, escuelas y servicios en general. En la práctica, en estos recintos se encuentran valores de 2.000 y hasta 3.000 ppm.

Si se superan estos niveles puede deberse a una combustión incontrolada, en cuyo caso el riesgo para la salud puede no ser debido al dióxido de carbono sino a la presencia de otros subproductos de la combustión, principalmente el monóxido de carbono (CO), cuyo límite de exposición es muy inferior (25 ppm). (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, 2000)

5.5. OXYGENO (O_2)

Oxígeno es un gas incoloro y sin olor. Es aproximadamente 1.1 veces más pesado que el aire y ligeramente soluble en agua y alcohol. El oxígeno solo, no es inflamable, pero alimenta la combustión. El peligro físico más grave asociado con escapes de este gas se relaciona con su poder oxidante. Reacciona violentamente con materias combustibles y puede causar fuego o explosión.

2197231334

Tabla 5-3 Efectos del Oxigeno

%	Efectos
23,5%	Nivel Máximo de Seguridad (OSHA)
21%	Oxígeno en el aire
19,5%	Nivel Inferior (OSHA)
17%	Se afecta el juicio
16%	Primeros síntomas de Anoxia
16 - 12%	Respiración y pulso elevados
14 – 10%	Fatiga y dificultad para respirar
10 – 6%	Nauseas, vomito, inhabilidad para moverse y pérdida del sentido
<6%	Convulsiones, sofoco, se detiene la respiración y el corazón unos minutos después
3 – 5%	Tiempo de vida: 3 – 5 minutos

Fuente: ANM, SAFETYINSTRUMENTS 2021

5.6. METANO (CH_4)

Dado que los gases no pueden proceder a la combustión sin suficiente oxígeno, el nivel de oxígeno de un espacio confinado le puede dar una idea de la concentración de los gases combustibles. Hay dos niveles a los que debe prestar atención al medir los gases combustibles.

Límite inferior de explosividad (LEL): es la concentración más baja de un gas en el aire que puede causar una combustión o generar una llama al combinarse con una fuente de ignición.

Límite superior de explosividad (UEL): es la concentración más alta de un gas en el aire que puede causar una combustión o generar una llama al combinarse con una fuente de ignición.

Si la concentración de un gas es inferior a su LEL, no puede encenderse y el espacio confinado se considera seguro. Si la concentración de un gas es superior a su UEL, el gas es demasiado abundante y no hay oxígeno suficiente para la combustión.

Los límites inferiores de explosividad (Lower exposure limits, LEL) y los límites superiores de explosividad (Upper exposure limits, UEL) varían según el gas. El metano, por ejemplo, tiene un LEL del 5 % y un UEL del 15 %. La combustión del metano es posible cuando el nivel del gas es del 5 % o más, pero menor del 15 %.

Los detectores de gases muestran la presencia de un gas como un porcentaje de su LEL. Una atmósfera libre de metano arrojará un LEL del 0 % en el detector de gases, pero una atmósfera con un 5 % de metano arrojará un LEL del 100 %.

Es fundamental mantenerse siempre al tanto de los niveles de gas combustible al encontrarse en espacios confinados, dado que pueden cambiar con el tiempo. Un gas que excede ampliamente su UEL no se encenderá, pero la ventilación podría diluir el gas y su concentración podría ingresar rápidamente en un rango combustible. (INDUSTRIAL SCIENTIFIC, 2022).

2197231534

5.7. TIEMPO PROMEDIO PONDERADO (TWA)

La concentración promedio máxima a la cual un trabajador desprotegido puede ser expuesto sobre un periodo de 8 horas es denominado tiempo promedio ponderado o Valor TWA. Los valores TWA son calculados tomando la suma de las exposiciones a un gas toxico particular en la sesión de operaciones actual en términos de partes por millón, dividido por un periodo de ocho horas.

Gráfico 5-1 Tiempo Promedio Ponderado (TWA)



Fuente: Honeywell Analytics, Inc, 2012

5.8. LÍMITE DE EXPOSICIÓN DE CORTO TIEMPO (STEL):

Algunas sustancias toxicas pueden tener un límite de exposición de corto tiempo superior a las ocho horas del TWA. STEL es la máxima concentración promedio a la cual un trabajador sin protección puede ser expuesto en intervalos de 15 minutos durante un día. Durante este tiempo ni durante las ocho horas ni TWA ni la concentración máxima puede ser excedida. En cualquier periodo de 15 minutos donde la concentración promedio STEL supere el nivel permisible para ocho TWA deben ser separados por lo menos por una hora. Un máximo de cuatro periodos de estos es permitido en un turno de ocho horas.

Gráfico 5-2 Límite De Exposición De Corto Tiempo (STEL)



Fuente: Honeywell Analytics, Inc, 2012

5.9. TIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA:

La selección adecuada de los respiradores debe comenzar con un Análisis de los Peligros Ocupacionales y Riesgos Asociados. Se selecciona el modelo y tipo de respirador necesario de acuerdo con:

- Los resultados del análisis
- Las propiedades físicas y químicas del contaminante
- La concentración y toxicidad del contaminante
- Las condiciones bajo las cuales se utilizará el equipo
- El período de tiempo que debe utilizarse.
- Los respiradores que se seleccionen deben estar certificados por el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)
- Utilizarse según las condiciones que establece la certificación.

El equipo de protección respiratoria varía de acuerdo con el diseño, aplicación y capacidad protectora, se clasifican en:

PURIFICADORES DE AIRE: Remueven los contaminantes de la atmósfera. El aire pasa a través de un elemento purificador (filtro/cartucho) que remueve los gases, vapores, aerosoles o una combinación de éstos. Su uso está limitado a aquellas atmósferas que contienen suficiente oxígeno y los niveles de contaminación no exceden las capacidades y limitaciones del equipo

RESPIRADORES CON SUMINISTRO DE AIRE: Suministran aire limpio (Clase D) al usuario independiente de la atmosfera donde se ubique. El aire respirable lo suministra a través de cilindros o una fuente externa libre de contaminación. Son usados en atmósferas deficientes de oxígeno o empobrecidas ó cuando la atmósfera y la concentración del contaminante representan Peligro Inmediato para la Vida o la Salud.

Tabla 5-4 Tipos de filtro

FILTROS /COLOR	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN
	Cartucho contra vapores	Pinturas, gasolina, neopren y diluyentes
	Cartucho contra gases ácidos	Cloro, cloruro de hidrógeno, dióxido de azufre, dióxido de cloro, fundiciones, recargado de baterías
	Cartucho contra vapores orgánicos, gases ácidos	La misma de los cartuchos anteriores

FILTROS /COLOR	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN
	Cartucho contra amoniaco	Revelado fotográfico e imprentas, aplicación de fertilizantes, reparación de refrigeradores
	Cartucho contra formaldehido	limpieza de máquinas diálisis
	Filtro de alta eficiencia	Partículas tóxicas, industria del cemento, molienda, chancado, minas, etc.
	Prefiltros contra polvo	Partículas tóxicas, industria del cemento, molienda, chancado, minas, etc.

Fuente: ACHS, protección respiratoria, tipos de filtros

5.10. DEFINICIONES

ACTIVIDAD DE TRABAJO: Conjunto de tareas u operaciones propias de una ocupación o labor.

AGENTE DE RIESGO: Condición o acción que potencialmente puede provocar un accidente o generar una enfermedad.

AMBIENTE DE TRABAJO: Es el entorno en el que se desarrollan las funciones laborales por parte de los trabajadores.

EXPOSICIÓN: La exposición es definida como el contacto en el tiempo y en el espacio entre una persona y uno o más agentes de riesgos físicos, químicos o biológicos. Es definido como el contacto a través de alguna parte del cuerpo humano.

EXPUESTO OCUPACIONAL: Es el trabajador que tiene una exposición a sílice cristalina respirable en concentraciones o niveles que alcanzan o superan el valor límite permisible vigente (TWA), de acuerdo con lo establecido por la autoridad competente.

FACTOR DE RIESGO QUÍMICO: Elementos y sustancias que, al entrar al organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión puede provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistémicas, dependiendo del grado de concentración y el tiempo de exposición.

FACTORES DE RIESGO: Condiciones del ambiente, instrumentos, materiales, la tarea o la organización del trabajo que encierra un daño potencial en la salud de los trabajadores o un efecto negativo en la empresa.

FRACCIÓN INHALABLE: es la fracción del total de partículas en el aire que entra en el cuerpo a través de la nariz y/o la boca durante la respiración. Esta fracción correspondiente a partículas con diámetro aerodinámico (≤100 micras) es relevante para efectos sobre la salud en cualquier parte del tracto respiratorio.

FRACCIÓN TORÁCICA: fracción másica de las partículas inhaladas que penetran más allá de la laringe.

FRACCIÓN RESPIRABLE (O FRACCIÓN ALVEOLAR): es la sub-fracción de las partículas inhaladas con diámetro aerodinámico [<10 micras] que penetra en la región alveolar del pulmón (es decir, incluye los bronquiolos respiratorios, los conductos alveolares y los alvéolos que es la región de intercambio gaseoso).

GRUPO DE EXPOSICIÓN SIMILAR (GES): Conjunto de trabajadores en los cuales se asume que tienen el mismo perfil de exposición en términos de la frecuencia con que desarrollan la tarea u oficio, los materiales utilizados, los procesos implicados y en general, en la forma de desarrollo de la actividad

INTENSIDAD MÍNIMA DE EXPOSICIÓN: Concentración mínima por contacto del trabajador con el agente de riesgo presente en el ámbito laboral.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN: Acciones desarrolladas para reducir el nivel de riesgo en el ambiente de trabajo y en la salud de los trabajadores.

NIVEL DE ACCIÓN: Designa el nivel a partir del cual se deben implementar las medidas específicas de vigilancia de la salud de los trabajadores y la implementación de las medidas preventivas, establecidas en el presente reglamento. Este nivel equivale al 50% del valor límite permisible vigente, de acuerdo con lo establecido por la autoridad competente.

PELIGRO: Fuente, situación o acto con potencial de causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones.

POLVO TOTAL: Fracciones de partículas inhalable y torácicas que entran en el compartimiento superior del sistema respiratorio y aquellas que introducidas por la boca alcanzan el pulmón y región de intercambio gaseoso.

PUESTO DE TRABAJO: Unidad de producción que es posible aislar a partir de las características materiales (materias primas, herramientas, máquinas), físicas (espacio de trabajo), ambientales (temperatura, vibración, ruido, calidad de aire), de la tarea (objetivos, procesos, métodos, resultados) y de información (Interfaces, guías, asistencia).

RIESGO: Combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por estos.

TLV (Valor Umbral Límite), o Valor Límite Permisible (VLP): Son valores definidos por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH). El VLP se define como la concentración de un contaminante químico en el aire, por debajo de la cual se espera

que la mayoría de los trabajadores puedan estar expuestos repetidamente, día tras día, sin sufrir efectos adversos a la salud. En Colombia, los niveles máximos permisibles se fijan de acuerdo con la Tabla de Valores Umbrales Límite (TLV) establecida por la ACGIH, a menos que sean fijados por alguna autoridad nacional competente (Art. 154 de la Resolución 2400 de 1979 Ministerio de Trabajo y Seguridad Social).

TLV-TWA (Valor Umbral Límite - Media Ponderada en el Tiempo: Concentración media ponderada en el tiempo, para una jornada normal de 8 horas y 40 horas semanales de trabajo, a la cual la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente día tras día sin sufrir efectos adversos.

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. Dicha vigilancia comprende tanto la vigilancia de la salud de los trabajadores como la del medio ambiente de trabajo.

6. METODOLOGÍA DE TRABAJO

A continuación, se describe la metodología de trabajo utilizada para la medición de gases y vapores (CO, H_2S, CH_4, CO_2 y O_2).

6.1. METODOS DE MEDICIÓN

La metodología aplicada para la medición de gases y vapores (CO, H2S, CH4, CO2 y O2) incluyó el uso de métodos de medición directa mediante sensores electroquímicos y detectores portátiles multigás, permitiendo cuantificar las concentraciones en tiempo real a continuación se señalan las metodologías utilizadas:

CO	ELECTROCHEMICAL SENSOR – NIOSH 6604
H2S	*ELECTROCHEMICAL SENSOR – NIOSH 6013
CO2	* INFRARED ABSORPTION SENSOR NIOSH 6603
O2	*ELECTROCHEMICAL SENSOR
CH4	* CATALYTIC DIFFUSION SENSOR SENSOR

* Chapter-h portable electrochemical sensor methods NIOSH

El método Chapter-H portable electrochemical sensor methods NIOSH establece diversas metodologías de medición adaptadas a las características específicas del trabajo, considerando tanto las tareas realizadas como la medición durante una jornada completa. Para la ejecución de las mediciones en este estudio, se siguió la siguiente metodología de trabajo:

- Análisis detallado de las actividades laborales.
- Selección estratégica de los métodos de medición más adecuados.
- Realización de las mediciones en campo.
- Cálculo y presentación de los resultados obtenidos.

2197231334

En el marco de este diagnóstico, las mediciones se efectuaron en las áreas de trabajo donde existe una posible acumulación de gases y vapores (CO, H2S, CH4, CO2 y O2) en las instalaciones de la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO** y sus unidades adscritas, con el fin de identificar y evaluar los niveles de exposición de los trabajadores a estos compuestos.

6.2. PLAN DE MUESTREO

El plan de muestreo fue diseñado de manera estratégica, seleccionando puntos clave dentro de las instalaciones de la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**. Los horarios y ubicaciones de los puntos de muestreo fueron establecidos por **INTENDENTE RUBÉN DARÍO AMADO BOHÓRQUEZ , RESPONSABLE DEL SGSST.** Las mediciones se realizaron en las áreas seleccionadas bajo condiciones normales de operación para obtener un panorama representativo de la exposición a los gases y vapores.

Para garantizar la precisión y fiabilidad de los resultados obtenidos, se verificó la calibración de los instrumentos utilizados antes de cada medición, asegurando que los equipos estuvieran en condiciones óptimas para realizar las mediciones de manera precisa y conforme a los estándares establecidos.

6.3. EQUIPOS UTILIZADOS

Tabla 6-1 Equipos Utilizados Ficha 001

EQUIPOS UTILIZADOS	
FICHA No.	001
EQUIPO	Detector de Gases Múltiplo
MARCA	Biosystems
MODELO	13-278
SERIAL	(660) 344-1079
ID-EAI	EAI-010
ACCESORIOS	50 PPM Monóxido de carbono 50% LEL Metano 25 PPM Sulfuro de hidrógeno 18% Oxigeno en nitrógeno Cilindro de 58 litros Conexión C-10



Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 6-2 Equipos Utilizados Ficha 002

EQUIPOS UTILIZADOS	
FICHA No.	002
EQUIPO	Detector Multigas Orion®
MARCA	MSA
MODELO	Orion
SERIAL	P/N 10048300 S/N B0-59735 S/N B0-59737
ID-EAI	EAI-025 / EAI-026
ACCESORIOS	Bomba de muestreo Bateria de respaldo Filtro Sonda Manual de usuario Datalogger



Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 6-3 Equipos Utilizados Ficha 003

EQUIPOS UTILIZADOS		
FICHA No.	003	
EQUIPO	Monitor de calidad del aire serie BLATN BR-Smart	
MARCA	BULALRD	
MODELO	Smart 126s	
SERIAL	S/N:S811552	
ID-EAI	EAI-012	
ACCESORIOS	Micro SD Sensor CO2 Método de medición: medición NDIR	

Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

6.4. CRITERIO DE VALORACIÓN

La evaluación de un contaminante químico en lugares de trabajo permite establecer la relación de causa-efecto en la definición de enfermedades profesionales y también aporta en las investigaciones epidemiológicas para establecer dosis-respuesta y tiempo- respuesta.

A continuación, se describen los criterios de valoración para la dosis y el grado de riesgo.

6.4.1. DOSIS DE EXPOSICIÓN - EPA 1984 (mg/kg-día)

Ecuación 6-1 Calculo de dosis de exposición

$$\boldsymbol{D} = \frac{(C \cdot IR \cdot EF)}{BW} = \text{Dosis de exposición } \left(\frac{mg}{kg \cdot dia}\right)$$

D: Dosis de exposición (mg/kg-día)
C: Concentración de contaminante (mg/m³)
IR: Tasa de inhalación Mujer: 11,3 m³ /día
Hombre: 15,2 m³ /día
EF: Factor de exposición (Sin unidad)
BW: Peso corporal promedio para adulto (70kg)

***Fuente**: US EPA 1984*

6.4.2. CÁLCULO DEL FACTOR DE EXPOSICIÓN EF

Ecuación 6-2 Calculo del factor de exposición EF

$$EF = \frac{D \cdot W \cdot Y}{A \cdot T} = Factor\ de\ exposicion$$

EF: Factor de Exposición
D: Días de exposición durante una semana (Días/semana)
W: Semanas de exposición durante un año (Semanas/año)
Y: Número de años de exposición (Años)
AT: Es el periodo promedio el cual se recibe la dosis de exposición (Y x 365 días/año)

$$EF = \frac{\frac{5\ dias}{1\ Semana} \cdot \frac{52\ Semanas}{1\ año} \cdot 70\ años}{70\ años \cdot \frac{365\ dias}{1\ año}} = Factor\ de\ exposicion$$

$$EF = 0{,}71$$

Fuente: *US EPA 1984*

Ecuación 6-3 Calculo del TLV – PPM

$$\mathrm{TLV}_{\mathrm{ppn}} = \frac{\mathrm{TLV}\,\frac{\mathrm{mg}}{\mathrm{m}^3} \cdot 24{,}45}{\text{Peso mlecular de la sustancia}}$$

Fuente: TLVs® and BEIs®, ACGIH,2025

Ecuación 6-4 Calculo del TLV – mg/m³

$$TLV_{\frac{mg}{m^3}} = \frac{TLV_{ppm} \cdot Peso\ mlecular\ de\ la\ sustancia}{24{,}45}$$

FUENTE: TLVs® and BEIs®, ACGIH,2025

6.4.3. CÁLCULO DE LA CONCENTRACION DE MONOXIDO DE CARBONO CO

Para el cálculo de la concentración se realizó por medición directa de la exposición individual a los contaminantes en el aire. Para calcular la concentración de monóxido de carbono (CO) emplea la siguiente ecuación:

Ecuación 6-5 Calculo concentración de monóxido de carbono (CO)

$$C_{co} = \frac{masa}{volumen}\ \frac{\mathrm{mg}}{m^3}$$

$$C_{co} = ppm$$

Fuente: TLVs® and BEIs® ACGIH,2025, NIOSH 1501

6.4.4. CÁLCULO DE LA CONCENTRACION DE SULFURO DE HIDROGENO H_2S

Para el cálculo de la concentración se realizó por medición directa de la exposición individual a los contaminantes en el aire. Para calcular la concentración de sulfuro de hidrogeno se emplea la siguiente ecuación:

Ecuación 6-6 Calculo concentración de Sulfuro de hidrogeno (H2S)

$$C_{Sulfuro\ de\ Hidrogeno} = \frac{masa}{volumen}\ \frac{\mathrm{mg}}{m^3}$$

$$C_{Sulfuro\ de\ hidrogeno} = ppm$$

Fuente: TLVs® and BEIs® ACGIH,2025,

6.4.5. CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN DE DIOXIDO DE CARBONO CO_2

Para el cálculo de la concentración se realizó por medición directa de la exposición individual a los contaminantes en el aire. Para calcular la concentración de Dióxido de carbono se emplea la siguiente ecuación:

Ecuación 6-7 Calculo concentración de dióxido de carbono (CO_2)

$$C_{CO2} = \frac{masa}{volumen}\ \frac{\text{mg}}{m^3}$$

$$C_{CO2} = ppm$$

Fuente: TLVs® and BEIs® ACGIH,2025,

6.4.6. CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN DE OXIGENO - O_2

Para el cálculo de la concentración se realizó por medición directa de la exposición individual a los contaminantes en el aire. Para calcular la concentración de Oxigeno – O_2 se emplea la siguiente ecuación:

Ecuación 6-8 Calculo concentración de Oxigeno (O_2)

$$C_{O2} = \%$$

$$C_{O2} = ppm$$

Fuente: TLVs® and BEIs® ACGIH,2025,

6.4.7. CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN DE METANO – CH_4

Para el cálculo de la concentración se realizó por medición directa de la exposición individual a los contaminantes en el aire. Para calcular la concentración de Metano CH_4 se emplea la siguiente ecuación:

Ecuación 6-9 Calculo concentración de Metano (CH_4)

$$C_{CH4} = \%$$

$$C_{CH4} = ppm$$

Fuente: TLVs® and BEIs® ACGIH,2025,

6.4.8. CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN MAXIMA PERMISIBLE CMP (CMP)

Ecuación 6-10 Calculo la concentración máxima permisible (CMP)

$$C = \frac{Masa}{Volumen} = \frac{mg}{m^3}$$

$$CMP = \frac{C_1 t_1 + C_2 t_2 + C_n t_n}{t_2 + t_n}$$

$$t = minutos$$

Fuente: TLVs® and BEIs® ACGIH,2025

6.4.9. LÍMITE DE EXPOSICIÓN ALCANOS C1 – C4

Tabla 6-4 Límite de exposición alcanos C1

Gas	Respuesta del sensor (calibrado para CH4) cuando se expone al 1 % LEL del gas indicado	Respuesta del sensor (calibrado a C5H12) cuando se expone al 1% LEL del gas listado	LIE (%VOL)	TLV (8 horas TWA)		Lectura LEL de un instrumento calibrado con pentano cuando se expone a una concentración TLV de gas	Concentración de ppm real del gas indicado cuando la alarma se activa al 4 % LEL (escala de pentano)
				ppm	% LIE		
Metano	1.0	2.0	5	1000	2,00%	4,00%	1000 ppm de metano
etano	0.75	1.5	3	1000	3,34%	5,00%	850 ppm de metano
Propano	0.65	1.3	2.1	1000	4,76%	6,20%	670 ppm de metano
Butano	0.6	1.2	1.8	1000	5,56%	6,70%	595 ppm de metano
pentano	0.5	1.0	1.5	600	4,00%	4,00%	600 ppm de metano

Fuente: TLVs® and BEIs® ACGIH,2025

6.4.10. GRADO DE RIESGO

Ecuación 6-11 Calculo del grado de riesgo

$$Grado\ de\ riego = GR = \frac{CMP}{TWA}$$

Fuente: TLVs® and BEIs® ACGIH,2025

Tabla 6-5 Grado de riesgo

GR	CLASIFICACIÓN
0-0,5	Bajo
0,5 – 1	Moderado
>1	Alto

Fuente: TLVs® and BEIs® ACGIH,2019

7. MARCO NORMATIVO

En Colombia el marco legal para la prevención de afectaciones por exposición a factores de riesgo se establece en la **Tabla 7-1.**

Tabla 7-1 Marco legal

TIPO	No.	FECHA	EMISOR	DESCRIPCIÓN
Ley	9	16 de julio de 1979	Ministerio de Salud y Protección Social	Artículos 84 y 111, referida a salud ocupacional denota las responsabilidades para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones y lugares de trabajo.
Resolución	2400	22 de mayo de 1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Artículo 154: En todos los establecimientos de trabajo en donde se lleven a cabo operaciones y procesos con substancias nocivas o peligrosas que desprendan gases, humos, neblinas, polvos, etc. y vapores fácilmente inflamables, con riesgo para la salud de los trabajadores, se fijarán los niveles máximos permisibles de exposición a substancias tóxicas, inflamables o contaminantes atmosféricos industriales, en volumen en partes de la substancia por millón de partes de aire (P.P.M.) en peso en miligramos de la substancia por metro cúbico de aire (g/m3) o en millones de partículas por pie cúbico de aire (M.P.P.P.3) de acuerdo con la Tabla establecida por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales, o con los valores límites permisibles fijados por el Ministerio de Salud.
Resolución	1016	Marzo 31 de 1989	Ministros de trabajo y seguridad social y de salud	en los artículos 11, 14, 15,16 y 17, establece responsabilidades de los empleadores al desarrollar el subprograma de higiene industrial.
Ley	1295	22 de junio de 1994	Ministerio de trabajo y seguridad social	Establece que todas las empresas están obligadas a adoptar y poner en práctica medidas especiales de prevención de riesgos laborales
Ley	1562	11 de julio de 2012	El congreso de Colombia	Artículo 9, estableció que las empresas donde se procesen manipulen o trabajen con sustancias tóxicas o cancerígenas o con agentes causantes de enfermedades incluidas en la Tabla de enfermedades laborales de que trata el artículo 3 de dicha ley, deberán cumplir con un número mínimo de actividades preventivas de acuerdo con la reglamentación conjunta que expida el Ministerio del trabajo y de salud y Protección Social.
Decreto 1072	1072	2015	Ministerio de Trabajo, Seguridad Social y de Salud	En el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), entre otros establece que se deben involucrar los agentes potencialmente cancerígenos identificados en la evaluación de riesgos del proceso productivo priorizando su intervención y también establece lo pertinente a la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos

Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

8. INFORMACIÓN DEL MUESTREO

A continuación, en la **Tabla 8-1** se describen el tipo de mediciones a realizar y los lugares y/o actividades evaluadas.

Tabla 8-1 Información Del Muestreo

INFORMACIÓN DEL MUESTREO	
SOLICITADO POR	Policía Nacional – Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo
PERSONAL DE CONTACTO	Intendente Rubén Darío Amado Bohórquez
CARGO	Responsable SGSST
TIPO DE EVALUACIÓN	• Análisis de Monóxido de carbono – CO • Análisis de Sulfuro de hidrogeno – H_2S • Análisis de Dióxido de azufre – CO_2 • Análisis de Oxigeno – O_2 • Análisis de Metano – CH_4
FECHA DE REALIZACIÓN	2025-09-25
PUNTOS MONITOREADOS	• Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo
PUESTOS EVALUADOS	• Taller • Bodega Armerillo • Polvorín

Fuente: Estudios Ambientales Integrados, 2025

9. RESULTADOS

9.1. ESTRATEGIA DE MUESTREO

Los puntos de muestreo fueron indicados por la responsable del SGSST, Intendente Rubén Darío Amado Bohórquez.

Para monitorear el área se ubica el monitor en un área con buena circulación de aire a unas 60 a 70 pulgadas por encima del piso.

NOTA: se verifica que el sensor no esté obstruido en ninguna de las aplicaciones.

A continuación, se señala la ubicación general en donde se realizaron los estudios de gases y vapores, así como la estrategia de muestreo y los resultados obtenidos.

Tabla 9-1 Información del muestreo

INFORMACIÓN DEL MUESTREO	
HIGIENISTA	ING JHON JAIRO DIAZ FUENTES
CIUDAD	La Estrella - Antioquia

Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

9.2. ESTUDIO DE GASES Y VAPORES ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

9.3. VALORES ENCONTRADOS ESTUDIO DE GASES Y VAPORES

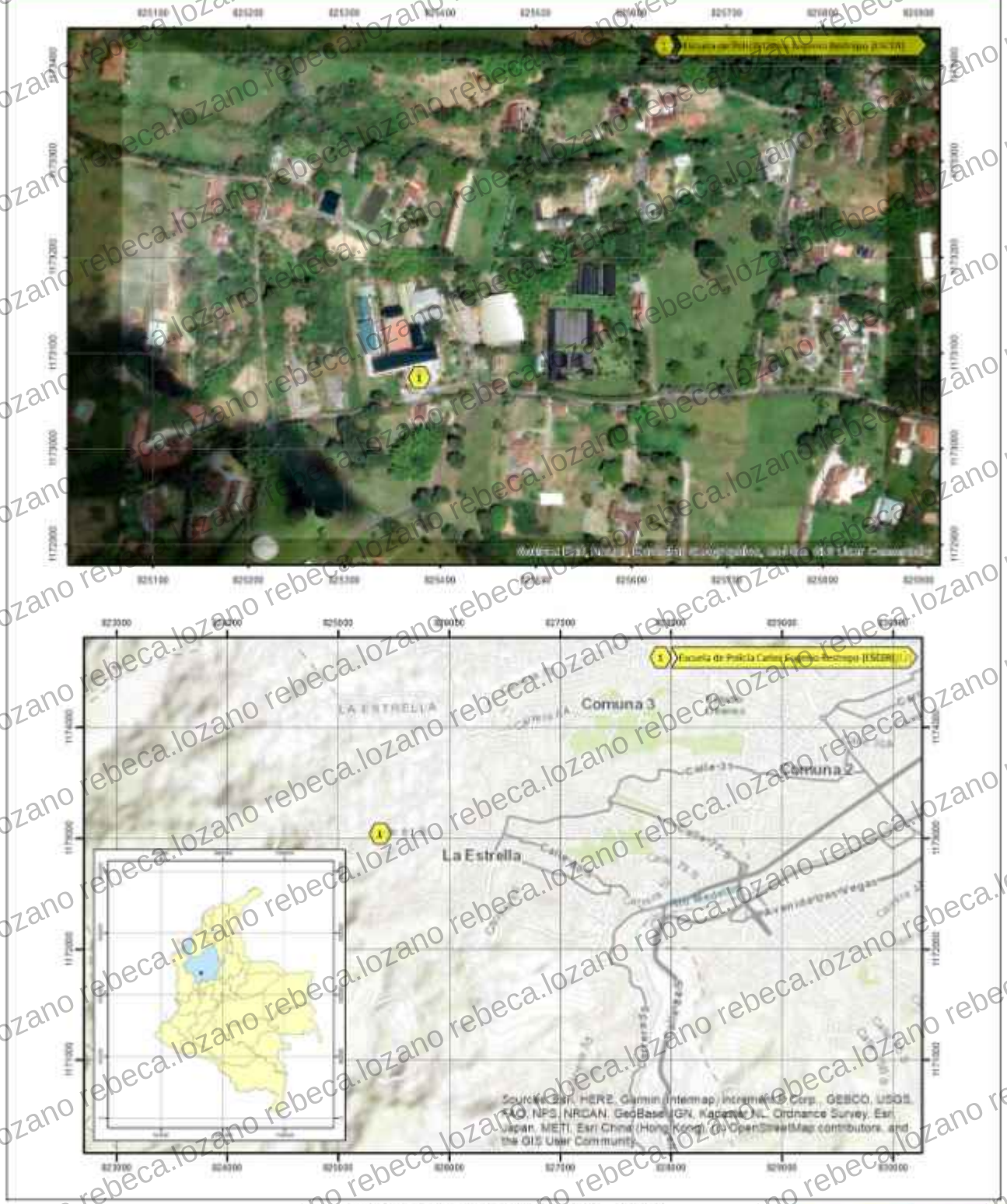
Los resultados de las mediciones se encuentran reportados a continuación las cuales contienen entre otra información; lugar de medición, hora, tiempo de medición, concentración promedio, y peak.

2197231534

Tabla 9-2 Ubicación general estudio de Gases y vapores Estudio No.1

UBICACIÓN GENERAL

Localización



Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 9-3 Coordenadas estudio de gases y vapores Estudio No. 1

Localización	
ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO	
WGS 84	
Norte	6° 9'31.57"N
Oeste	75°39'18.07"O

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

9.3.1. ESTUDIO No. 1 TALLER

A continuación, se relación a la ubicación del punto de muestreo. Las condiciones de exposición preliminares y los resultados de las mediciones.

9.3.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN ESTUDIO No. 1 TALLER

El área de taller de mantenimiento es un espacio destinado a la reparación, ajuste, inspección y conservación de equipos, herramientas y maquinaria.

9.3.1.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN ESTUDIO No. 1

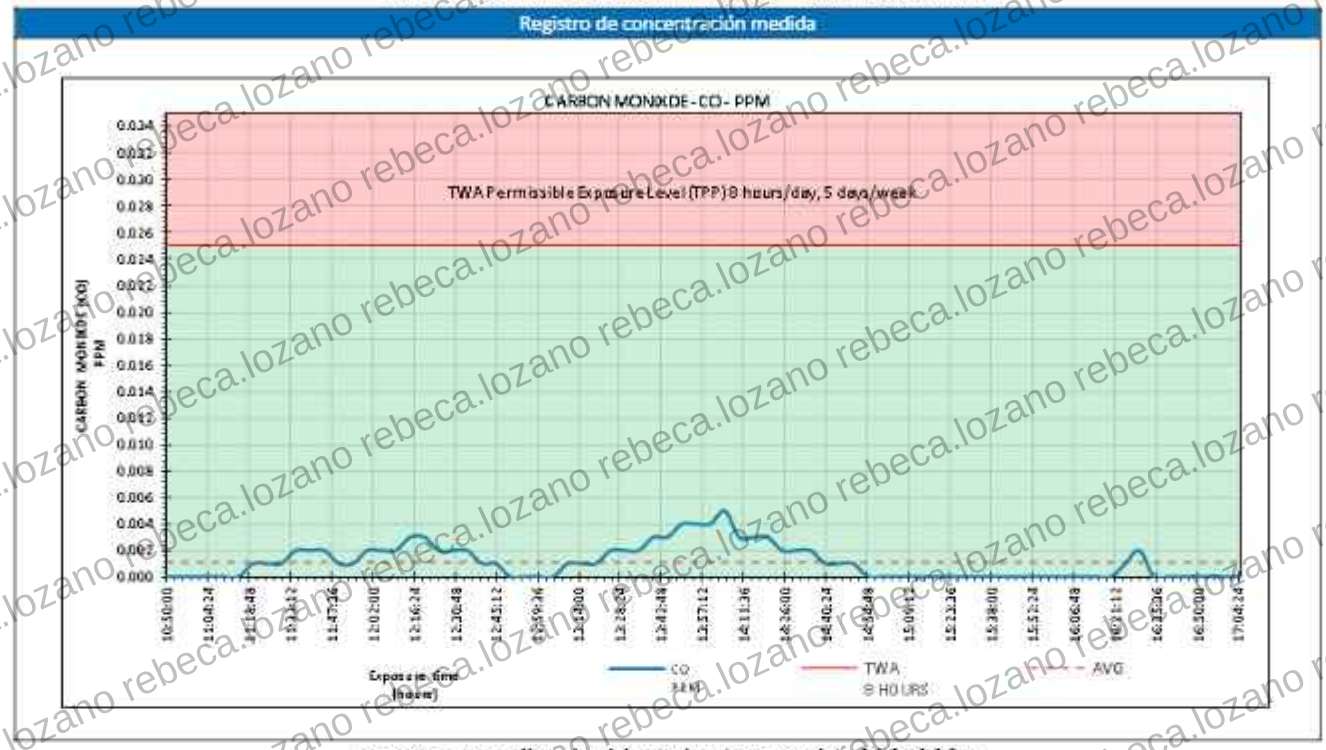
La exposición a gases y vapores (CO, H_2S, CH_4, CO_2 y O_2) de los funcionarios pueden estar expuestos a diferentes gases generados por las operaciones de combustión, soldadura, corte, pruebas de motores o manipulación de sustancias químicas. Entre los más comunes se encuentran el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NOx), el dióxido de azufre (SO_2), así como vapores de solventes y compuestos orgánicos volátiles (COV).

Tabla 9-4 Información general estudio de gases y vapores Estudio No. 1

INFORMACION GENERAL					
METODO DE MEDICION	CO-ELECTROCHEMICAL SENSOR - NIOSH 6604 H2S-ELECTROCHEMICAL SENSOR - NIOSH 6013 CO2-ELECTROCHEMICAL SENSOR - NIOSH 6603 O2-ELECTROCHEMICAL SENSOR CH4-ELECTROCHEMICAL SENSOR				
HORARIO DE TRABAJO	24 Horas				
PUNTO	1	ID	Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo – Taller		
EQUIPO DE MEDICIÓN	Detector de Gases AIR SYSTEMS INTERNATIONAL CO91-14LAC				
FECHA DE INICIO	2025-09-25	FECHA FIN	2025-09-25		
HORARIO DE MEDICION					
HORA DE INICIO DE MEDICION (HH:MM: SS)	10:50:00	HORA DE PARO DE MEDICION (HH:MM: SS)	17:05:00	TIEMPO DE MEDICION (HH:MM: SS)	06:15:00
OBSERVACIONES					
Se realiza la medición condiciones normales de operación					

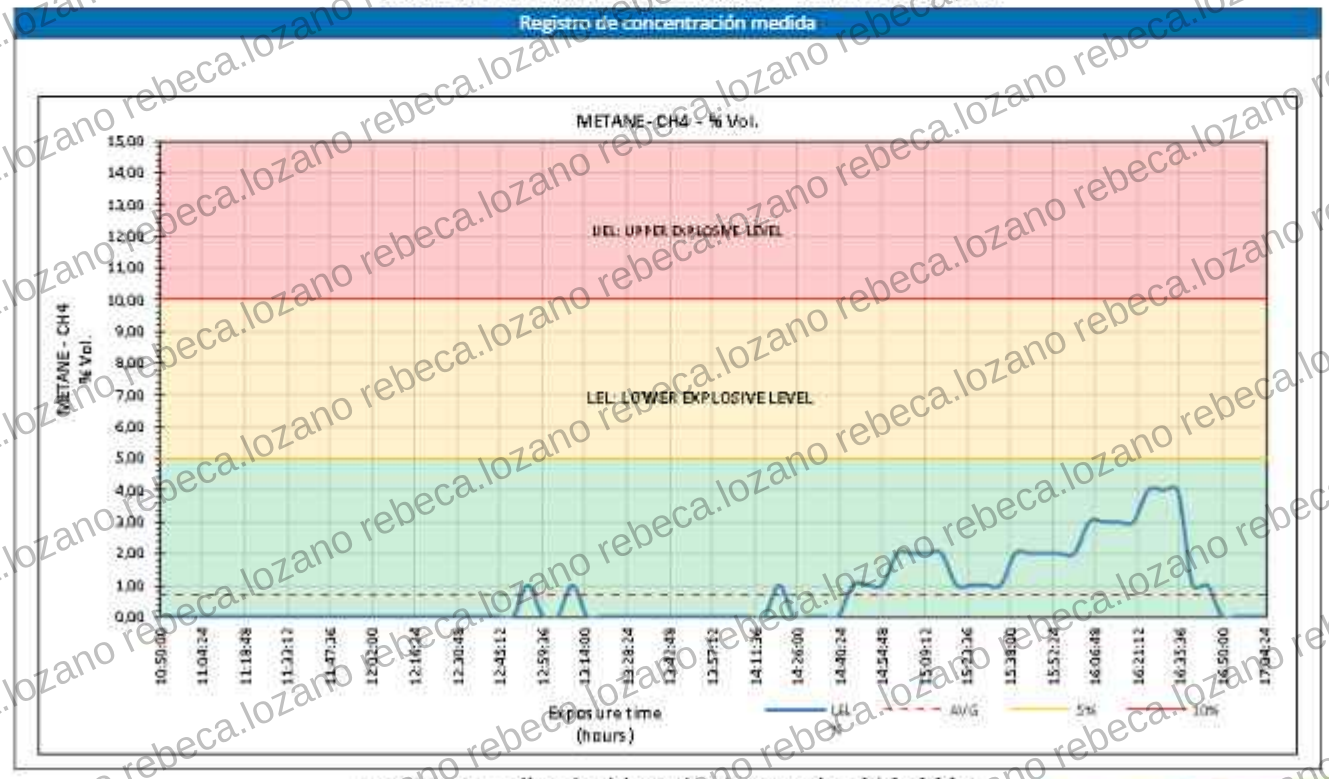
Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-5 Concentración medida – CO Estudio No.1



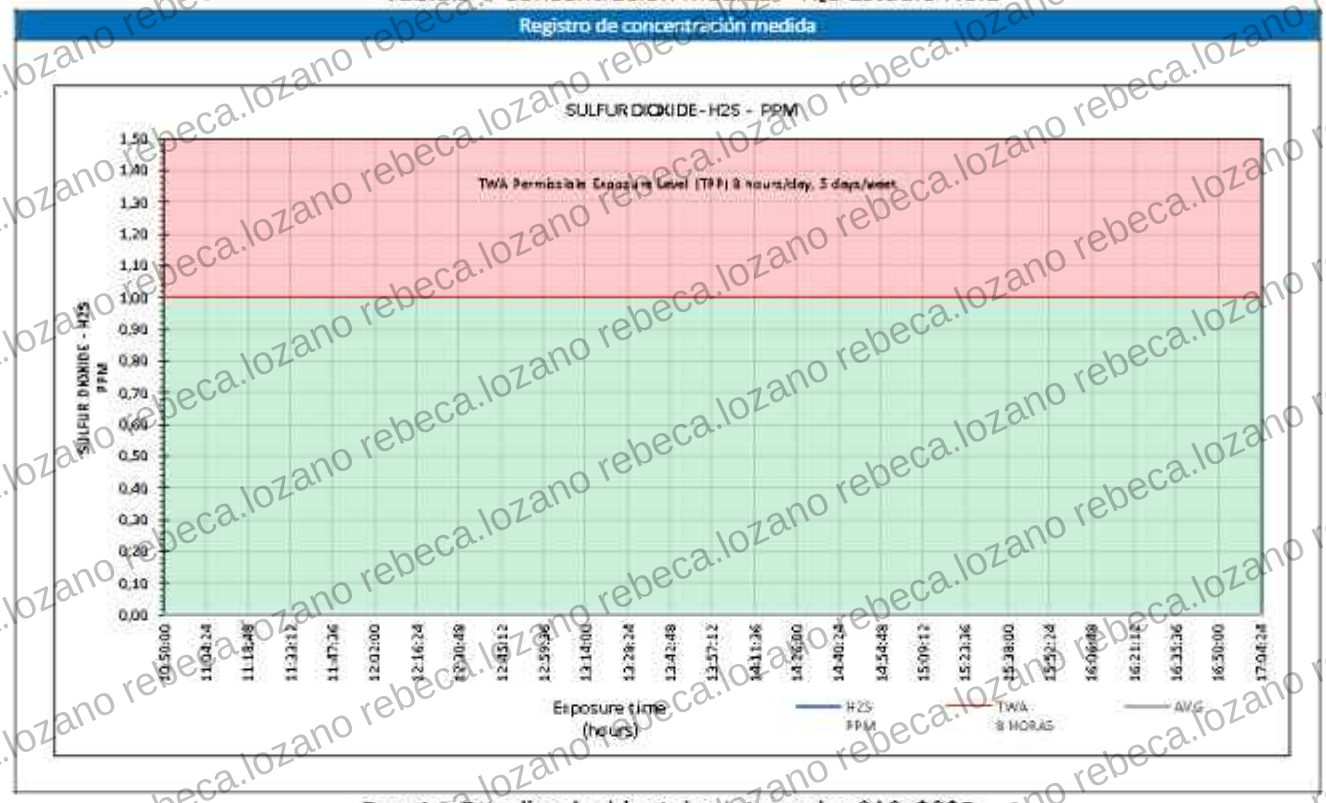
Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-6 Concentración medida – CH4 Estudio No.1



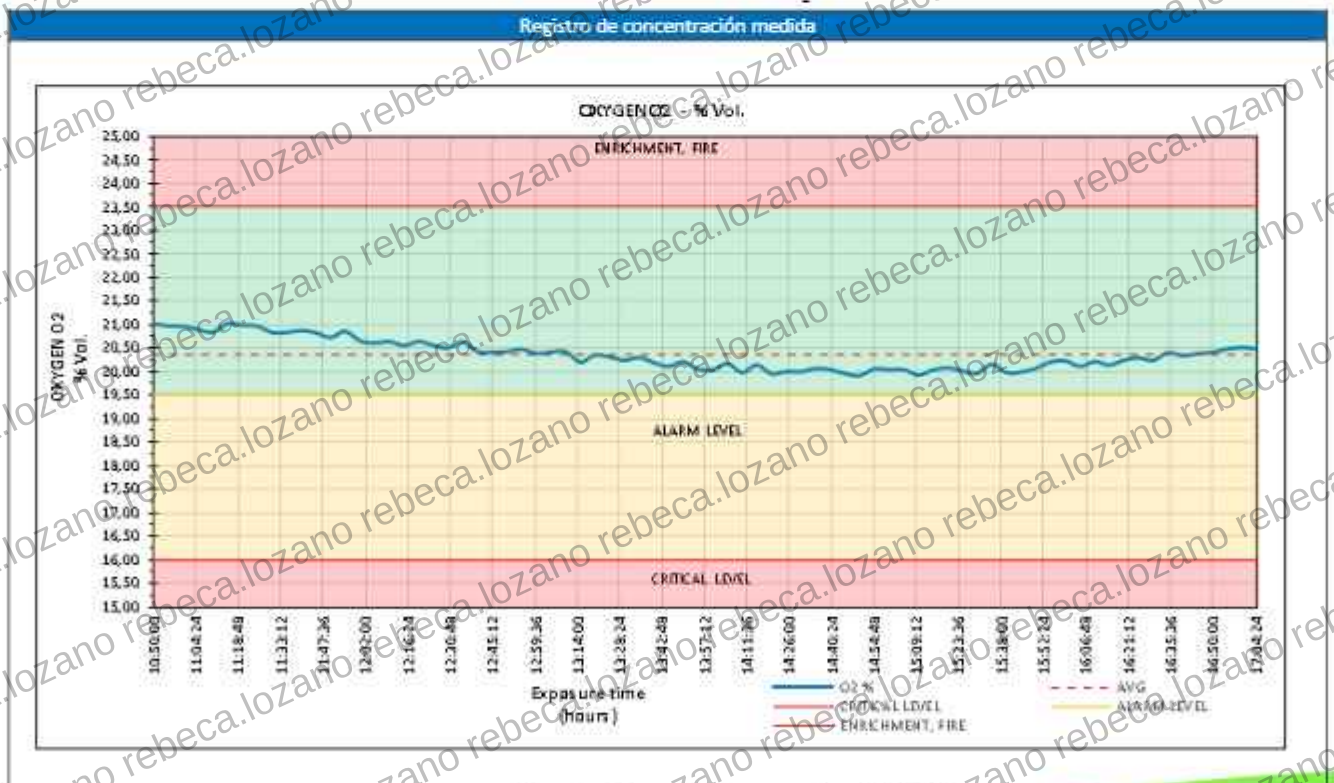
Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-7 Concentración medida – H_2S Estudio No.1



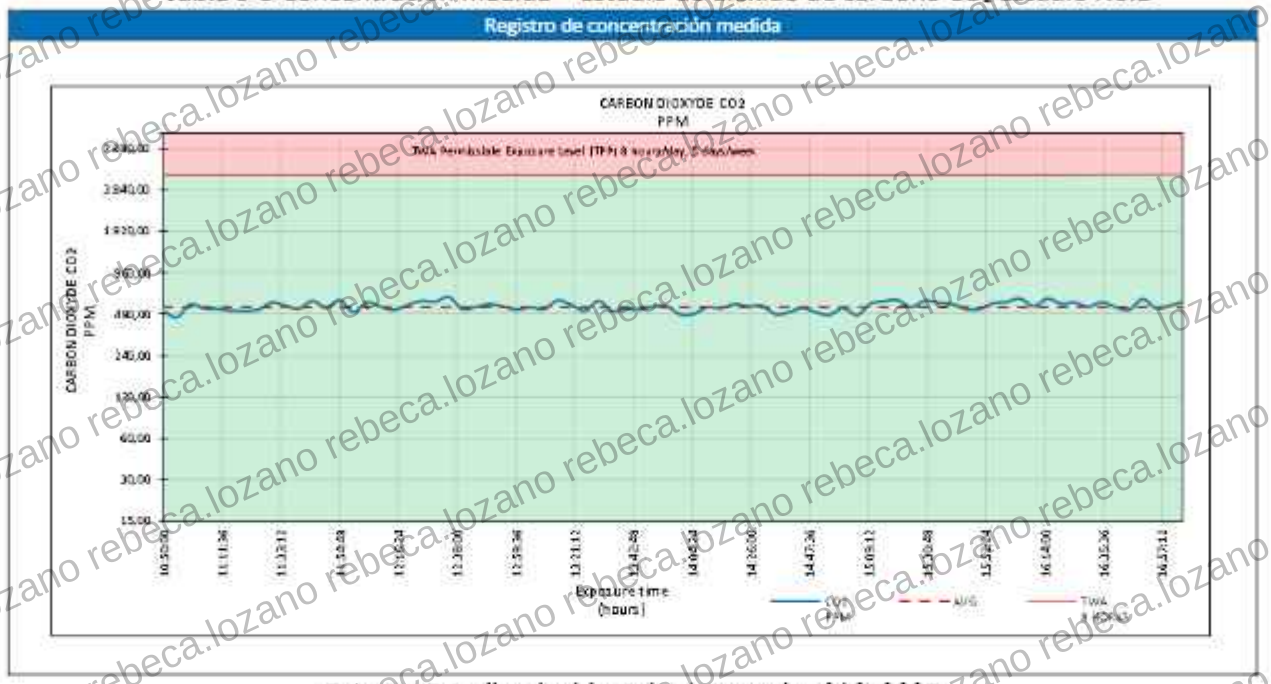
Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-8 Concentración medida – O_2 Estudio No.1



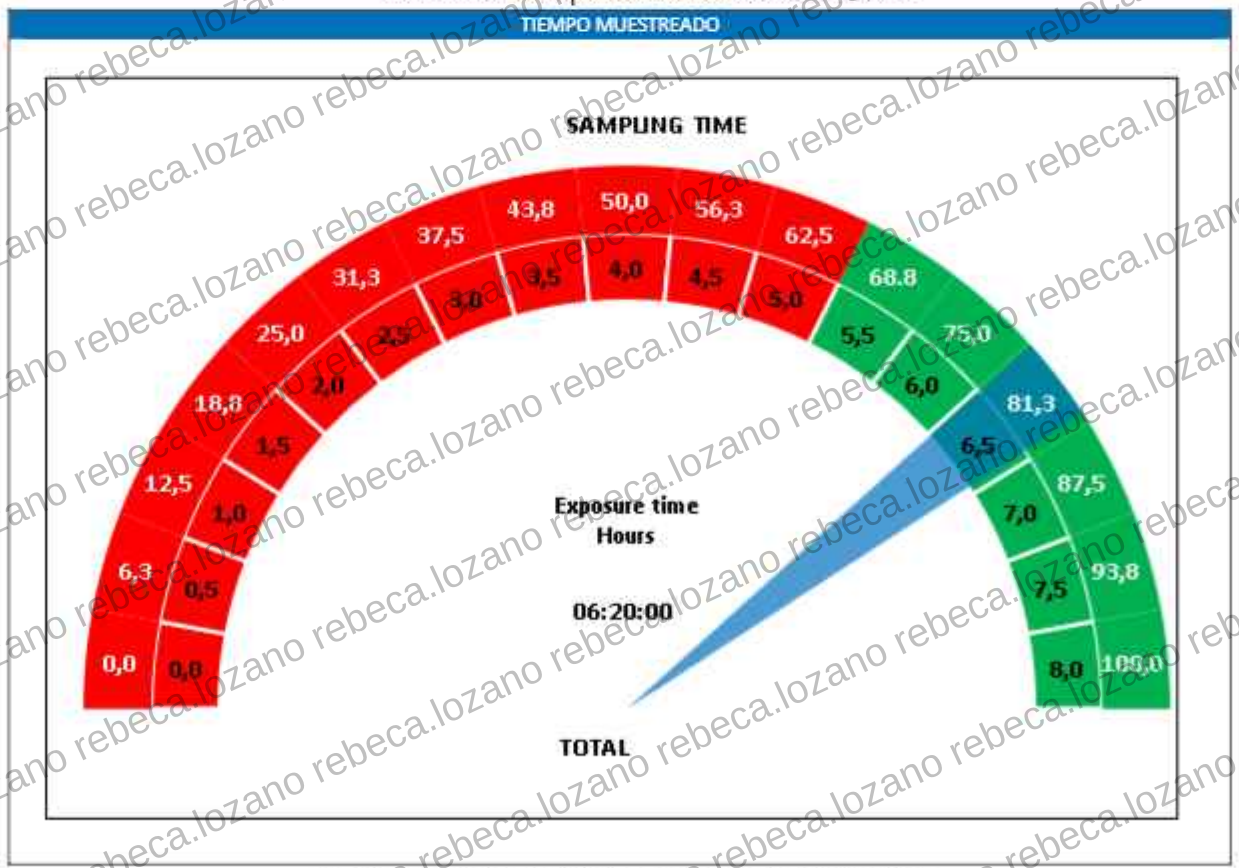
Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-9 Concentración medida – estudio de dióxido de carbono CO_2 Estudio No.1



Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-10 Tiempo muestreado Estudio No.1



Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-11 Registro fotográfico estudio de exposición a gases y vapores Estudio No.1

REGISTRO FOTOGRAFICO	
	

Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

9.3.2. ESTUDIO No. 2 BODEGA ARMERILLO

9.3.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN ESTUDIO No. 2 BODEGA ARMERILLO

El área de bodega armerillo es un espacio destinado al almacenamiento, custodia y control de armas de fuego, municiones y elementos complementarios de dotación. Se caracteriza por estar ubicada en un lugar estratégico, de acceso restringido y con medidas especiales de seguridad física y administrativa, de acuerdo con la normativa vigente.

9.3.2.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN ESTUDIO No. 2

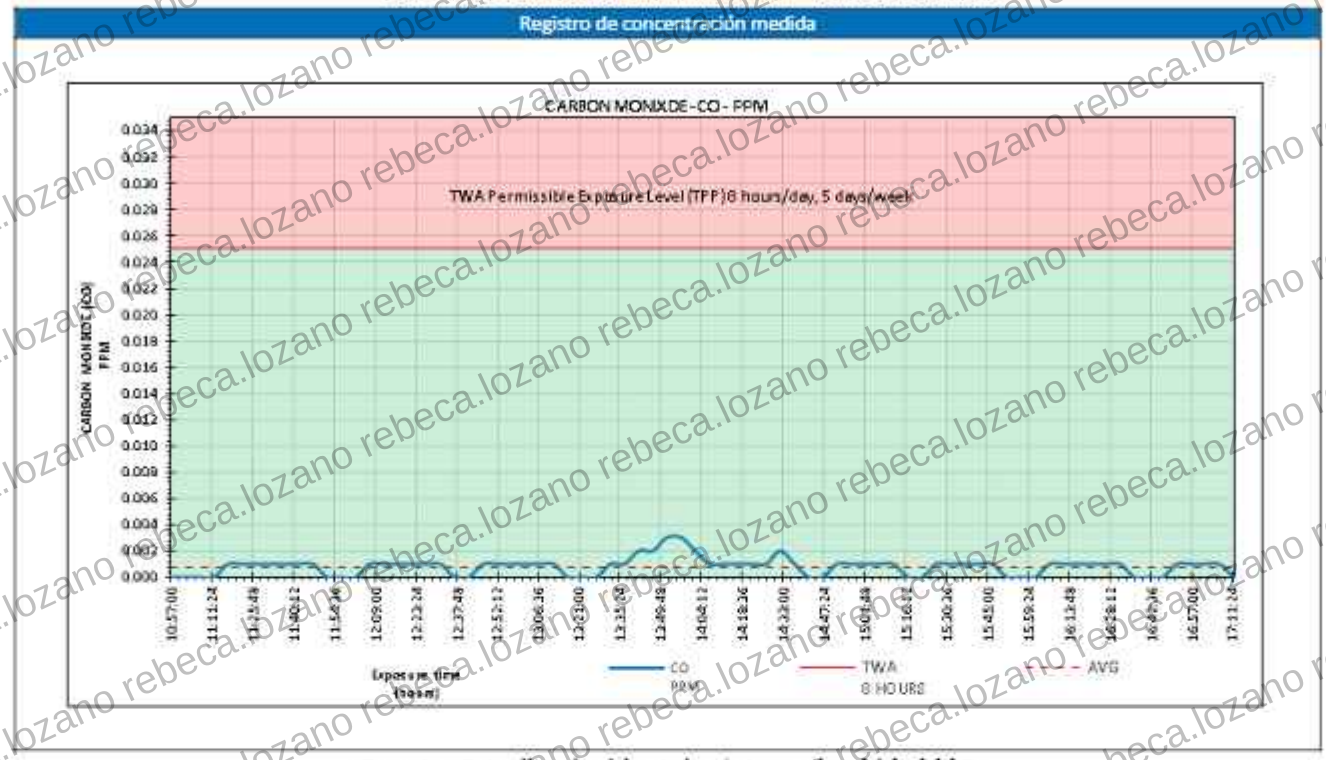
La exposición a gases y vapores (CO, H_2S, CH_4, CO_2 y O_2) de los funcionarios pueden estar expuestos a diferentes gases generados por los gases provenientes del uso de productos de limpieza de armas (solventes, aceites lubricantes, desengrasantes), posible descomposición química de municiones antiguas, en donde se pueden liberar gases tóxicos (óxidos de nitrógeno, vapores de plomo).

Tabla 9-12 Información general estudio de gases y vapores Estudio No. 2

INFORMACION GENERAL					
METODO DE MEDICION	CO-ELECTROCHEMICAL SENSOR - NIOSH 6604 H2S-ELECTROCHEMICAL SENSOR - NIOSH 6013 CO2-ELECTROCHEMICAL SENSOR - NIOSH 6603 O2-ELECTROCHEMICAL SENSOR CH4-ELECTROCHEMICAL SENSOR				
HORARIO DE TRABAJO	24 Horas				
PUNTO	2	ID	Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo – Armerillo		
EQUIPO DE MEDICIÓN	Detector de Gases AIR SYSTEMS INTERNATIONAL CO91-14LAC				
FECHA DE INICIO	2025-09-25	FECHA FIN	2025-09-25		
HORARIO DE MEDICION					
HORA DE INICIO DE MEDICION (HH:MM: SS)	10:57:00	HORA DE PARO DE MEDICION (HH:MM: SS)	17:12:00	TIEMPO DE MEDICION (HH:MM: SS)	06:15:00
OBSERVACIONES					
Se realiza la medición condiciones normales de operación					

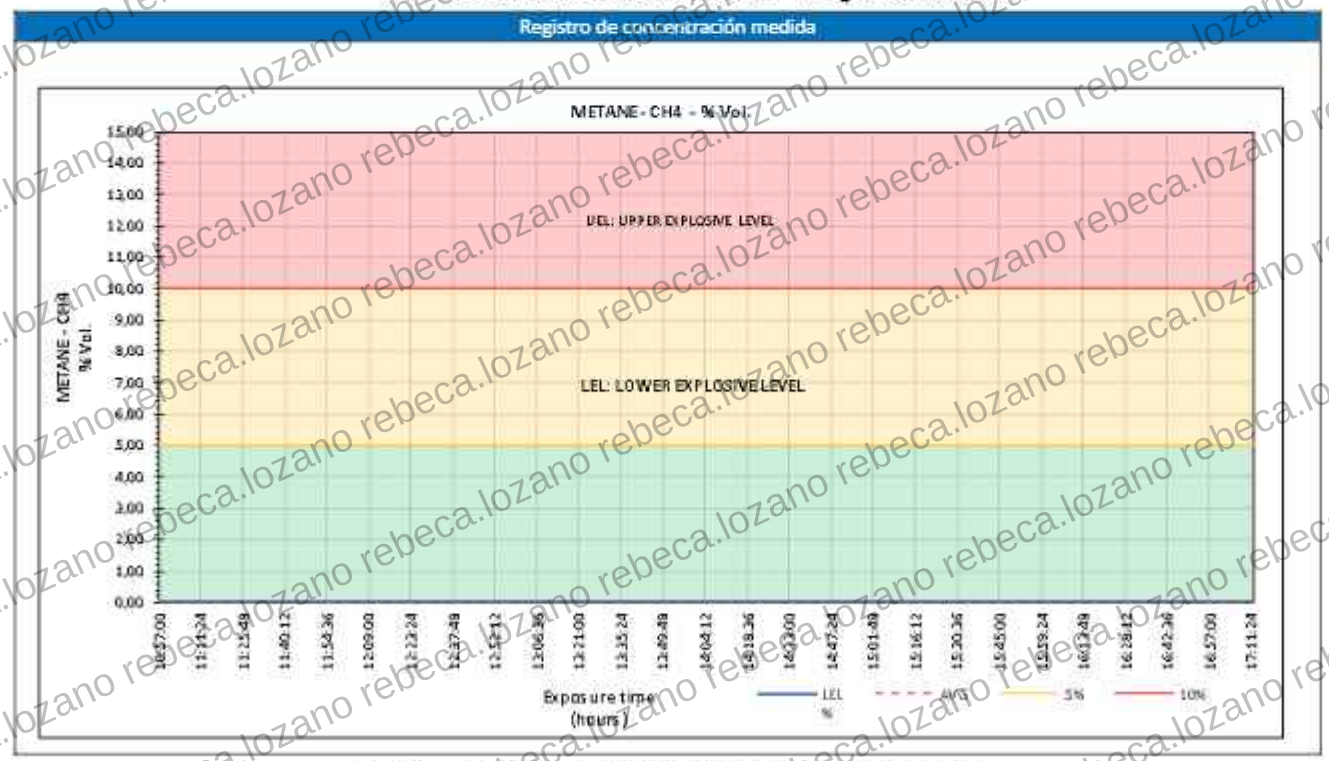
Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-13 Concentración medida – CO Estudio No.2



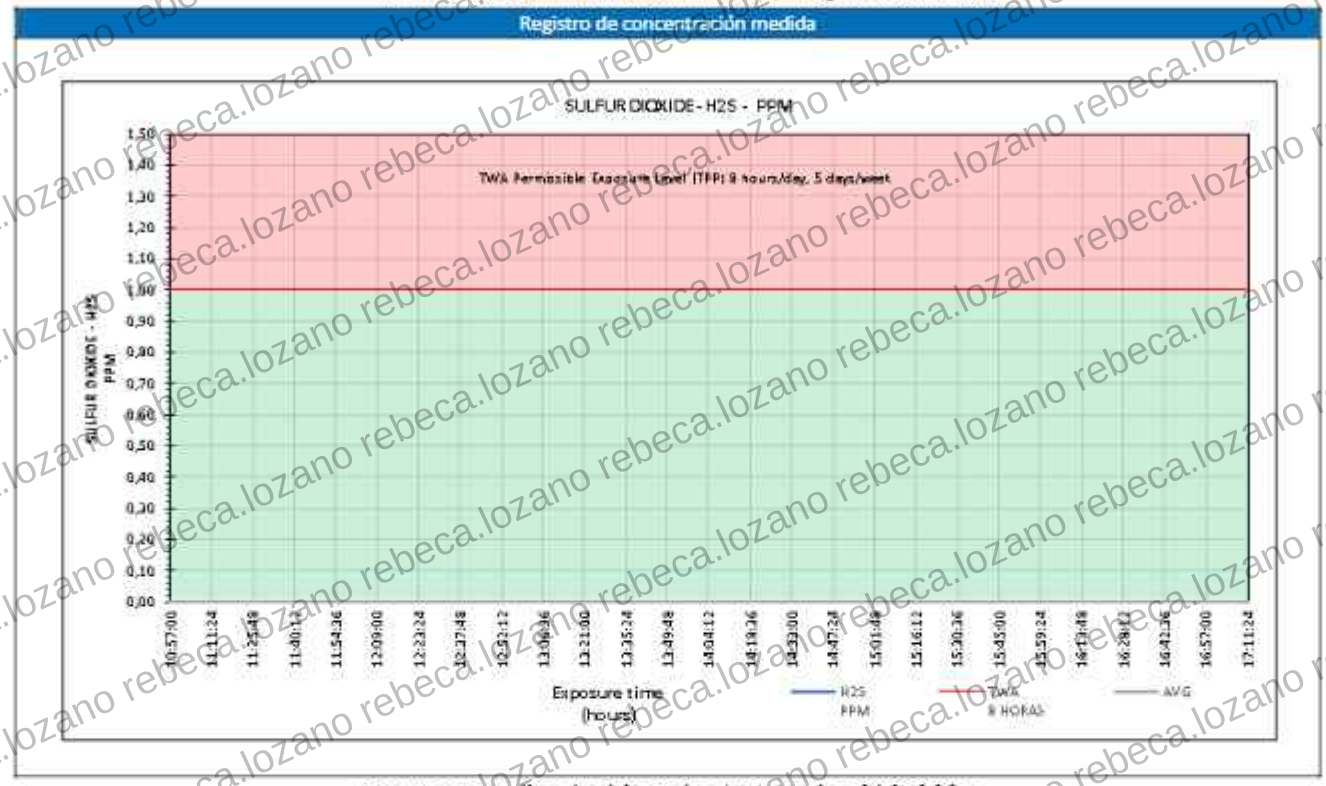
Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-14 Concentración medida – CH_4 Estudio No.2



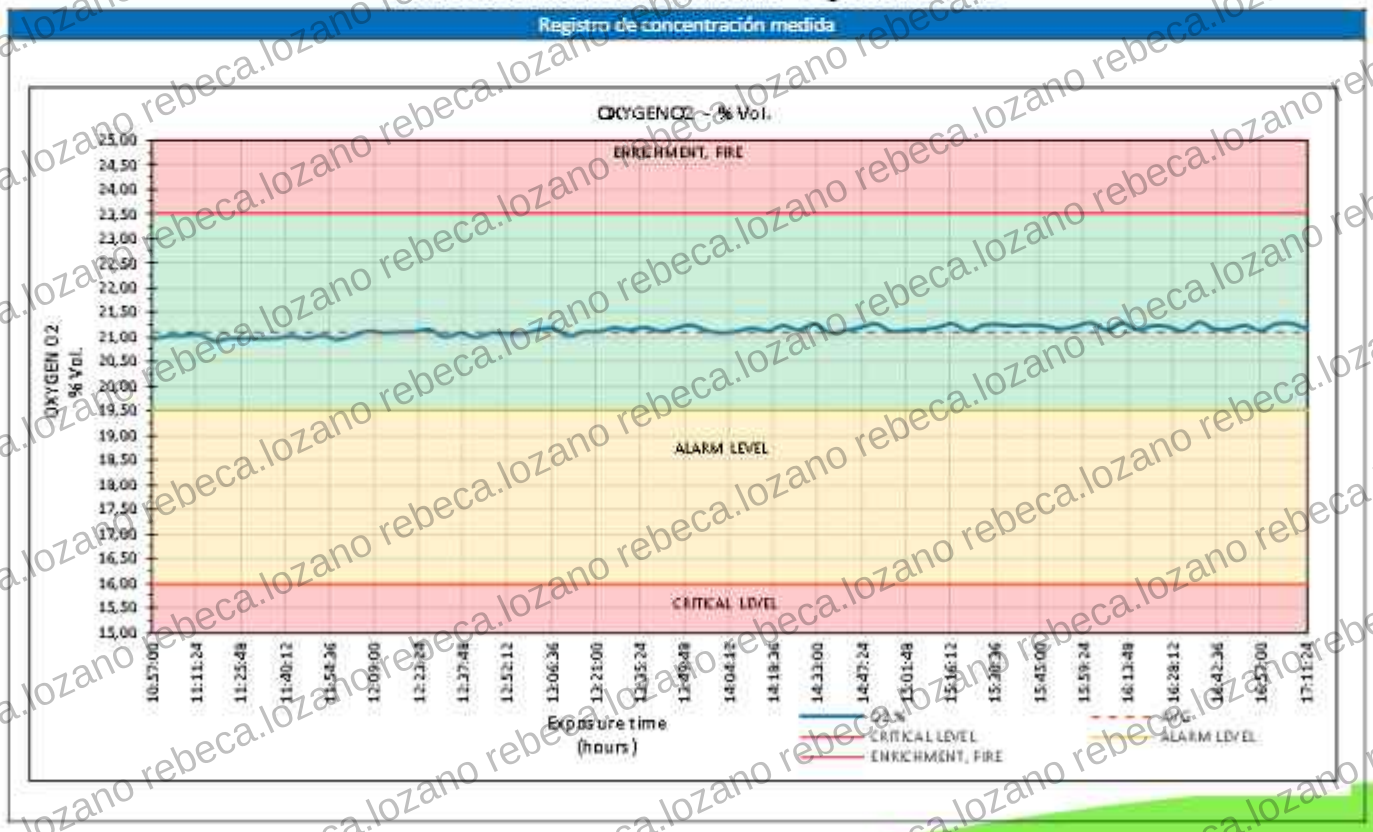
Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-15 Concentración medida – H_2S Estudio No.2



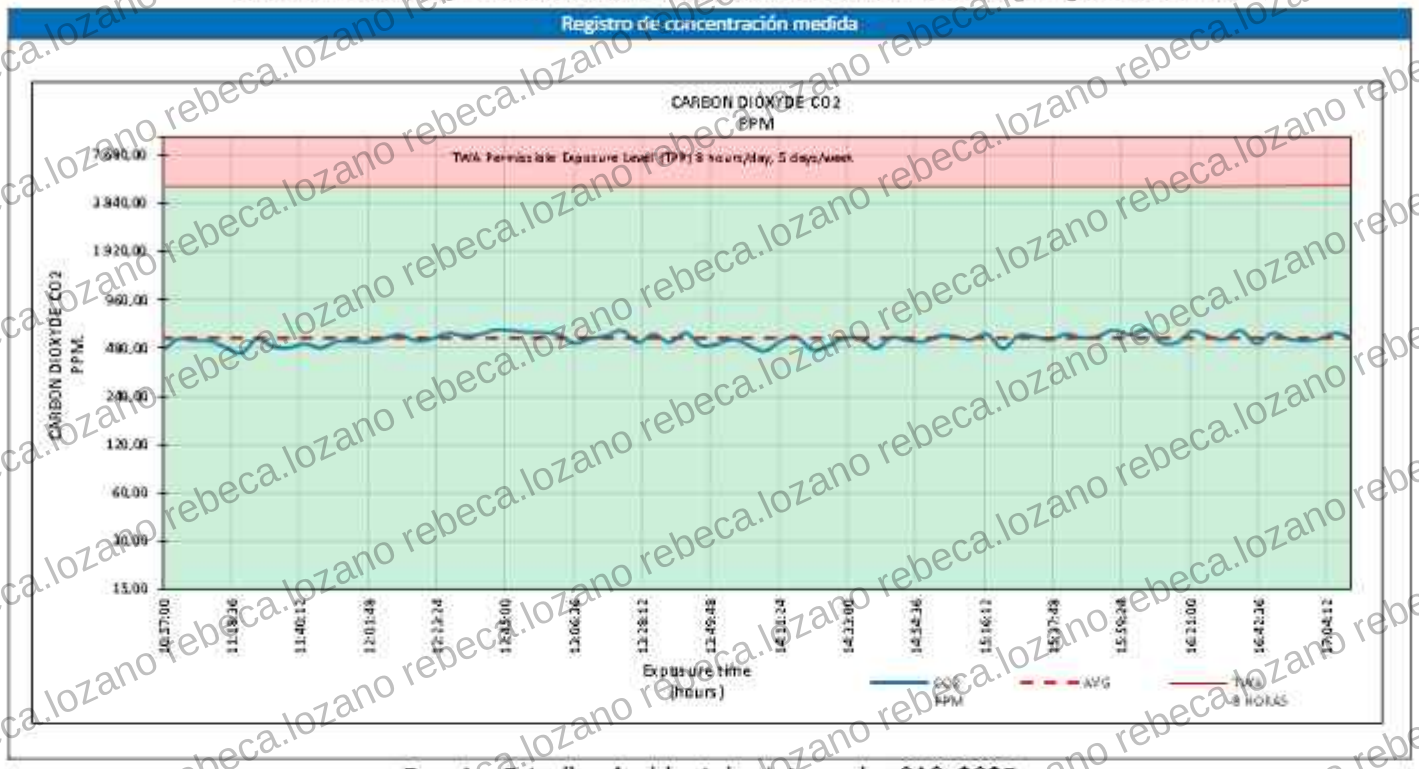
Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-16 Concentración medida – O_2 Estudio No.2



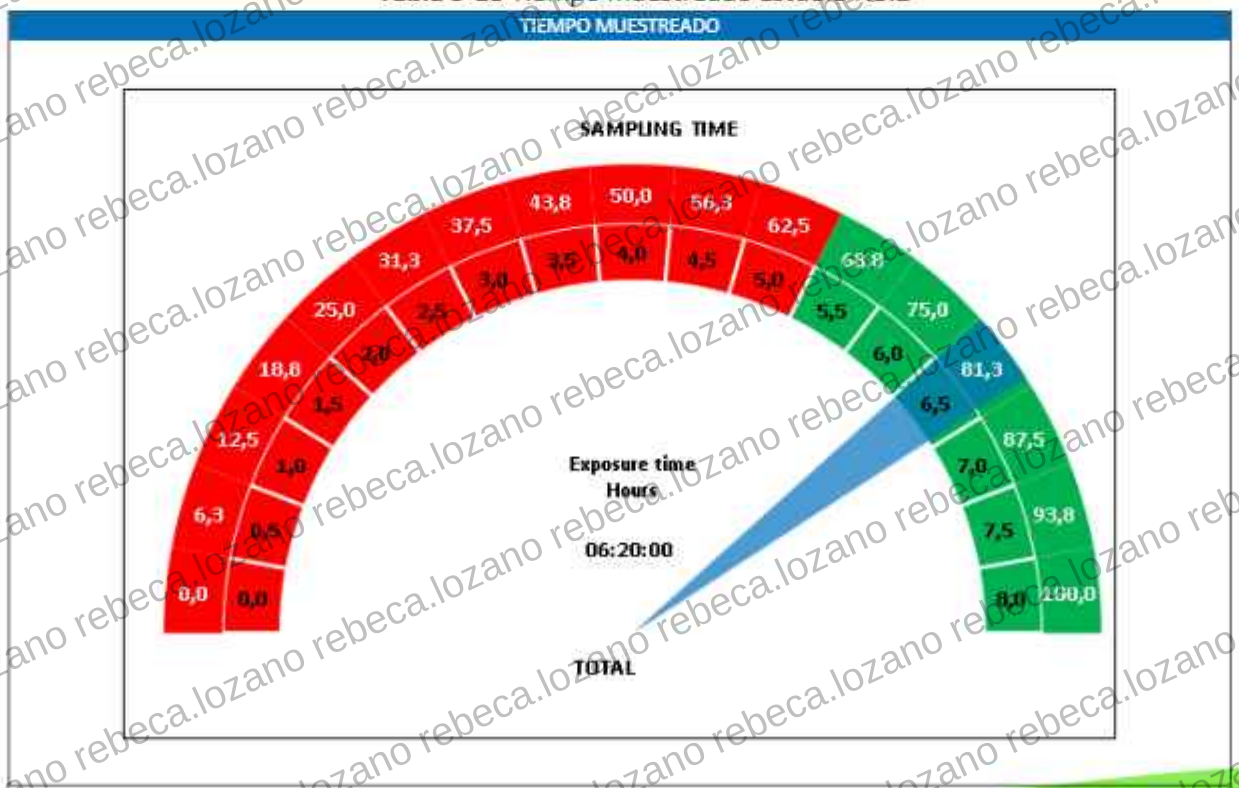
Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-17 Concentración medida – estudio de dióxido de carbono CO_2 Estudio No.2



Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-18 Tiempo muestreado Estudio No.2



Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

2197231534

Tabla 9-19 Registro fotográfico estudio de exposición a gases y vapores Estudio No.2

REGISTRO FOTOGRAFICO	
	

Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

9.3.3. ESTUDIO No. 3 POLVORIN

9.3.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN ESTUDIO No. 3 POLVORÍN

El polvorín es el área destinada al almacenamiento de explosivos, pólvora y en algunos casos municiones. Su descripción debe resaltar las características físicas, de seguridad y de control ambiental que garanticen la protección del personal y la integridad de los materiales almacenados.

9.3.3.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN ESTUDIO No. 3

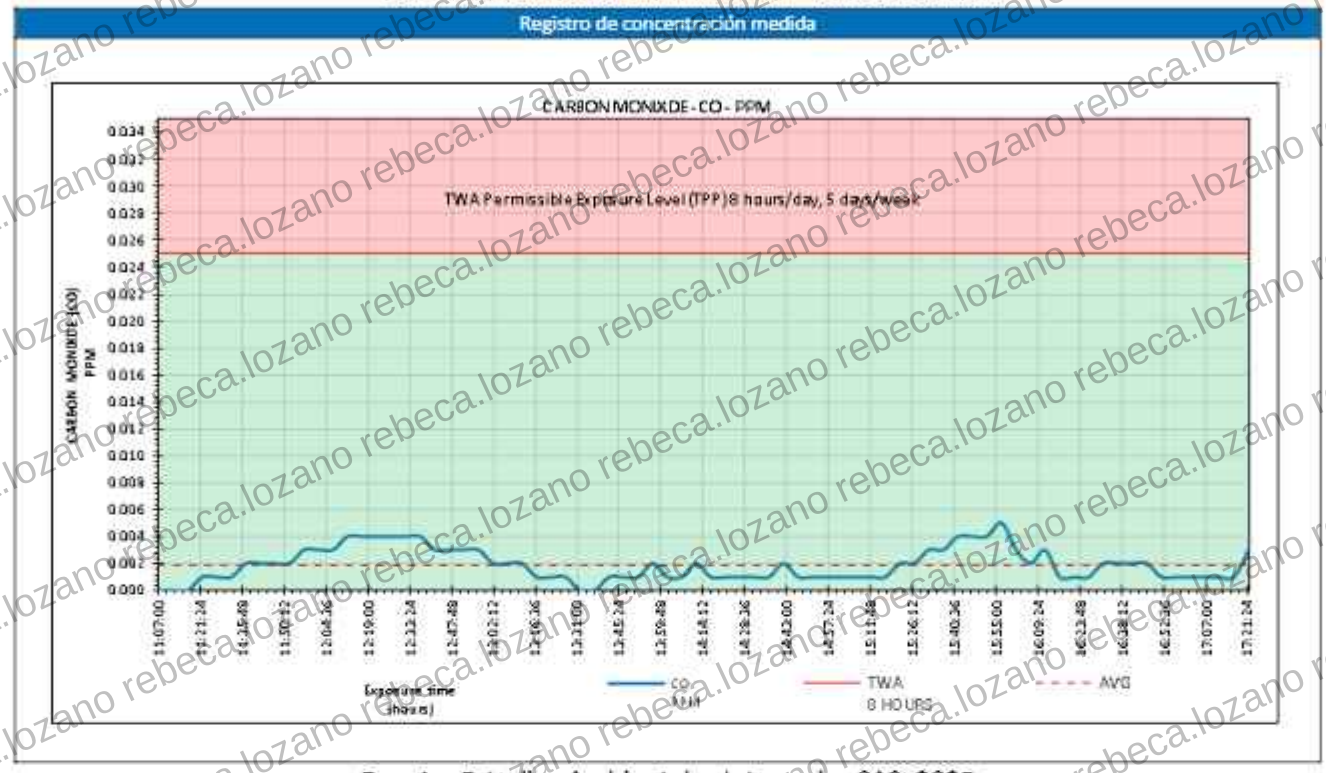
La exposición a gases y vapores (CO, H_2S, CH_4, CO_2 y O_2) de los funcionarios pueden estar expuestos a diferentes gases generados por los gases provenientes de la posible descomposición química de municiones antiguas, en donde se pueden liberar gases tóxicos (óxidos de nitrógeno, vapores de plomo).

Tabla 9-20 Información general estudio de gases y vapores Estudio No. 3

INFORMACION GENERAL					
METODO DE MEDICION	CO-ELECTROCHEMICAL SENSOR - NIOSH 6604 H2S-ELECTROCHEMICAL SENSOR - NIOSH 6013 CO2-ELECTROCHEMICAL SENSOR - NIOSH 6603 O2-ELECTROCHEMICAL SENSOR CH4-ELECTROCHEMICAL SENSOR				
HORARIO DE TRABAJO	24 Horas				
PUNTO	3	ID	Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo – Polvorín		
EQUIPO DE MEDICIÓN	Detector de Gases AIR SYSTEMS INTERNATIONAL CO91-14LAC				
FECHA DE INICIO	2025-09-25	FECHA FIN	2025-09-25		
HORARIO DE MEDICION					
HORA DE INICIO DE MEDICION (HH:MM: SS)	11:07:00	HORA DE PARO DE MEDICION (HH:MM: SS)	17:22:00	TIEMPO DE MEDICION (HH:MM: SS)	06:15:00
OBSERVACIONES					
Se realiza la medición condiciones normales de operación					

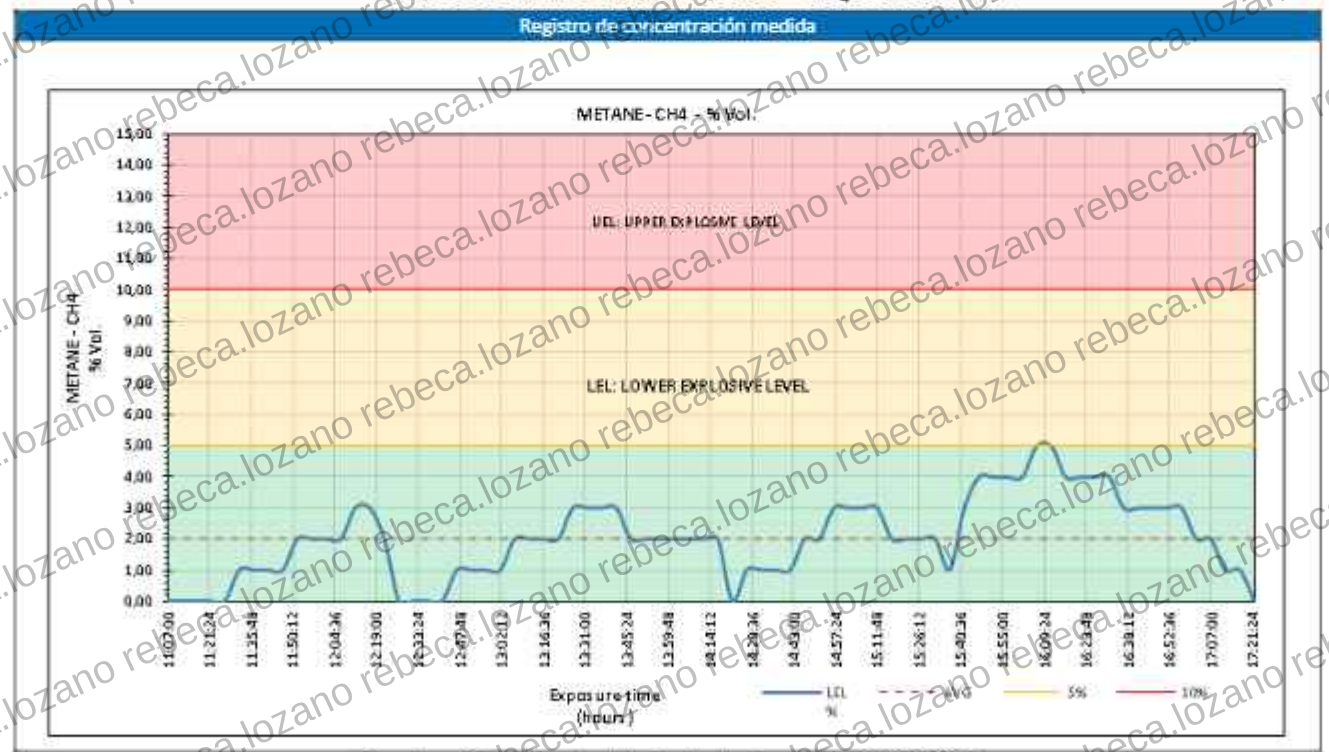
Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-21 Concentración medida – CO Estudio No.3



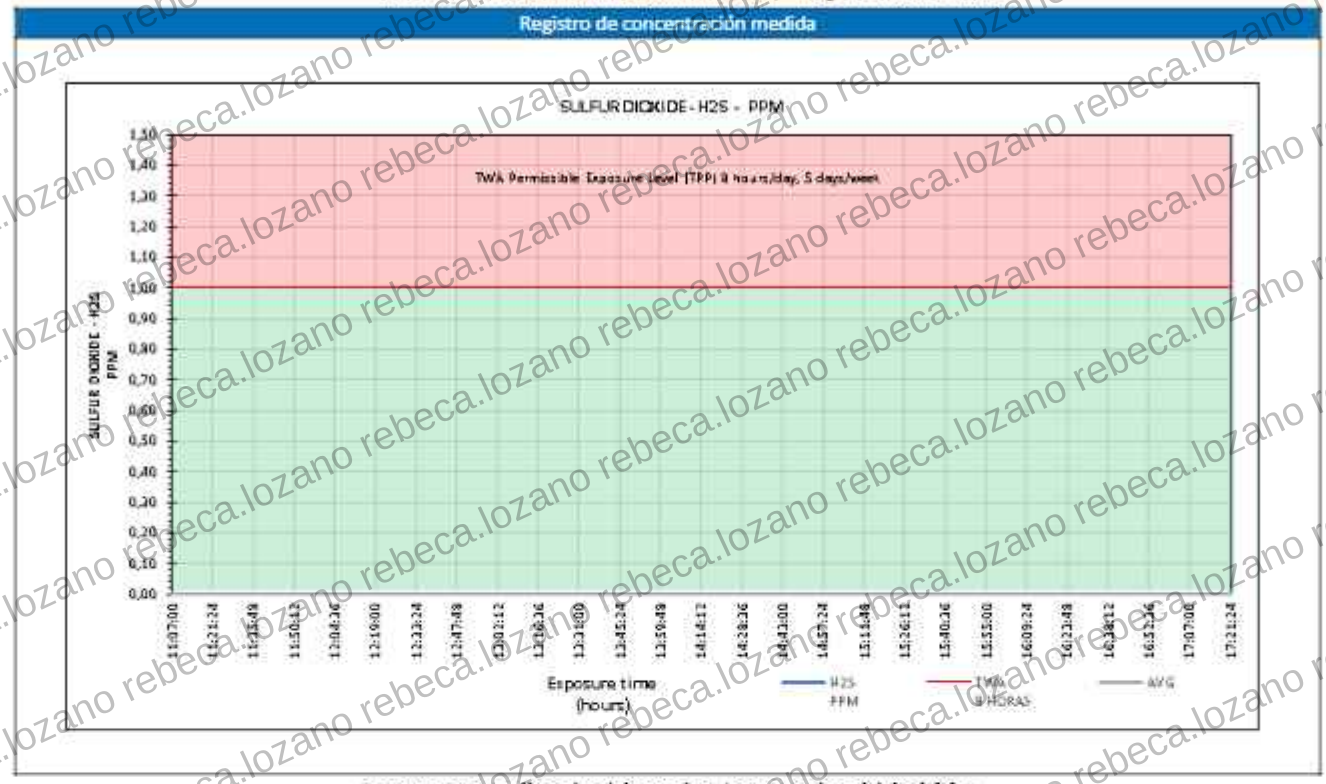
Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-22 Concentración medida – CH_4 Estudio No.3



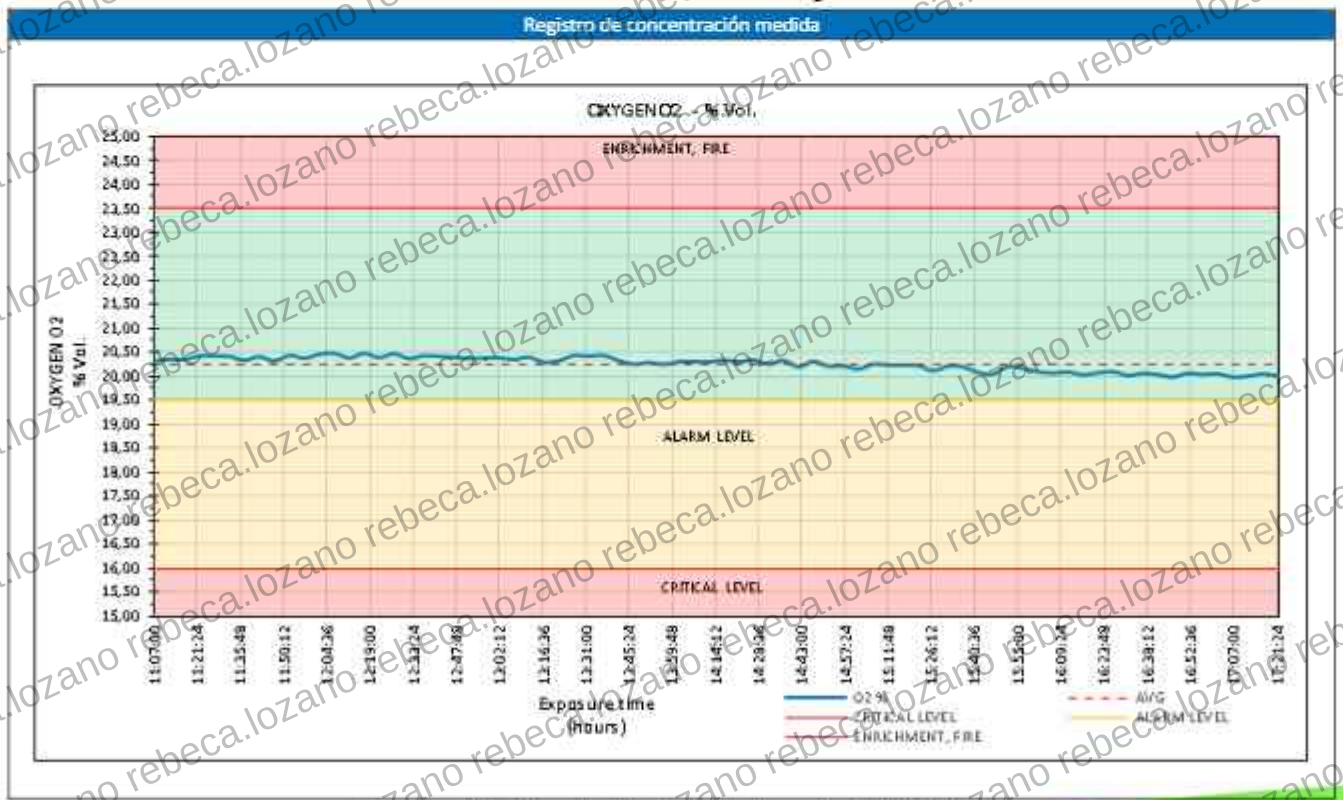
Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-23 Concentración medida – H_2S Estudio No.3



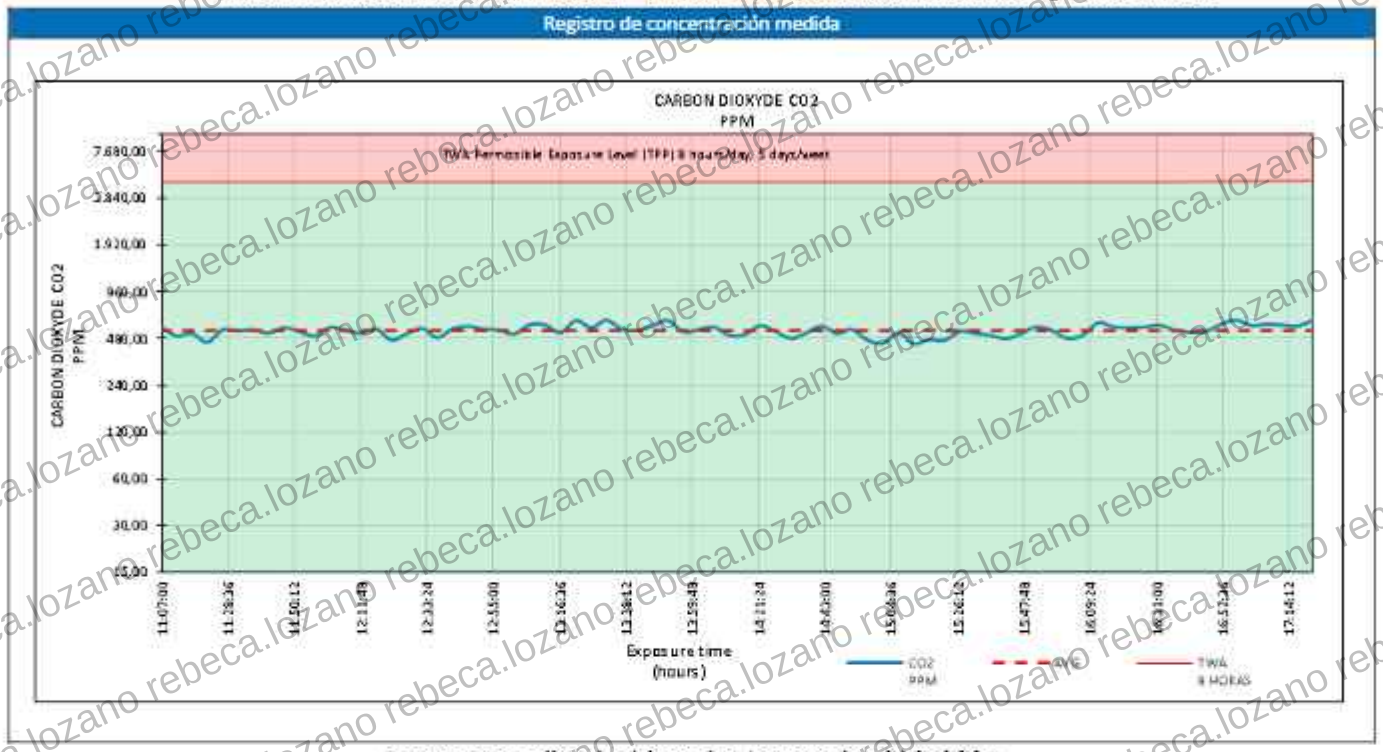
Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-24 Concentración medida – O_2 Estudio No.3



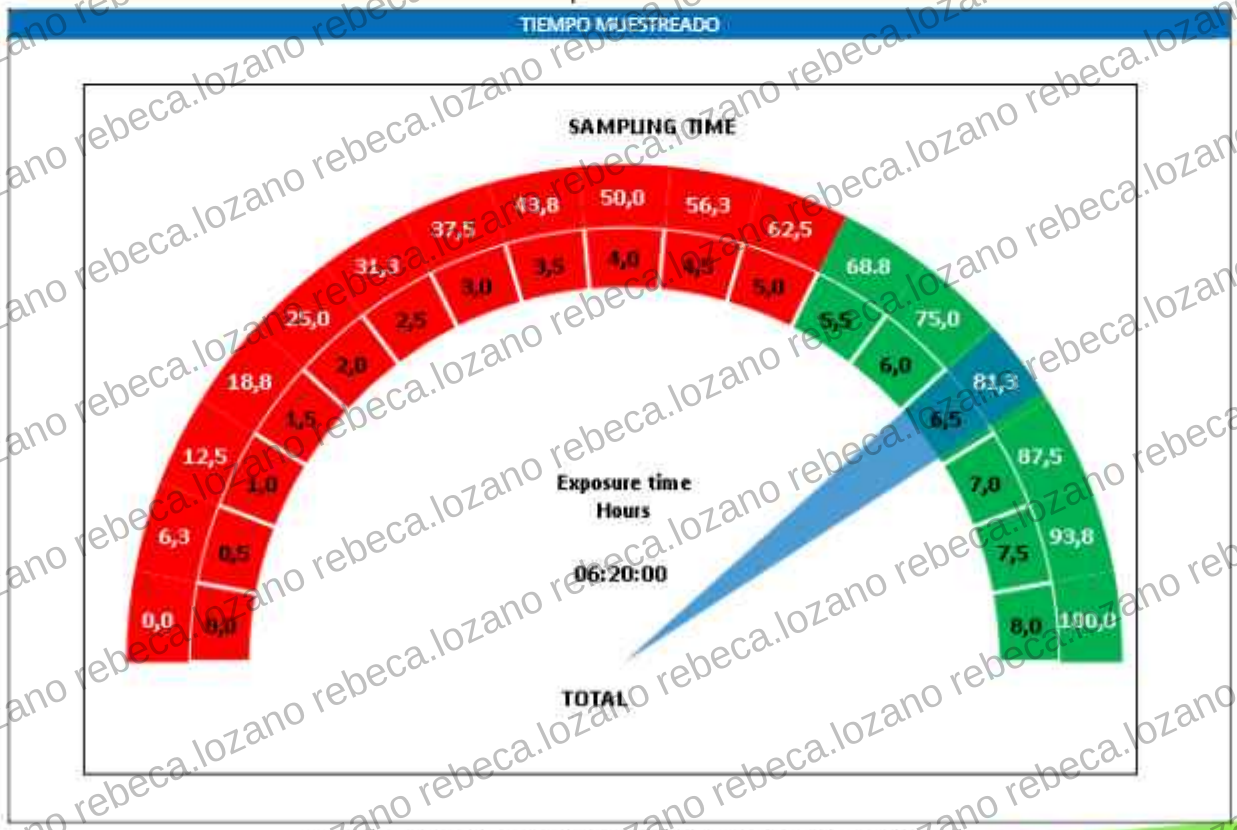
Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-25 Concentración medida – estudio de dióxido de carbono CO_2 Estudio No.3



Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-26 Tiempo muestreado Estudio No.3



Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

2197231534

Tabla 9-27 Registro fotográfico estudio de exposición a gases y vapores Estudio No.3

REGISTRO FOTOGRAFICO	
	

Fuente: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

9.4. CÁLCULO DE LA EXPOSICIÓN A GASES Y VAPORES

9.4.1. ESTUDIO NO. 1 TALLER

A continuación, se presenta el cálculo y análisis de la exposición a gases y vapores, incluyendo la medición de los siguientes compuestos: monóxido de carbono (CO), sulfuro de hidrógeno (H_2S), metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) y oxígeno (O_2).

9.4.1.1. ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN A GASES Y VAPORES ESTUDIO No.1

Tabla 9-28 Reporte de resultados estudio de exposición a gases y vapores Estudio No.1

Variable	Concentración				
	CO PPM	H_2S PPM	CH_4 % VOL	O_2 % VOL	CO_2 PPM
Average	1,209	0,000	0,597	20,365	540,908
Peak	5,000	0,000	3,000	*19,920	633,171

*Concentración mínima

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

9.4.1.2. CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE (CMP) – ESTUDIO No. 1

Tabla 9-29 Límites de exposición TLV – TWA Estudio No. 1

Nombre Químico	Sinónimos	ESTRUCTURA	Código UN/ RTECS	CAS No.	NIOSH REL TWA		OSHA PEL TWA	
					ppm	mg/m3	ppm	mg/m3
Monóxido de carbono	CO		FG3500000	630-08-0	25	40	50	55
Sulfuro de hidrogeno	H2S		MX1225000	7783-06-4	10	15	20	50

Nombre Químico	Sinónimos	ESTRUCTURA	Código UN/ RTECS	CAS No.	NIOSH REL TWA		OSHA PEL TWA	
					ppm	mg/m3	ppm	mg/m3
Dióxido de carbono	CO2		FF64000000	124-38-9	5000	9000	5000	9000

CO: 1 ppm = 1.14mg/m³
H2S: 1 ppm = 1.40mg/m³
CO2: 1 ppm = 1.80 mg/m³

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-30 Regiones de mezcla aire – Gas Estudio No. 1

Nombre Químico	Sinónimos	ESTRUCTURA	Código UN/ RTECS	CAS No.	AIRE	LEL	UEL
Metano	CH4		PA1490000	78-82-8	0%	5% - 10%	10 – 100%

LEL: LOWER EXPLOSIVE LEVEL UEL: UPPER EXPLOSIVE LEVE

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-31 Puntos de alarma Oxigeno – O_2 Estudio No. 1

Nombre Químico	SINÓNIMOS	ESTRUCTURA	NIVEL DE ALARMA	NIVEL CRITICO	ENRIQUESIMIENTO INCENDIO	NIVEL NORMAL DE OXIGENO EN EL AIRE
Oxigeno	O2	 O=O	19,5 %	16,0 %	23,5 %	20,9

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-32 Concentración máxima permisible (CMP) Estudio No. 1

Concentración máxima permisible (CMP) PPM		
CO	Average	1,9403
	Peak	5,0000
H2S	Average	0,0000
	Peak	0,0000
CO_2	Average	533,0093
	Peak	627,9997

N.D. No detectable

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

9.4.1.3. DOSIS DE EXPOSICIÓN A GASES Y VAPORES ESTUDIO No. 1

Tabla 9-33 Dosis de exposición - Hombre a gases y vapores (CO, H_2S y CO_2) – estudio No.1

EXPUESTO		DOSIS				
		ID PUNTO	COMPUESTO	TIPO DE MEDICION	CONCENTRACIÓN	
HOMBRE		Taller	monóxido de carbono (CO)	Average	0,2991	mg / Kg - dia
				Peak	0,7709	mg / Kg - dia
			Sulfuro de hidrogeno (H_2S)	Average	0,0000	mg / Kg - dia
				Peak	0,0000	mg / Kg - dia
			Dióxido de carbono (CO_2)	Average	3,1255	mg / Kg - dia
				Peak	3,0848	mg / Kg - dia

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-34 Dosis de exposición - Mujer a Gases y vapores (CO, H_2S y CO_2) – estudio No.1

EXPUESTO		ID PUNTO	DOSIS			
			COMPUESTO	TIPO DE MEDICION	CONCENTRACION	
MUJER		Taller	monóxido de carbono (CO)	Average	0,2224	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
				Peak	0,5731	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
			Sulfuro de hidrogeno (H_2S)	Average	0,0000	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
				Peak	0,0000	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
			Dióxido de carbono (CO_2)	Average	61,0905	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
				Peak	71,9777	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

9.4.1.4. GRADO DE RIESGO (GR) – ESTUDIO No. 1

A continuación de calcula el grado de riesgo calculado por jornada de trabajo la muestra tomada corresponde al 100% de la jornada de trabajo comparado con el TWA para compuestos como Monóxido de carbono, Sulfuro de hidrogeno y Dióxido de carbono.

Tabla 9-35 Grado de riesgo (GR) – TWA Estudio de Gases y vapores No. 1

AREA	COMPUESTO	CONCENTRACION	TWA PPM	GRADO DE RIESGO	CLASIFICACION
Taller	Monóxido de carbono (CO)	Average	25	0,0776	
		Peak	25	0,2600	
Taller	Sulfuro de hidrogeno (H_2S)	Average	15	0,0000	
		Peak	15	0,0000	

AREA	COMPUESTO	CONCENTRACION	TWA PPM	GRADO DE RIESGO	CLASIFICACION
Taller	Dióxido de carbono (CO_2)	Average	5000	0,1066	
		Peak	5000	0,1256	

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

9.4.2. ESTUDIO NO. 2 BODEGA ARMERILLO

A continuación, se presenta el cálculo y análisis de la exposición a gases y vapores, incluyendo la medición de los siguientes compuestos: monóxido de carbono (CO), sulfuro de hidrógeno (H_2S), metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) y oxígeno (O_2).

9.4.2.1. ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN A GASES Y VAPORES ESTUDIO No.2

Tabla 9-36 Reporte de resultados estudio de exposición a gases y vapores Estudio No.2

Variable	Concentración CO PPM	H_2S PPM	CH_4 % VOL	O_2 % VOL	CO_2 PPM
Average	0,836	0,000	0,000	21,105	546,012
Peak	3,000	0,000	0,000	*20,898	631,748

*Concentración mínima

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

9.4.2.2. CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE (CMP) – ESTUDIO No. 2

Tabla 9-37 Límites de exposición TLV – TWA Estudio No. 2

Nombre Químico	Sinónimos	ESTRUCTURA	Código UN/ RTECS	CAS No.	NIOSH REL TWA ppm	NIOSH REL TWA mg/m3	OSHA PEL TWA ppm	OSHA PEL TWA mg/m3
Monóxido de carbono	CO		FG3500000	630-08-0	25	40	50	55
Sulfuro de hidrogeno	H2S		MX1225000	7783-06-4	10	15	20	50
Dióxido de carbono	CO2		FF64000000	124-38-9	5000	9000	5000	9000

CO: 1 ppm = 1.14mg/m³
H2S: 1 ppm = 1.40mg/m³
CO2: 1 ppm = 1.80 mg/m³

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

2197231334

Tabla 9-38 Regiones de mezcla aire – Gas Estudio No. 2

Nombre Químico	Sinónimos	ESTRUCTURA	Código UN/ RTECS	CAS No.	AIRE	LEL	UEL
Metano	CH4		PA1490000	78-82-8	0%	5% - 10%	10 – 100%

LEL: LOWER EXPLOSIVE LEVEL UEL: UPPER EXPLOSIVE LEVE

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-39 Puntos de alarma Oxigeno – O_2 Estudio No. 2

Nombre Químico	SINÓNIMOS	ESTRUCTURA	NIVEL DE ALARMA	NIVEL CRITICO	ENRIQUESIMIENTO INCENDIO	NIVEL NORMAL DE OXIGENO EN EL AIRE
Oxigeno	O2	 O=O	19,5 %	16,0 %	23,5 %	20,9

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-40 Concentración máxima permisible (CMP) Estudio No. 2

Concentración máxima permisible (CMP) PPM		
CO	Average	0,836
	Peak	3,000
H2S	Average	0,0000
	Peak	0,0000
CO_2	Average	546,012
	Peak	631,748

N.D. No detectable

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

9.4.2.3. DOSIS DE EXPOSICIÓN A GASES Y VAPORES ESTUDIO No. 2

Tabla 9-41 Dosis de exposición - Hombre a gases y vapores (CO, H_2S y CO_2) – estudio No.2

EXPUESTO		ID PUNTO	DOSIS COMPUESTO	TIPO DE MEDICION	CONCENTRACIÓN	
HOMBRE		Armerillo	monóxido de carbono (CO)	Average	0,1289	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
				Peak	0,4625	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
			Sulfuro de hidrogeno (H_2S)	Average	0,0000	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
				Peak	0,0000	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
			Dioxido de carbono (CO_2)	Average	84,1795	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
				Peak	97,3975	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-42 Dosis de exposición - Mujer a Gases y vapores (CO, H_2S y CO_2) – estudio No.2

EXPUESTO		ID PUNTO	DOSIS			
			COMPUESTO	TIPO DE MEDICION	CONCENTRACION	
MUJER		Armerillo	monóxido de carbono (CO)	Average	0,0958	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
				Peak	0,3438	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
			Sulfuro de hidrogeno (H_2S)	Average	0,0000	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
				Peak	0,0000	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
			Dióxido de carbono (CO_2)	Average	62,5808	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
				Peak	72,4073	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

9.4.2.4. GRADO DE RIESGO (GR) ESTUDIO No. 2

A continuación de calcula el grado de riesgo calculado por jornada de trabajo la muestra tomada corresponde al 100% de la jornada de trabajo comparado con el TWA para compuestos como Monóxido de carbono, Sulfuro de hidrogeno y Dióxido de carbono.

Tabla 9-43 Grado de riesgo (GR) – TWA Estudio de Gases y vapores No. 2

AREA	COMPUESTO	CONCENTRACION	TWA PPM	GRADO DE RIESGO	CLASIFICACION
Armerillo	Monóxido de carbono (CO)	Average	25	0,0334	
		Peak	25	0,1200	
Armerillo	Sulfuro de hidrogeno (H_2S)	Average	15	0,0000	
		Peak	15	0,0000	

AREA	COMPUESTO	CONCENTRACION	TWA PPM	GRADO DE RIESGO	CLASIFICACION
Armerillo	Dióxido de carbono (CO_2)	Average	5000	0,1092	
		Peak	5000	0,1263	

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

9.4.3. ESTUDIO NO. 3 POLVORIN

A continuación, se presenta el cálculo y análisis de la exposición a gases y vapores, incluyendo la medición de los siguientes compuestos: monóxido de carbono (CO), sulfuro de hidrógeno (H_2S), metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) y oxígeno (O_2).

9.4.3.1. ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN A GASES Y VAPORES ESTUDIO No.3

Tabla 9-44 Reporte de resultados estudio de exposición a gases y vapores Estudio No.3.

Variable	Concentración CO PPM	H_2S PPM	CH_4 % VOL	O_2 % VOL	CO_2 PPM
Average	1,940	0,000	2,015	20,273	533,009
Peak	5,000	0,000	5,000	*20,009	628,000

*Concentración mínima

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

9.4.3.2. CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE (CMP) – ESTUDIO No. 3

Tabla 9-45 Límites de exposición TLV – TWA Estudio No. 3

Nombre Químico	Sinónimos	ESTRUCTURA	Código UIN/ RTECS	CAS No.	NIOSH REL TWA ppm	NIOSH REL TWA mg/m3	OSHA PEL TWA ppm	OSHA PEL TWA mg/m3
Monóxido de carbono	CO		FG3500000	630-08-0	25	40	50	55
Sulfuro de hidrogeno	H2S		MX1225000	7783-06-4	10	15	20	50
Dióxido de carbono	CO2		FF64000000	124-38-9	5000	9000	5000	9000

CO: 1 ppm = 1.14mg/m³
H2S: 1 ppm = 1.40mg/m³
CO2: 1 ppm = 1.80 mg/m³

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-46 Regiones de mezcla aire – Gas Estudio No. 3

Nombre Químico	Sinónimos	ESTRUCTURA	Código UN/ RTECS	CAS No.	AIRE	LEL	UEL
Metano	CH_4		PA1490000	78-82-8	0%	5% - 10%	10 – 100%

LEL: LOWER EXPLOSIVE LEVEL UEL: UPPER EXPLOSIVE LEVE

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-47 Puntos de alarma Oxigeno – O_2 Estudio No. 3

Nombre Químico	SINÓNIMOS	ESTRUCTURA	NIVEL DE ALARMA	NIVEL CRITICO	ENRIQUESIMIENTO INCENDIO	NIVEL NORMAL DE OXIGENO EN EL AIRE
Oxigeno	O2	 O=O	19,5 %	16,0 %	23,5 %	20,9

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-48 Concentración máxima permisible (CMP) Estudio No. 3

Concentración máxima permisible (CMP) PPM		
CO	Average	1,940
	Peak	5,000
H_2S	Average	0,0000
	Peak	0,0000
CO_2	Average	1,940
	Peak	5,000

N.D. No detectable

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

9.4.3.3. DOSIS DE EXPOSICIÓN A GASES Y VAPORES ESTUDIO No. 3

Tabla 9-49 Dosis de exposición - Hombre a gases y vapores (CO, H_2S y CO_2) – estudio No.3

EXPUESTO		ID PUNTO	DOSIS COMPUESTO	TIPO DE MEDICION	CONCENTRACIÓN	
HOMBRE		Polvorin	monóxido de carbono (CO)	Average	0,2991	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
				Peak	0,7709	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
			Sulfuro de hidrogeno (H_2S)	Average	0,0000	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
				Peak	0,0000	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
			Dioxido de carbono (CO_2)	Average	82,1748	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
				Peak	96,8196	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

Tabla 9-50 Dosis de exposición - Mujer a Gases y vapores (CO,H_2S y CO_2) – estudio No.3

EXPUESTO		ID PUNTO	COMPUESTO	DOSIS TIPO DE MEDICION	CONCENTRACION	
MUJER		Polvorín	monóxido de carbono (CO)	Average	0,2224	mg / Kg - dia
				Peak	0,5731	mg / Kg - dia
			Sulfuro de hidrogeno (H_2S)	Average	0,0000	mg / Kg - dia
				Peak	0,0000	mg / Kg - dia
			Dióxido de carbono (CO_2)	Average	61,0905	mg / Kg - dia
				Peak	71,9777	mg / Kg - dia

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

9.4.3.4. GRADO DE RIESGO (GR) – ESTUDIO No. 3

A continuación de calcula el grado de riesgo calculado por jornada de trabajo la muestra tomada corresponde al 100% de la jornada de trabajo comparado con el TWA para compuestos como Monóxido de carbono, Sulfuro de hidrogeno y Dióxido de carbono.

Tabla 9-51 Grado de riesgo (GR) – TWA Estudio de Gases y vapores No. 3

AREA	COMPUESTO	CONCENTRACION	TWA PPM	GRADO DE RIESGO	CLASIFICACION
Polvorin	Monóxido de carbono (CO)	Average	25	0,0776	
		Peak	25	0,2000	
Polvorin	Sulfuro de hidrogeno (H_2S)	Average	15	0,0000	
		Peak	15	0,0000	

AREA	COMPUESTO	CONCENTRACION	TWA PPM	GRADO DE RIESGO	CLASIFICACION
Polvorin	Dióxido de carbono (CO_2)	Average	5000	0,1066	
		Peak	5000	0,1256	

FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

10. ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN A GASES Y VAPORES

10.1. ESTUDIO DE GASES Y VAPORES No.1 TALLER

La concentración máxima registrada de **MONÓXIDO DE CARBONO (CO)** fue de 5,000 PPM y promedio de 1,209 PPM, con un grado de riesgo (GR) = 0,048 valores que no superaran los límites máximos permisibles de (TWA de 25 ppm (35 mg/m³).

La concentración máxima registrada de **SULFURO DE HIDROGENO (H_2S)** fue de 0,000 PPM y promedio de 0,000 PPM, con un grado de riesgo (GR) = 0,000 valores que no superaran los límites máximos permisibles de (TWA de 10 ppm (15 mg/m³).

La concentración máxima registrada de **METANO (CH_4)** fue de 3,000 % Vol. y promedio de 0,597 % Vol. valores que se encuentran dentro los límites de aceptación para ambientes de trabajo, Clasificado como poco explosiva inferior al LEL (LOWER EXPLOSIVE LEVEL).

La concentración máxima registrada de **OXIGENO (O_2)** fue de 19,920 % Vol. y promedio de 20,365 % Vol. valores que se encuentran dentro los límites de aceptación para ambientes de trabajo, Clasificado como nivel normal.

La concentración máxima registrada de DIÓXIDO DE **CARBONO (CO_2)** fue de 633,171 PPM y promedio de 540,908 PPM, con un grado de riesgo (GR) = 0,108 valores que no superaran los límites máximos permisibles de (TWA de 5000 ppm (9000 mg/m³).

10.2. ESTUDIO DE GASES Y VAPORES No.2 ARMERILLO

La concentración máxima registrada de **MONÓXIDO DE CARBONO (CO)** fue de 3,000 PPM y promedio de 0,836 PPM, con un grado de riesgo (GR) = 0,033 valores que no superaran los límites máximos permisibles de (TWA de 25 ppm (35 mg/m³)

2197231534

La concentración máxima registrada de **SULFURO DE HIDROGENO (H_2S)** fue de 0,000 PPM y promedio de 0,000 PPM, con un grado de riesgo (GR) = 0,000 valores que no superaran los límites máximos permisibles de (TWA de 10 ppm (15 mg/m³)

La concentración máxima registrada de **METANO (CH_4)** fue de 0,000 % Vol. y promedio de 0,000 % Vol. valores que se encuentran dentro los límites de aceptación para ambientes de trabajo, Clasificado como poco explosiva inferior al LEL (LOWER EXPLOSIVE LEVEL).

La concentración máxima registrada de **OXIGENO (O_2)** fue de 20,898 % Vol. y promedio de 21,105 % Vol. valores que se encuentran dentro los límites de aceptación para ambientes de trabajo, Clasificado como nivel normal.

La concentración máxima registrada de **DIÓXIDO DE CARBONO (CO_2)** fue de 631,748 PPM y promedio de 546,012 PPM, con un grado de riesgo (GR) = 0,109 valores que no superaran los límites máximos permisibles de (TWA de 5000 ppm (9000 mg/m³)

10.3. ESTUDIO DE GASES Y VAPORES No.3 POLVORÍN

La concentración máxima registrada de **MONÓXIDO DE CARBONO (CO)** fue de 5,000 PPM y promedio de 1,940 PPM, con un grado de riesgo (GR) = 0,078 valores que no superaran los límites máximos permisibles de (TWA de 25 ppm (35 mg/m³)

La concentración máxima registrada de **SULFURO DE HIDROGENO (H_2S)** fue de 0,000 PPM y promedio de 0,000 PPM, con un grado de riesgo (GR) = 0,000 valores que no superaran los límites máximos permisibles de (TWA de 10 ppm (15 mg/m³)

La concentración máxima registrada de **METANO (CH_4)** fue de 5,000 % Vol. y promedio de 2,015 % Vol. valores que se encuentran dentro los límites de aceptación para ambientes de trabajo, Clasificado como poco explosiva inferior al LEL (LOWER EXPLOSIVE LEVEL).

La concentración máxima registrada de **OXIGENO (O_2)** fue de 20,009 % Vol. y promedio de 20,273 % Vol. valores que se encuentran dentro los límites de aceptación para ambientes de trabajo, Clasificado como nivel normal.

La concentración máxima registrada de **DIÓXIDO DE CARBONO (CO_2)** fue de 628,000 PPM y promedio de 533,009 PPM, con un grado de riesgo (GR) = 0,107 valores que no superaran los límites máximos permisibles de (TWA de 5000 ppm (9000 mg/m³).

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos y las observaciones realizadas durante la ejecución de las mediciones de Gases y vapores (CO, H_2S, CH_4, CO_2 y O_2) los cuales representan el siguiente Grado de riesgo (GR):

Para la medición realizada en el **TALLER** de la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO** para las variables de **MONÓXIDO DE CARBONO** con clasificación de **GRADO DE RIESGO: BAJO, SULFURO DE HIDROGENO** con clasificación de **GRADO DE RIESGO: BAJO** y **DIÓXIDO DE CARBONO**

con clasificación de **GRADO DE RIESGO: BAJO,** valores de **OXÍGENO** y **METANO** dentro de los limites seguros de trabajo.

Para la medición realizada en el **ARMERILLO** de la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO** para las variables de **MONÓXIDO DE CARBONO** con clasificación de **GRADO DE RIESGO: BAJO, SULFURO DE HIDROGENO** con clasificación de **GRADO DE RIESGO: BAJO** y **DIÓXIDO DE CARBONO** con clasificación de **GRADO DE RIESGO: BAJO,** valores de **OXÍGENO** y **METANO** dentro de los limites seguros de trabajo.

Para la medición realizada en el **POLVORÍN** de la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO** para las variables de **MONÓXIDO DE CARBONO** con clasificación de **GRADO DE RIESGO: BAJO, SULFURO DE HIDROGENO** con clasificación de **GRADO DE RIESGO: BAJO** y **DIÓXIDO DE CARBONO** con clasificación de **GRADO DE RIESGO: BAJO,** valores de **OXÍGENO** y **METANO** dentro de los limites seguros de trabajo.

La concentración de dióxido de carbono (CO_2) medida en las diferentes áreas no supera el límite máximo permisible para exposiciones diarias de 8 horas, que es de 5.000 ppm, ni el valor límite para exposiciones cortas de 15 minutos, que es de 15.000 ppm. Este gas es un componente natural del aire exterior, donde habitualmente se encuentra a niveles entre 300 y 400 ppm, pudiendo alcanzar en zonas urbanas valores de hasta 550 ppm.

Para establecer valores de referencia se han realizado estudios con personas a distintas tasas de ventilación y aunque existen datos que sugieren que a 600 ppm los individuos más sensibles ya manifiestan quejas y molestias, en la práctica se acepta que no debe superarse una concentración de 1.000 ppm de dióxido de carbono con el fin de evitar problemas de olor y para que el aire sea considerado aceptable para aproximadamente el 80% de los funcionarios.1

Los funcionarios adaptados, es decir, aquellos que llevan un cierto tiempo en una determinada área, pueden no notar molestias, en términos de olor, hasta que la concentración de dióxido de carbono supera las 2.000 ppm. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el hecho de que no se superen estos niveles de dióxido de carbono en un local no garantiza la ausencia de otros compuestos de origen distinto a los ocupantes (como materiales, productos de consumo, actividades, etc.) que puedan ser molestos o nocivos para la salud.

A continuación, se presentan una serie de acciones de mejoramiento dirigidas a disminuir o controlar el factor de riesgo identificado en los puntos monitoreados, derivado de los cinco estudios realizados sobre gases y vapores. El área encargada del SG-SST será la responsable de evaluar la viabilidad técnica y económica de implementar las medidas propuestas, con el fin de asegurar su efectividad y adecuación en el contexto operativo.

---

1 NTP 549: Le dioxide de carbone pour la évaluation de la qualité de l áir interie Carbon dioxide in evaluating indoor air quality, 2000

11.1. CONTROLES ADMINISTRATIVOS

- Estudio No. 1 – Taller de Mantenimiento
  - Se recomienda realizar pausas activas y descansos programados durante las jornadas de reparación, ajuste o pruebas de motores, evitando la exposición prolongada a gases de combustión y vapores de solventes.
  - Alternar las tareas entre diferentes actividades (mecánicas, eléctricas, limpieza) para reducir el tiempo continuo de exposición a fuentes de emisión de gases.
  - Programar mediciones ambientales durante las actividades que impliquen combustión, soldadura, corte o pruebas de motores, a fin de identificar concentraciones de gases y vapores.
  - Garantizar la ventilación adecuada del área mediante sistemas de extracción o recambio de aire, especialmente en espacios cerrados o con poca circulación natural.
  - Mantener un registro de mantenimiento y limpieza de equipos de combustión y sistemas de ventilación para asegurar su correcto funcionamiento.

- Estudio No. 2 – Bodega Armerillo
  - Implementar pausas regulares para los funcionarios que realizan labores de limpieza o manipulación de armas, con el fin de reducir la exposición continua a vapores de solventes y plomo.
  - Programar las mediciones ambientales durante las tareas de desensamble, lubricación o limpieza de armamento, cuando se usan productos que liberan vapores químicos.
  - Establecer procedimientos seguros de ventilación y almacenamiento de solventes y productos de limpieza, evitando la acumulación de vapores tóxicos.
  - Promover la rotación de tareas entre el personal para disminuir el tiempo de exposición directa a contaminantes químicos.
  - Realizar capacitaciones periódicas sobre el manejo seguro de solventes, aceites y productos de limpieza, enfatizando en el autocuidado y uso correcto de elementos de protección personal (EPP).

- Estudio No. 3 – Polvorín
  - Restringir el tiempo de permanencia del personal dentro del polvorín y realizar pausas fuera del área para minimizar la exposición a gases derivados de la descomposición química de materiales.
  - Programar mediciones periódicas de gases (CO, H_2S, CH_4, CO_2 y O_2) para asegurar que las concentraciones se mantengan dentro de los límites permisibles.
  - Mantener sistemas de ventilación natural o forzada en óptimas condiciones para evitar la acumulación de gases.
  - Establecer protocolos de inspección y rotación del inventario, priorizando la detección temprana de materiales en proceso de degradación.
  - Capacitar al personal en respuestas ante emergencias químicas y en la detección de olores o síntomas que puedan indicar fugas o descomposición de materiales.

Si se presenta alguna variación en cuanto a tiempos de exposición, condiciones locativas, ambientales, cambio de actividades laborales, se recomienda realizar nuevamente las evaluaciones, ya que este estudio sólo es válido si se mantienen las condiciones de muestreo y operaciones laborales desarrolladas durante los muestreos realizados el día 2025-09-25.

Gráfico 9-1 Señalización de ventilación



FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

11.2. MEDIDAS DE INTERVENCIÓN EN EL MEDIO

- Estudio No. 1 – Taller de Mantenimiento
  - Debido a que la exposición en el área de taller es ocasional, se recomienda verificar que el espacio cuente con ventilación adecuada antes y durante las actividades de mantenimiento, reparación o pruebas de motores.
  - Implementar sistemas de extracción local o ventilación natural forzada durante las operaciones que generen gases o vapores (combustión, soldadura, corte).
  - Minimizar el uso de productos químicos emisores de vapores (solventes o desengrasantes), priorizando el uso de sustancias menos volátiles o con bajo contenido de compuestos orgánicos volátiles (COV).
  - Asegurar que todas las sustancias químicas estén etiquetadas bajo el Sistema Globalmente Armonizado (SGA/GHS) y cuenten con sus respectivas fichas de datos de seguridad (FDS) disponibles en el área.
  - Los aceites, lubricantes y solventes deben mantenerse en sus envases originales, señalizados y en un sitio alejado de fuentes de ignición o calor.
  - Realizar mediciones ambientales durante las tareas de combustión o manipulación de solventes, comparando los resultados con los Valores Límite Ambientales (VLA) y los límites de seguridad establecidos (porcentaje de O_2, IPVS, LIE).

- Elaborar un plano esquemático que identifique los puntos de almacenamiento de sustancias y los equipos emisores de gases, colocado en un lugar visible del taller.

Estudio No. 2 – Bodega Armerillo

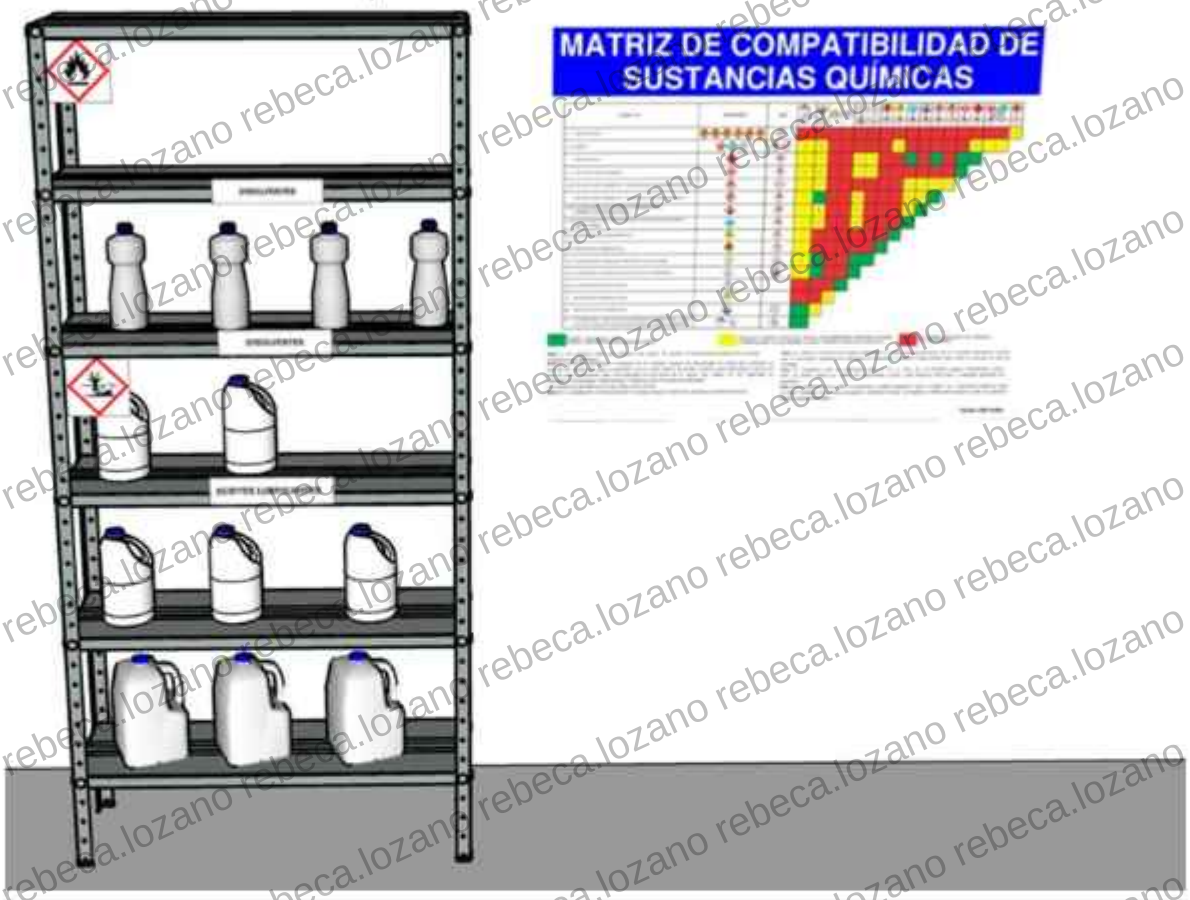
- Dado que el funcionario permanece 24 horas en el área, se debe garantizar una ventilación continua, preferiblemente mediante sistemas de extracción e insuflación de aire, que mantengan la calidad del aire y eviten la acumulación de vapores tóxicos o de plomo.
- Priorizar la renovación constante del aire, incorporando filtros o equipos con mantenimiento regular que aseguren su eficacia.
- Minimizar el almacenamiento o uso de productos con alta emisión de vapores y sustituirlos por alternativas de baja toxicidad.
- Implementar el Sistema Globalmente Armonizado (SGA/GHS) para todos los productos de limpieza, lubricantes y solventes empleados, asegurando etiquetado visible y fichas de seguridad actualizadas.
- Mantener un plano actualizado del área que identifique los puntos de almacenamiento de sustancias químicas y las rutas de ventilación o evacuación.
- Asegurar que los productos químicos (solventes, aceites, desengrasantes) estén debidamente sellados y almacenados lejos de fuentes de calor, equipos eléctricos o municiones.
- Realizar mediciones periódicas de gases y vapores (CO, H_2S, CH_4, CO_2 y O_2) para determinar la calidad del aire interior, comparando los resultados con los valores de referencia normativos.
- Implementar un programa de mantenimiento preventivo del sistema de ventilación, dado el tiempo prolongado de exposición del personal.

Estudio No. 3 – Polvorín

- Garantizar que el polvorín cuente con ventilación natural o forzada constante, de modo que se evite la acumulación de gases provenientes de la descomposición química de explosivos o pólvora.
- La ventilación debe realizarse mediante aberturas o extractores antideflagrantes, que aseguren el recambio de aire sin generar riesgo de ignición.
- Mantener una temperatura y humedad controladas, ya que estos factores pueden acelerar procesos de degradación química.
- Reducir al mínimo la cantidad de materiales almacenados, limitando la permanencia de lotes antiguos y realizando rotación de inventarios para evitar acumulación prolongada.
- Implementar el SGA/GHS en el etiquetado de sustancias o productos químicos auxiliares (limpiadores, lubricantes), asegurando visibilidad y coherencia con las fichas de datos de seguridad.
- Diseñar y mantener actualizado un plano esquemático del polvorín que indique zonas de almacenamiento, tipo de material, rutas de ventilación y zonas seguras de evacuación.

- Efectuar mediciones ambientales periódicas de concentración de gases (CO, H_2S, CH_4, CO_2 y O_2), comparándolos con límites permisibles para asegurar condiciones seguras.
- Mantener sistemas de detección temprana (monitores de gases y alarmas) y realizar mantenimiento preventivo para garantizar su funcionamiento óptimo.

Gráfico 9-2 Implementación Sistema Globalmente Armonizado





FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

11.3. MÉTODOS DE CONTROL PROPUESTOS EN LOS FUNCIONARIOS

- Estudio No. 1 – Taller de Mantenimiento
  - Debido a que el ingreso al taller es ocasional, los funcionarios deben usar elementos de protección personal (EPP) únicamente durante la ejecución de actividades que impliquen exposición a gases o vapores (como soldadura, combustión, corte o uso de solventes).
    - Guantes: Utilizar guantes de nitrilo o neopreno resistentes a solventes y aceites para evitar el contacto directo con sustancias químicas.
    - Mascarillas o respiradores: Emplear respiradores con filtro para vapores orgánicos y gases (tipo cartucho A1 o equivalente) durante las labores que generen emisiones de gases o vapores.
    - Gafas de seguridad: Usar gafas cerradas o caretas durante el trabajo con solventes, limpieza o soldadura, para prevenir salpicaduras o exposición ocular.
    - Ropa de trabajo y calzado de seguridad: Utilizar ropa de algodón antiestática y calzado dieléctrico o de suela antideslizante, según la labor.
  - Capacitación: Antes de ingresar al taller, el personal debe recibir una inducción específica sobre los riesgos asociados a la exposición a gases y vapores (CO, H_2S, CH_4, CO_2 y O_2), procedimientos de ventilación, primeros auxilios y uso correcto del EPP.
  - Mantener disponible en el área un kit de emergencia con elementos de protección adicionales y fichas de datos de seguridad (FDS) de las sustancias utilizadas.

- Estudio No. 2 – Bodega Armerillo
  - Dado que en el armerillo hay presencia permanente de un funcionario (24 horas), es fundamental mantener el uso constante y adecuado de EPP durante las labores de limpieza, desensamble o manipulación de armas.
    - Guantes: Utilizar guantes de nitrilo o PVC resistentes a solventes, aceites y desengrasantes para evitar absorción dérmica de productos químicos o partículas de plomo.
    - Mascarilla o respirador: Usar respirador con filtro para vapores orgánicos y partículas de plomo (cartucho combinado A1P2 o equivalente), especialmente durante la limpieza o manipulación de municiones.
    - Gafas de seguridad: Emplear gafas cerradas para evitar contacto ocular con vapores o salpicaduras de aceites o solventes.
    - Ropa de trabajo: Utilizar uniforme exclusivo para el área, preferiblemente de material lavable y no inflamable, y realizar su limpieza regular fuera del lugar de trabajo para evitar contaminación cruzada.
  - Capacitaciones periódicas: Realizar entrenamientos trimestrales sobre los riesgos asociados a gases y vapores (CO, H_2S, CH_4, CO_2, O_2), manejo seguro de productos de limpieza, control de exposición a plomo y medidas de autocuidado.
  - Implementar pausas activas y monitoreo médico periódico al funcionario por la exposición prolongada.

- Estudio No. 3 – Polvorín
  - En el polvorín, el uso del EPP debe estar enfocado en la protección ante gases tóxicos o explosivos producto de la descomposición química de materiales, evitando cualquier equipo que pueda generar chispas.
    - Guantes: Utilizar guantes antiestáticos y de materiales no metálicos, resistentes a productos químicos.
    - Mascarillas o respiradores: Emplear respiradores con filtro para gases tóxicos y vapores orgánicos (A1B1E1 o similar) durante inspecciones o ingreso al área.
    - Gafas de seguridad: Usar gafas panorámicas o caretas con material antideslumbrante.
    - Ropa y calzado: Portar ropa antiestática y calzado sin componentes metálicos, certificados para áreas con riesgo de explosión (ATEX o equivalente).
  - Capacitación especializada: Realizar capacitaciones semestrales sobre manipulación segura de materiales explosivos, control de gases, detección temprana de fugas y procedimientos de emergencia.
  - Antes de ingresar al polvorín, se debe dejar ventilar el área por un tiempo prudente, asegurando la renovación del aire y la dispersión de posibles gases acumulados. Esta medida debe realizarse previo a cualquier inspección, manipulación o apertura de contenedores
  - Mantener fichas de seguridad (FDS) disponibles y visibles, junto con señalización clara sobre rutas de evacuación y equipos de emergencia.

Gráfico 9-3 Campañas de concientización de uso de elementos de protección personal



FUENTE: Estudios Ambientales Integrados SAS, 2025

12. BIBLIOGRAFÍA

American Conference of Industrial Hygienists (ACGIH), (1998). Industrial Ventilation Manual. 23rd Edition. Ohio, Estados Unidos.

Dirección General de Salud Ambiental, D. E.-P. (2005). MANUAL DE SALUD OCUPACIONAL. LIMA: PERUGRAF IMPRESORES.

INDUSTRIAL SCIENTIFIC. (26 de 06 de 2023). indsci.com. Obtenido de https://www.indsci.com/es/blog/acceptable-and-dangerous-gas-levels-in-confined-spaces

INSHT. Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo. R.D. 486/1997, de 14 de abril B.O.E. n°. 97, de 23 de abril

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. (2000). NTP 549. ESPAÑA: © INSHT.

NIOSH Manual of Analytical Methods 4th edition - National Institute for Occupational Safety and Health-2016

ROSELL, M. G., GUARDINO, X. y BERENGUER, M. J NTP 345 - El control de la ventilación mediante gases trazadores. 1994
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

STONIER, R. T. Dióxido de carbono: Powerful IAQ diagnostic tool. Heating/piping/air conditioning, March 1995, p 90-102.

Fundación MAPFRE. CURSO DE HIGIENE INDUSTRIAL. Editorial Mapfre S.A. 1.991 UNE 100-011-91.

Climatización. La ventilación para una calidad aceptable de aire en la climatización de los locales.

13. RESPONSABLE DEL INFORME

El informe y muestreo fueron realizados por un profesional en Ingeniería ambiental especialista en Higiene seguridad y salud en el trabajo

EN CONSTANCIA FIRMAN:

ELABORADO POR :

Ing. Jessica Alexandra Rodríguez
Dirección técnica EAI INGENIERIA SAS
Ing. Ambiental
AUDITOR INTERNO HSEQ Sistemas de Gestión
ISO: 9001:2015|ISO: 14001:2015|ISO: 45001:2018
Fecha: 2025-09-30

Ing. JHON Jairo Diaz Fuentes
Dirección HSEQ- OPERACIONES EAI INGENIERIA SAS
Ing. Ambiental
Esp. Higiene Seguridad y salud en el trabajo
Licencia: Resolución No. 2848 de 22/02/2019
AUDITOR NTC-ISO/IEC 17025:2017
AUDITOR INTERNO HSEQ Sistemas de Gestión
ISO: 9001:2015|ISO: 14001:2015|ISO: 45001:2018
Fecha: 2025-09-30

FIN DEL INFORME

2197231334

ANEXOS EVALUACIONES OCUPACIONALES

INFORME DE GASES Y VAPORES

(CO, H_2S, CH_4, CO_2 Y O_2)

ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

SEPTIEMBRE 2025

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

PLAN DE MUESTREO

2197231534

GS-2025-008040-ESCER

	ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS - EAI INGENIERIA SAS	F - QA - 005
		Versión: 01
	PLAN DE MUESTREO	Pagina 1 de 1
		Pagina 01 de 01

1. INFORMACION GENERAL

PROYECTO No.	180	PLAN DE MUESTREO No.	190	FECHA	25	09	25
COORDINADOR DE PROYECTOS:	Ing Jesus Alexander Rodriguez D.	TIPO DE PROYECTO	Mediciones Ambientales				
RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD	Ingchon daire Diaz Fuentes	CARGO	Ing Ambiental ESP HSST				

2. INFORMACION DEL CLIENTE

CLIENTE / EMPRESA / ENTIDAD:	Ing Carlos Eugenio Restrepo	DIRECCION:	Cl 81 Sur 86-180
COORDINADOR DEL PROYECTO:	Ing Ruben Amado	TELEFONO:	(604) 309 8058

3. PERSONAL DE CONTACTO

NOMBRE:	Ing Ruben Amado	EMAIL	ruben.amado@marco-polo.com
CARGO:	Resp SG-SST	TELEFONO:	350 [illegible] 13246 3

4.UBICACIÓN (LUGAR DE MUESTREO)

DEPARTAMENTO / MUNICIPIO	Antioquia, La Estrella	SITIO DE MONITOREO	EC Carlos Eugenio Restrepo.

5. PLAN DE MUESTREO

S. Ambientales	SI ☐ No ☑	S. Interventoria	SI ☐ No ☑	Consultoria	SI ☐ No ☑
S. Higiene industrial y/o SST	SI ☑ No ☐	S. Auditoria	SI ☐ No ☑	Capacitacion	SI ☐ No ☑
				Instalacion de equipos	SI ☐ No ☑
				Evaluacion	SI ☐ No ☑

FECHA DE INICIO	25	09	25	FECHA DE FIN	25	09	25

No.	FECHA			MONITOREO Y/O ACTIVIDAD	PUNTO DE MONITOREO Y/O FUENTE	METODOLOGIA APLICADA	E_1	A_2	C_3
1	25	09	25	Material Particulado	Polígono	Hiosl 0300	X		
2	25	09	25	Material Particulado	Fosforera	Hiosl 0300	X		
1	25	09	25	Luces y Vapores	Pallares	Hiosl - Cuarto H	X		
2	25	09	25	Luces y Vapores	Bodegas de Amarillo	Hiosl Cuarto H	X		
3	25	09	25	Luces y Vapores	Polígono	Hiosl Cuarto H	X		
1	25	09	25	ATP	Área Academica	Rula	X		
2	25	09	25	ATP	Talento Humano	Rula	X		
3	25	09	25	ATP	Aguapegan	Rula	X		
1	25	09	25	Luxometrias	Área Academica	Rellab	X		
2	25	09	25	luxometrias	Adquisicion	Rellab	X		
3	25	09	25	luxometrias	3 Aulas de Clase.	Rellab	X		
4	25	09	25	luxometrias	Talento Humano	Rellab	X		
	AA	MM	DD						
	AA	MM	DD						
	AA	MM	DD						

E: Ejecutado A: Aplazado C: Cancelado

6. REQUERIMIENTOS Y CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LA TOMA DE MUESTRA (MARQUE SI / NO)

Se requiere consentimiento firmado	SI ☐ No ☑	Seguridad de equipos	SI ☑ No ☐	Otro: SI ☐ No ☑	
Seguridad del personal	SI ☑ No ☐	Se requiere permiso de trabajo	SI ☑ No ☐	Cual? N.A.	

7. OBSERVACIONES

8. PARTICIPANTES

RESPONSABLE DEL MUESTREO	FUNCIONARIO CLIENTE / EMPRESA / ENTIDAD	RESPONSABLE DEL PROYECTO
Nombre [illegible]	Nombre [illegible] Ruben Amado	Nombre Alexander Rodriguez
C.C. 1088346778	C.C. 1090 [illegible]	C.C. 1-018-491.24

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	ULTIMA MODIFICACIÓN
RESPONSABLE SG-SST	RESPONSABLE SG-SST	REPRESENTANTE LEGAL	2023-05-15

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

CERTIFICADOS

2197231534

Code: F-HS-035.1

Version: 1

Page: 1 of 2

EAI ENGINEERING SAS
CALIBRATION REPORT

REPORT No. 000018

INSTRUMENT	Portable Gas Detector	SUBMITTED TO:	ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS
MANUFACTURER	Biosystems	DIRECTION	Call 67 A-S # 80 N 59
MODEL	13-278	CITY	Bogotá D.C
SERIAL NUMBER	(660) 344-1079	RECEPTION DATE	2024-05-15
INTERNAL IDENTIFICATION	EAI-010	DATE OF CALIBRATION	2024-05-16

TECHNICAL DATA

Measurement Site	CLL 45 SUR # 5-59

METHOD USED

The calibration method used is by comparing the measurements of the instrument to be calibrated with the standard, based on the "Technical Guide on traceability and uncertainty in calibration CENAM: 2013"

TRACEABILITY

EAI ENGINEERING SAS Maintains the reference standards in adequate physical conditions for their conservation, which have been certified ensuring traceability in the calibrations made to the NIST and the international system of units (SI).

REFERENCES USED

GRADE OF PRODUCT	CYLINDER NUMBER:	REFERENCE	LOT NUMBER	DATE	LABORATORY	ACCREDITED:	TRACEABILITY
ZERO AIR	EB0055384	105-402114684-1	40-401581947-1	Aug 26, 2019	- Saint Louis SGL (SAP) -	ISO 9001:2008	NIST,SI
CERTIFIED STANDARD-SPEC	CC189954	40-401581947-1	105-402114684-1	May 14, 2021	2 - Sacramento FP (SAP) -	ISO 9001:2008	NIST,SI
GAS MIXTURE	BC621923	WO401868	289783	Dec 01, 2023	MSA Calgaz	ISO 17025:2017	NIST,SI

UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

The measurement uncertainty was estimated according to the GUM "GUIDE FOR THE EXPRESSION OF MEASUREMENT UNCERTAINTY" 2008 Edition and the expanded uncertainty is declared with a coverage factor (k), for a confidence interval of approximately 95%

MEASUREMENT RESULT

REFERENCE SPECIFICATIONS - CALIBRATOR

Instrument	Gas dinamic calibrator
Model	6100
Manufacturer	Environics
Serial number	3407
Resolution	0,01

CALIBRATION CONDITIONS

Hour	8:00	hh:mm
Pb Barometric	564	mm Hg
H Relative	55	%

FACTORS / CONVERSIONS

Std temperature	293	K
Std pressure	760	mm Hg



			Measured value				Nominal value					PERCENTAGE ERROR	
			1	2	3	$\bar{x}_n$	S	1	2	3	$\bar{x}_n$	S	CONC	%
ZERO AIR METHANE		% LEL	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000
ZERO AIR SULFIDE	H2S	PPM	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000
ZERO AIR MONOXIDE	CO	PPM	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000
METHANE		% LEL	29	29	28	28,67	0,58	29,00	29,00	29,00	29,00	0,00	-1,0333	-1,0333
HIDROGEN SULFIDE		PPM	25	25	25	25,00	0,00	25,00	25,00	25,00	25,00	0,00	0,0000	0,0000
MONOXIDE		PPM	50	50	50	50,00	0,00	50,00	50,00	50,00	50,00	0,00	0,0000	0,0000
OXYGEN	O2	%	18	17	18	17,67	0,58	18,00	18,00	18,00	18,00	0,00	-0,3333	-0,3333

Average	0,16496	Average	0,00000

U= ±0,99735099 k=2, 95,45 %

All applicable inspections, testing, and calibrations were performed using NIST-traceable equipment, where available, in accordance with EAI ENGINEERING SAS 9001 Quality System. Each material, component, and/or instrument must be installed, operated and maintained in strict accordance with its labels, cautions, warnings, instructions, and within the limitations stated in the supplied instruction manual. Routine calibration checks, equipment inspections, and applicable preventative maintenance measures must be performed to verify that the materials, components, and/or instruments are operating properly. Failure to perform these tasks on a routine basis, or suggested intervals, ith specified equipment or methods, may result in inaccurate readings.

2197231534

OBSERVATIONS

1. Coverage factor K = 2, which ensures a confidence level of 95.45%, according to the protocol.

2. The results obtained in this report refer to the time and conditions in which the measurements were made. EAI INGENIERIA SAS. Is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of the instruments.

3. The report faithfully expresses the result of the measurements made, it may not be reproduced in whole or in part without the written approval of the issuing laboratory.

Prepared by: J. Diaz
Quality Enginner

1. The results obtained in this report refer to the time and conditions in which the measurements were made. EAI ENGINEERING SAS. Is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of the instruments.

2. The report faithfully expresses the result of the measurements carried out, it may not be reproduced in whole or in part without the written approval of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal were not valid

3. This calibration certificate documents the traceability to the international system of units (SI) through a national or international institute of metrology (INM, NIST, PTB, etc.)

4. The conversion factors to the international system of units are taken from the document Nist Special Publication 811, 20085. The user is responsible for the calibration of their instruments at appropriate intervals.

Calibrated and Reviewed by:

J. Diaz
Quality Enginner
(+57) 320 8456958

Approved by:

J. A. Duarte
Technical Director/Lab Manager
(+57) 318-7289038

2197231534

EAI ENGINEERING SAS
CALIBRATION REPORT

REPORT No. 000019

INSTRUMENT	Gas Detector Monoxide of carbon	SUBMITTED TO:	ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS
MANUFACTURER	BULALRD	DIRECTION	Call 67 A-S # 80 N 59
MODEL	CDHP CO Monitor	CITY	Bogotá D.C
SERIAL NUMBER	83155	RECEPTION DATE	2024-05-15
INTERNAL IDENTIFICATION	EAI-011	DATE OF CALIBRATION	2024-05-16

TECHNICAL DATA

Measurement Site	CLL 45 SUR # 5-59

METHOD USED

The calibration method used is by comparing the measurements of the instrument to be calibrated with the standard, based on the "Technical Guide on traceability and uncertainty in calibration CENAM, 2013"

TRACEABILITY

EAI ENGINEERING SAS Maintains the reference standards in adequate physical conditions for their conservation, which have been certified ensuring traceability in the calibrations made to the NIST and the international system of units (SI).

REFERENCES USED

GRADE OF PRODUCT	CYLINDER NUMBER:	REFERENCE	LOT NUMBER	DATE	LABORATORY	ACCREDITED:	TRACEABILITY
ZERO AIR	EB0055384	105-402114684-1	40-401581947-1	Aug 26, 2019	- Saint Louis SGL (SAP) -	ISO 9001:2008	NIST,SI
CERTIFIED STANDARD-SPEC	CC189954	40-401581947-1	105-402114684-1	May 14, 2021	2 - Sacramento FP (SAP) -	ISO 9001:2008	NIST,SI
GAS MIXTURE	BC621923	WO401868	289783	Dec 01, 2023	MSA Calgaz	ISO 17025:2017	NIST,SI

UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

The measurement uncertainty was estimated according to the GUM "GUIDE FOR THE EXPRESSION OF MEASUREMENT UNCERTAINTY" 2008 Edition and the expanded uncertainty is declared with a coverage factor (k), for a confidence interval of approximately 95%

MEASUREMENT RESULT

REFERENCE SPECIFICATIONS - CALIBRATOR

Instrument	Gas dinamic calibrator
Model	CSI 1700
Manufacturer	Columbia Scientific Industries
Serial number	13341
Resolution	0,01

CALIBRATION CONDITIONS

Hour	8:50	hh:mm
P. Barometric	564	mm Hg
H Relative.	55	%

FACTORS / CONVERSIONS

Std temperature	293	K
Std pressure	760	mm Hg



			Measured value				Nominal value				PERCENTAGE ERROR	
			1	2	3	S	1	2	3	xn	CONC	%
ZERO AIR METHANE		% LEL									0,0000	0,0000
ZERO AIR SULFIDE	H2S	PPM									0,0000	0,0000
ZERO AIR MONOXIDE	CO	PPM	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000
METHANE		% LEL									0,0000	0,0000
HIDROGEN SULFIDE		PPM									0,0000	0,0000
MONOXIDE		PPM	50	50	50	50,00	0,00	50,00	50,00	50,00	0,00	0,0000	0,0000
OXYGEN	O2	%									0,0000	0,0000
Average						0,00000	Average				0,00000	

U= ±0 k=2, 95,45 %

All applicable inspections, testing, and calibrations were performed using NIST traceable equipment, where available, in accordance with EAI ENGINEERING SAS 9001 Quality System. Each material, component, and/or instrument must be installed, operated and maintained in strict accordance with its labels, cautions, warnings, instructions, and within the limitacions stated in the supplied instruction manual. Routine calibration checks, equipment inspections, and applicable preventative maintenance measures must be performed to verify that the materials, components, and/or instruments are operating properly. Failure to perform these tasks on a routine basis, or suggested intervals, ith specified equipment or methods, may result in inaccurate readings.

2197231534

Code: F-HS-035.1

Version: 1

EAI ENGINEERING SAS
CALIBRATION REPORT

REPORT No. 000019

OBSERVATIONS

1. Coverage factor K = 2, which ensures a confidence level of 95.45%, according to the protocol.

2. The results obtained in this report refer to the time and conditions in which the measurements were made. EAI INGENIERIA SAS. Is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of the instruments.

3. The report faithfully expresses the result of the measurements made, it may not be reproduced in whole or in part without the written approval of the issuing laboratory.

Prepared by: J. Diaz
Quality Enginner

1. The results obtained in this report refer to the time and conditions in which the measurements were made. EAI ENGINEERING SAS. Is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of the instruments.

2. The report faithfully expresses the result of the measurements carried out, it may not be reproduced in whole or in part without the written approval of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal were not valid

3. This calibration certificate documents the traceability to the international system of units (SI) through a national or international institute of metrology (INM, NIST, PTB, etc.)

4. The conversion factors to the international system of units are taken from the document Nist Special Publication 811, 20085. The user is responsible for the calibration of their instruments at appropriate intervals.

Calibrated and Reviewed by:

J. Diaz
Quality Enginner
(+57) 320 8456958

Approved by:

Environics

Airgas
an Air Liquide company

2197231534

EAI ENGINERING SAS
CALIBRATION REPORT

GENERAL INFORMATION

INSTRUMENT	Portable Air Quality Monitor	SUBMITTED TO:	EAI INGENIERIA SAS - OCCUPATIONAL HEALTH DEPARTMENT
MANUFACTURER	BLATN	DIRECTION	Cra. 11#102-50
MODEL	SMART 128 (Instrument adaptation Carbon monoxide)	CITY	Bogotá D.C
SERIAL NUMBER	S/N: S811552	RECEPTION DATE	2024-05-15
INTERNAL IDENTIFICATION	N.E.	DATE OF ANALYSIS	2024-05-16

TECHNICAL DATA

Measurement Site	CLL 45 SUR # 5-59

METHOD USED

The calibration method used is by comparing the measurements of the instrument to be calibrated with the standard, based on the "Technical Guide on traceability and uncertainty in calibration CENAM: 2013"

TRACEABILITY

EAI ENGINEERING SAS Maintains the reference standards in adequate physical conditions for their conservation, which have been certified ensuring traceability in the calibrations made to the NIST and the international system of units (SI).

EQUIPMENT AND REFERENCES USED

GRADE OF PRODUCT	CYLINDER No.:	REFERENCE	LOT No.	DATE	LABORATORY	ACCREDITED:	TRACEABILITY
Ultra high purity-pure	6652588Y	308-402503719-1	308-402503719-1	Jul 26, 2022	Saint Louis SGL (SAP)	ISO 9001:2015	NIST,SI
CERTIFIED STANDARD-SPEC	CC189954	40-401581947-1	105-402114684-1	May 14, 2021	Sacramento FP (SAP)	ISO 9001:2015	NIST,SI

CALIBRATION OBJECT	MANUFACTURER	SERIAL NUMBER	DATE	LABORATORY	ACCREDITED:	TRACEABILITY
Gas dinamic calibrator	Environics	3407	2024-05-16	Environics	ISO 9001:2008	SI

UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

The measurement uncertainty was estimated according to the GUM "GUIDE FOR THE EXPRESSION OF MEASUREMENT UNCERTAINTY" 2008 Edition and the expanded uncertainty is declared with a coverage factor

WEIGHT OF FILTER

REFERENCE SPECIFICATIONS	
Instrument	Gas dinamic calibrator
Model	6100
Manufacturer	Environics
Serial number	3407
Resolution	0,01

CALIBRATION CONDITIONS	BEFORE SAMPLING	AFTER SAMPLING	
Hour	17:22	19:45	Hh:mm
P. Barometric	561	532	mm Hg
H Relative	60	32	%
FACTORS / CONVERSIONS			
Hour	293	K	
P. Barometric	760	mm Hg	



MEASUREMENT RESULT

		Measured value					Nominal value					PERCENTAGE ERROR	
		1	2	3	AVG	S	1	2	3	AVG	S	CONC	%
	ZERO AIR	0	0,000	0	0,0000	0	0	0,0	0,0	0,000	0,00047	-0,0005	---
1	10,00 ppm CO	9,8	10,2	10,5	10,1667	0,2867442	10,0	10,0	10,0	10,000	0,00000	0,2867	1,639
2	20,00 ppm CO	18,0	20,0	21,0	19,6667	1,2472191	20,0	20,0	20,0	20,000	0,00000	1,2472	1,695
3	30,00 ppm CO	28,0	31,0	32,0	30,3333	1,6996732	30,0	30,0	30,0	30,000	0,00000	1,6997	1,099
4	40,00 ppm CO	37,0	40,0	41,0	39,3333	1,6996732	40,0	40,0	40,0	40,000	0,00000	1,6997	1,695
2	50,00 ppm CO	49,0	52,0	54,0	51,6667	2,0548047	50,0	50,0	50,0	50,000	0,00000	2,0548	3,226
	Average					1,1646857	Average					7,857E-05	

Uncertainty U= ±0,8365190771590012Coverage factor k=2, Confidence level of 95,45 %

All applicable inspections, testing, and calibrations were performed using NIST traceable equipment, where available, in accordance with EAI ENGINEERING SAS 9001 Quality System. Each material, component, and/or instrument must be installed, operated and maintained in strict accordance with its labels, cautions, warnings, instructions, and within the limitations stated in the supplied instruction manual. Routine calibration checks, equipment inspections, and applicable preventative maintenance measures must be performed to verify that the materials, components, and/or instruments are operating properly. Failure to perform these tasks on a routine basis, or suggested intervals, ith specified equipment or methods, may result in inaccurate readings.

OBSERVATIONS

1. Coverage factor K = 2, which ensures a confidence level of 95.45%, according to the protocol.
2. The results obtained in this report refer to the time and conditions in which the measurements were made. EAI INGENIERIA SAS. is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of the instruments.
3. The report faithfully expresses the result of the measurements made, it may not be reproduced in whole or in part without the written approval of the issuing laboratory.

Prepared by: J. Diaz
Quality Engineer

NOTES

1. The results obtained in this report refer to the time and conditions in which the measurements were made. EAI ENGINEERING SAS. is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of the instruments.
2. The report faithfully expresses the result of the measurements carried out, it may not be reproduced in whole or in part without the written approval of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal were not valid
3. This calibration certificate documents the traceability to the international system of units (SI) through a national or international institute of metrology (INM, NIST, PTB, etc.)
4. The conversion factors to the international system of units are taken from the document Nist Special Publication 811, 20085. The user is responsible for the calibration of their instruments at appropriate intervals.

REVIEWED AND APPROVED

Analyze and Reviewed by:

Diaz F. Jhon J.
Quality Engineer
(+57) 320 8456958

Approved by:

Duarte R. J. Alexandra
Technical Director/Lab Manager
(+57) 318-7289038

EAI ENGINERING SAS
CALIBRATION REPORT

GENERAL INFORMATION

INSTRUMENT	Detector Multigas	SUBMITTED TO:	EAI INGENIERIA SAS - OCCUPATIONAL HEALTH DEPARTMENT
MANUFACTURER	MSA	DIRECTION	Cra. 11#102-50
MODEL	MSA Detector Multigas Orion®	CITY	Bogotá D.C
SERIAL NUMBER	P/N 10048300 S/N B0-59735	RECEPTION DATE	2024-05-16
INTERNAL IDENTIFICATION	N.E.	DATE OF ANALYSIS	2024-05-17

TECHNICAL DATA

Measurement Site	CLL 45 SUR # 5-59

METHOD USED

The calibration method used is by comparing the measurements of the instrument to be calibrated with the standard, based on the "Technical Guide on traceability and uncertainty in calibration CENAM: 2013"

TRACEABILITY

EAI ENGINEERING SAS Maintains the reference standards in adequate physical conditions for their conservation, which have been certified ensuring traceability in the calibrations made to the NIST and the international system of units (SI).

EQUIPMENT AND REFERENCES USED

GRADE OF PRODUCT	CYLINDER No.:	REFERENCE	LOT No.	DATE	LABORATORY	ACCREDITED:	TRACEABILITY
Ultra high purity-pure	6652588Y	308-402503719-1	308-402503719-1	Jul 26, 2022	Saint Louis SGL (SAP)	ISO 9001:2015	NIST,SI
CERTIFIED STANDARD-SPEC	CC189954	40-401581947-1	105-402114684-1	May 14, 2021	Sacramento FP (SAP)	ISO 9001:2015	NIST,SI

CALIBRATION OBJECT	MANUFACTURER	SERIAL NUMBER	DATE	LABORATORY	ACCREDITED:	TRACEABILITY
Gas dinamic calibrator	Environics	3407	2024-05-16	Environics	ISO 9001:2008	SI

UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

The measurement uncertainty was estimated according to the GUM "GUIDE FOR THE EXPRESSION OF MEASUREMENT UNCERTAINTY" 2008 Edition and the expanded uncertainty is declared with a coverage factor

WEIGHT OF FILTER

REFERENCE SPECIFICATIONS	
Instrument	Gas dinamic calibrator
Model	6100
Manufacturer	Environics
Serial number	3407
Resolution	0,01

CALIBRATION CONDITIONS	BEFORE SAMPLING	AFTER SAMPLING	
Hour	8:05	10:04	Hh:mm
P. Barometric	560	562	mm Hg
H Relative	61	61	%
FACTORS / CONVERSIONS			
Hour	293	K	
P. Barometric	760	mm Hg	



MEASUREMENT RESULT

		Measured value					Nominal value					PERCENTAGE ERROR	
		1	2	3	AVG	S	1	2	3	AVG	S	CONC	%
	ZERO AIR	0	0,000	0	0,0000	0	0	0,0	0,0	0,000	0,00047	-0,0005	—
1	10,00 ppm CO	9,9	10,1	10,2	10,0667	0,1247219	10	10,00	10,00	10,000	0,00000	0,1247	0,664
2	20,00 ppm CO	19,0	21,0	20,0	20,0000	0,8164966	20	20,00	20,00	20,000	0,00000	0,8165	0,000
3	30,00 ppm CO	29,0	30,0	29,0	29,3333	0,4714045	30	30,00	30,00	30,000	0,00000	0,4714	2,278
4	40,00 ppm CO	39,0	41,0	41,0	40,3333	0,942809	40	40,00	40,00	40,000	0,00000	0,9428	0,826
2	50,00 ppm CO	50,0	51,0	50,0	50,3333	0,4714045	50	50,00	50,00	50,000	0,00000	0,4714	0,662
	Average					0,4711394	Average					7,857E-05	

Uncertainty U= ±0,3697895032022460Coverage factor k=2, Confidence level of 95,45 %

All applicable inspections, testing, and calibrations were performed using NIST traceable equipment, where available, in accordance with EAI ENGINEERING SAS 9001 Quality System. Each material, component, and/or instrument must be installed, operated and maintained in strict accordance with its labels, cautions, warnings, instructions, and within the limitations stated in the supplied instruction manual. Routine calibration checks, equipment inspections, and applicable preventative maintenance measures must be performed to verify that the materials, components, and/or instruments are operating properly. Failure to perform these tasks on a routine basis, or suggested intervals, ith specified equipment or methods, may result in inaccurate readings.

EAI ENGINERING SAS
CALIBRATION REPORT

OBSERVATIONS

1. Coverage factor K = 2, which ensures a confidence level of 95.45%, according to the protocol.
2. The results obtained in this report refer to the time and conditions in which the measurements were made. EAI INGENIERIA SAS. is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of the instruments.
3. The report faithfully expresses the result of the measurements made, it may not be reproduced in whole or in part without the written approval of the issuing laboratory.

Prepared by: J. Diaz
Quality Engineer

NOTES

1. The results obtained in this report refer to the time and conditions in which the measurements were made. EAI ENGINEERING SAS. is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of the instruments.
2. The report faithfully expresses the result of the measurements carried out, it may not be reproduced in whole or in part without the written approval of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal were not valid
3. This calibration certificate documents the traceability to the international system of units (SI) through a national or international institute of metrology (INM, NIST, PTB, etc.)
4. The conversion factors to the international system of units are taken from the document Nist Special Publication 811, 20085. The user is responsible for the calibration of their instruments at appropriate intervals.

REVIEWED AND APPROVED

Analyze and Reviewed by:

Diaz F. Jhon J.
Quality Engineer
(+57) 320 8456958

Approved by:

Duarte R. J. Alexandra
Technical Director/Lab Manager
(+57) 318-7289038

EAI ENGINERING SAS
CALIBRATION REPORT

GENERAL INFORMATION

INSTRUMENT	Detector Multigas	SUBMITTED TO:	EAI INGENIERIA SAS - OCCUPATIONAL HEALTH DEPARTMENT
MANUFACTURER	MSA	DIRECTION	Cra. 11#102-50
MODEL	MSA Detector Multigas Orion®	CITY	Bogotá D.C
SERIAL NUMBER	P/N 10048300 S/N 80-59737	RECEPTION DATE	2024-05-16
INTERNAL IDENTIFICATION	N.E.	DATE OF ANALYSIS	2024-05-17

TECHNICAL DATA

Measurement Site	CLL 45 SUR # 5-59

METHOD USED

The calibration method used is by comparing the measurements of the instrument to be calibrated with the standard, based on the "Technical Guide on traceability and uncertainty in calibration CENAM: 2013"

TRACEABILITY

EAI ENGINEERING SAS Maintains the reference standards in adequate physical conditions for their conservation, which have been certified ensuring traceability in the calibrations made to the NIST and the international system of units (SI).

EQUIPMENT AND REFERENCES USED

GRADE OF PRODUCT	CYLINDER No.:	REFERENCE	LOT No.	DATE	LABORATORY	ACCREDITED:	TRACEABILITY
Ultra high purity-pure	6652588Y	308-402503719-1	308-402503719-1	Jul 26, 2022	Saint Louis SGL (SAP)	ISO 9001:2015	NIST,SI
CERTIFIED STANDARD-SPEC	CC189954	40-401581947-1	105-402114684-1	May 14, 2021	Sacramento FP (SAP)	ISO 9001:2015	NIST,SI

CALIBRATION OBJECT	MANUFACTURER	SERIAL NUMBER	DATE	LABORATORY	ACCREDITED:	TRACEABILITY
Gas dinamic calibrator	Environics	3407	2024-05-16	Environics	ISO 9001:2008	SI

UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

The measurement uncertainty was estimated according to the GUM "GUIDE FOR THE EXPRESSION OF MEASUREMENT UNCERTAINTY" 2008 Edition and the expanded uncertainty is declared with a coverage factor

WEIGHT OF FILTER

REFERENCE SPECIFICATIONS	
Instrument	Gas dinamic calibrator
Model	6100
Manufacturer	Environics
Serial number	3407
Resolution	0,01

CALIBRATION CONDITIONS	BEFORE SAMPLING	AFTER SAMPLING	
Hour	9:11	11:35	Hh:mm
P. Barometric	561	561	mm Hg
H Relative	60	62	%
FACTORS / CONVERSIONS			
Hour	293	K	
P. Barometric	760	mm Hg	



MEASUREMENT RESULT

		Measured value					Nominal value					PERCENTAGE ERROR	
		1	2	3	AVG	S	1	2	3	AVG	S	CONC	%
	ZERO AIR	0	0,000	0	0,0000	0	0	0,0	0,0	0,000	0,00047	-0,0005	---
1	10,00 ppm CO	10,0	10,0	10,1	10,0333	0,0471405	10	10,00	10,00	10,000	0,00000	0,0471	0,332
2	20,00 ppm CO	20,0	20,0	21,0	20,3333	0,4714045	20	20,00	20,00	20,000	0,00000	0,4714	1,639
3	30,00 ppm CO	30,0	31,0	30,0	30,3333	0,4714045	30	30,00	30,00	30,000	0,00000	0,4714	1,099
4	40,00 ppm CO	40,0	40,0	41,0	40,3333	0,4714045	40	40,00	40,00	40,000	0,00000	0,4714	0,826
2	50,00 ppm CO	51,0	50,0	51,0	50,6667	0,4714045	50	50,00	50,00	50,000	0,00000	0,4714	1,316
	Average					0,3221264	Average				7,857E-05		

Uncertainty U= ±0,231740595717936Coverage factor k=2, Confidence level of 95,45 %

All applicable inspections, testing, and calibrations were performed using NIST traceable equipment, where available, in accordance with EAI ENGINEERING SAS 9001 Quality System. Each material, component, and/or instrument must be installed, operated and maintained in strict accordance with its labels, cautions, warnings, instructions, and within the limitations stated in the supplied instruction manual. Routine calibration checks, equipment inspections, and applicable preventative maintenance measures must be performed to verify that the materials, components, and/or instruments are operating properly. Failure to perform these tasks on a routine basis, or suggested intervals, ith specified equipment or methods, may result in inaccurate readings.

EAI ENGINERING SAS
CALIBRATION REPORT

OBSERVATIONS

1. Coverage factor K = 2, which ensures a confidence level of 95.45%, according to the protocol.
2. The results obtained in this report refer to the time and conditions in which the measurements were made. EAI INGENIERIA SAS. is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of the instruments.
3. The report faithfully expresses the result of the measurements made, it may not be reproduced in whole or in part without the written approval of the issuing laboratory.

Prepared by: J. Diaz
Quality Engineer

NOTES

1. The results obtained in this report refer to the time and conditions in which the measurements were made. EAI ENGINEERING SAS. is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of the instruments.
2. The report faithfully expresses the result of the measurements carried out, it may not be reproduced in whole or in part without the written approval of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal were not valid
3. This calibration certificate documents the traceability to the international system of units (SI) through a national or international institute of metrology (INM, NIST, PTB, etc.)
4. The conversion factors to the international system of units are taken from the document Nist Special Publication 811, 20085. The user is responsible for the calibration of their instruments at appropriate intervals.

REVIEWED AND APPROVED

Analyze and Reviewed by:

Diaz F. Jhon J.
Quality Engineer
(+57) 320 8456958

Approved by:

Duarte R. J. Alexandra
Technical Director/Lab Manager
(+57) 318-7289038

Airgas
an Air Liquide company

Airgas Mid America region
Airgas USA, LLC
3500 Bernard Street
Saint Louis, MO 63103
Airgas.com

CERTIFICATE OF BATCH ANALYSIS

Grade of Product: CEM-CAL ZERO

Part Number:	AI CZ15A	Reference Number:	40-401581947-1
Cylinder Analyzed:	EB0055384	Cylinder Volume:	146.0 CF
Laboratory:	111 - Saint Louis SGL (SAP) - MO	Cylinder Pressure:	2000 PSIG
Analysis Date:	Aug 26, 2019	Valve Outlet:	590
Lot Number:	40-401581947-1		

Expiration Date: Aug 26, 2027

ANALYTICAL RESULTS

Component	Requested Purity	Certified Concentration
AIR		
Carbon Dioxide	< 1.0 PPM	0.038 PPM
NOx	< 0.1 PPM	< 0.01 PPM
Sulfur Dioxide	< 0.1 PPM	< 0.01 PPM
THC	< 0.1 PPM	0.028 PPM
Percent Oxygen	20-21 %	20.64 %
Carbon Monoxide	< 0.5 PPM	0.038 PPM

Permanent Notes: Airgas certifies that the contents of this cylinder meet the requirements of 40 CFR 72.2

Cylinders in Batch:

CC111633, CC235154, CC414377, EB0052351, EB0055368, EB0055384, EB0064694, EB0064929

Impurities verified against analytical standards traceable to NIST by weight and/or analysis.

Signature on file
Approved for Release

2197231534

Airgas Northern Calif/Nevada region
Airgas USA, LLC
6801 Florin Perkins Rd
Sacramento, CA 95828
Airgas.com

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: CERTIFIED STANDARD-SPEC

Customer:	Sierra Pacific Quincy		
Part Number:	X03NI83C15A0206	Reference Number:	105-402114684-1
Cylinder Number:	CC189954	Cylinder Volume:	153.8 CF
Laboratory:	102 - Sacramento FP (SAP) - CA	Cylinder Pressure:	2015 PSIG
Analysis Date:	May 14, 2021	Valve Outlet:	350
Lot Number:	105-402114684-1		

Expiration Date: May 14, 2029

Product composition verified by direct comparison to calibration standards traceable to N.I.S.T. weights and/or N.I.S.T. Gas Mixture reference materials.

ANALYTICAL RESULTS

Component	Req Conc	Actual Concentration (Volume %)	Analytical Uncertainty
CARBON MONOXIDE	1200 PPM	1195 PPM	+/- 2%
CARBON DIOXIDE	16.00 %	16.04 %	+/- 2%
NITROGEN	Balance	Balance	

Signature on file
Approved for Release

2197231534

LICENCIA EN PRESTACIÓN DE SERVICIOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

2197231534

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCION DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD
SUBDIRECCIÓN INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD

RESOLUCION No 2848 de 22/02/2019

"Por la cual se Concede Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo"

LA DIRECTORA DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD

En uso de sus facultades legales conferidas en los artículos 23 de la ley 1562 de 2012 y 10 de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social y en especial por las que le confiere el Decreto 507 del 6 de noviembre de 2013 de la Alcaldía Mayor de Bogotá y

CONSIDERANDO

Que el(la) señor(a) JHON JAIRO DIAZ FUENTES, identificado(a) con CC 1012346778 de BOGOTA D.C., ha solicitado Licencia para prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo como persona natural.

Que el peticionario(a) ha presentado la documentación necesaria, exigida por el literal A del Artículo Segundo de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Que revisada la solicitud presentada con su documentación anexa y verificado el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Resolución No. 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social para el otorgamiento de la licencia de salud ocupacional, se considera procedente la expedición de licencia solicitada.

En mérito de lo expuesto, la Directora de Calidad de Servicios de Salud de la Secretaría Distrital de Salud

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO: Conceder Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo a JHON JAIRO DIAZ FUENTES, identificado(a) con CC 1012346778 de BOGOTA D.C. como INGENIERO AMBIENTAL, ESPECIALISTA EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

ARTICULO SEGUNDO: La licencia otorgada comprende la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo en las siguientes áreas o campos de acción:

INGENIERIA AMBIENTAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
- HIGIENE INDUSTRIAL
- SEGURIDAD INDUSTRIAL
- EDUCACION Y CAPACITACION
- INVESTIGACION EN AREA TECNICA
- INVESTIGACION EN ACCIDENTES DE TRABAJO DE ACUERDO CON SU COMPETENCIA
- DISEÑO, ADMINISTRACION Y EJECUCION DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL

ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S.
ESCUELA DE POLICIA CARLOS EUGENIO RESTREPO ESCER
EAIS
INGENIERÍA
2197231534

GS-2025-008040-ESCER

TRABAJO

ARTÍCULO TERCERO: La presente Licencia se concede por termino de diez (10) años, es de carácter personal e intransferible, tendrá validez en todo el territorio nacional y puede solicitarse su renovación por un término igual, en cualquier Secretaría Seccional o Distrital del país.

ARTICULO CUARTO: Cuando el titular de la licencia modifique alguna de las condiciones acreditadas en el momento de su obtención, deberá informar tal hecho a la Dirección de Calidad de Servicios de Salud - Subdirección Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud de esta Secretaría de Salud, a fin de que se proceda a modificar la resolución por la cual se otorgó la licencia. En caso contrario incurrirá en las sanciones previstas en las normas legales vigentes.

ARTICULO QUINTO: El titular de la licencia deberá dar estricto cumplimiento a las normas que regulan la materia, en especial a la Ley 1562 de 2012, Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 y demás normas que la modifiquen o adicionen.

ARTICULO SEXTO: Notificar personalmente esta Resolución a JHON JAIRO DIAZ FUENTES informándole que de conformidad con el artículo 74 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011) contra la misma proceden los recursos de reposición y en subsidio apelación, los cuales podrá interponer ante esta Secretaría, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación de este acto administrativo.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE
Dado en Bogotá D.C. a los 22/02/2019

ROSMIRA MOSQUERA PADILLA
Directora de Calidad de Servicios de Salud

Elaboró:
Revisó: Olga Helena Villanueva Herrera
Aprobó: Rosmira Mosquera Padilla

Bogotá D.C. 2019-02-25
A la fecha notifique personalmente al señor (a)
C.C #
Teléfono
Correo:
Firma:

ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S. E.A.I. S.A.S. INGENIERÍA
SOLUCIONES DE INGENIERIA APLICADAS AL MEDIO AMBIENTE
SEPTIEMBRE - 2025

2197231534

BOGOTÁ | SECRETARÍA DE SALUD

DIRECCIÓN DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD
SUBDIRECCIÓN INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD

RESOLUCIÓN No. 6518 de 30/12/2020

"Por la cual se Concede Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo"

LA SUBDIRECTORA DE INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD.

En uso de sus facultades legales conferidas en los artículos 23 de la ley 1562 de 2012 y 1o. de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social y en especial por las que le confiere el Decreto 507 del 6 de noviembre de 2013 de la Alcaldía Mayor de Bogotá y,

CONSIDERANDO:

Que la entidad ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS, identificada con NIT 901367179, ubicada en la CL 45 Sur 5 59 Este de la ciudad de Bogotá D.C, representada legalmente por Jessica Alexandra Rodriguez Duarte, identificado(a) con CC No. 1018447723, ha solicitado Licencia para Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo como Persona Jurídica.

Que la entidad peticionaria ha presentado la documentación necesaria, exigida por el literal B del Artículo Segundo de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Que revisada la solicitud presentada con su documentación anexa se verificó el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Resolución No. 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social para el otorgamiento de la licencia de seguridad y salud en el trabajo.

Que en cumplimiento de lo ordenado en el artículo 8º de la Resolución 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social se efectuó visita técnica con el propósito de verificar la información suministrada y garantizar la calidad en la prestación de los servicios de seguridad y salud en el trabajo, como consta en el acta de visita No: 3340 de fecha 2020-12-14.

Que con base en el análisis de la documentación presentada y lo verificado en la visita de vigilancia técnica se considera procedente la expedición de licencia solicitada.

En mérito de lo expuesto, la Subdirección de Calidad de Servicios de Salud de la Secretaría Distrital de Salud

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO: Conceder Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo a ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS, identificada con NIT 901367179, ubicada en la CL 45 Sur 5 59 Este de la ciudad de Bogotá D.C, representada legalmente por Jessica Alexandra Rodriguez Duarte, identificado(a) con CC No 1018447723, como Persona Jurídica.

ARTICULO SEGUNDO: La licencia otorgada comprende la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo en las siguientes áreas o campos de acción:

- CL 45 Sur 5 59 Este
  - Investigación en área técnica
  - Investigación del accidente de trabajo
  - Educación
  - Capacitación
  - Diseño, Administración y Ejecución del sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
  - Seguridad industrial
  - Higiene industrial

ARTICULO TERCERO: La presente Licencia se concede por término de diez (10) años, es de carácter personal e intransferible, tendrá validez en todo el territorio nacional y puede solicitarse su renovación, por un término igual, en

cualquier Secretaría Seccional o Distrital del país.

ARTICULO CUARTO: Cuando el titular de la licencia modifique alguna de las condiciones acreditadas en el momento de su obtención, deberá informar tal hecho a la Dirección de Calidad de Servicios de Salud - Subdirección Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud de esta Secretaría de Salud, a fin de que se proceda a modificar la resolución por la cual se otorgó la licencia. En caso contrario incurrirá en las sanciones previstas en las normas legales vigentes.

ARTICULO QUINTO: El titular de la licencia deberá dar estricto cumplimiento a las normas que regulan la materia, en especial a la Ley 1562 de 2012, Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 y demás normas que la modifiquen o adicionen.

ARTICULO SEXTO: Notificar personalmente esta Resolución a Jessica Alexandra Rodriguez Duarte, informándole que de conformidad con el artículo 74 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011) contra la misma proceden los recursos de reposición y en subsidio apelación, los cuales podrá interponer ante esta Secretaría, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación de este acto administrativo.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Dada en Bogotá, D.C. a los 30/12/2020

YOLIMA AGUDELO SEDANO

Subdirectora Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud

Código de verificación: C9hjD9booV

Elaboró: klramirez

Revisó: cevillanueva

Aprobó: y1agudelo

EVALUACIÓN DE HIGIENE OCUPACIONAL
INFORME DE MATERIAL PARTICULADO
ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

SEPTIEMBRE DE 2025

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

EVALUACIÓN DE HIGIENE OCUPACIONAL
INFORME DE MATERIAL PARTICULADO
ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

SEPTIEMBRE DE 2025

2197231534

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO 3

LISTADO DE ECUACIONES 4

LISTADO DE GRAFICOS 4

LISTADO DE TABLAS 4

1. RESUMEN EJECUTIVO 7

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO 7

2.1. OBJETIVO GENERAL 7

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7

3. ALCANCE 7

4. INTRODUCCIÓN 7

5. MARCO TEÓRICO 8

5.1. FACTORES DE RIESGOS QUÍMICOS. 8

5.1.1. GASEOSOS 8

5.1.2. PARTICULADOS 8

5.2. TIEMPO PROMEDIO PONDERADO (TWA): 10

5.3. LÍMITE DE EXPOSICIÓN DE CORTO TIEMPO (STEL): 10

5.4. TIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA: 11

5.4.1. PURIFICADORES DE AIRE 11

5.4.2. RESPIRADORES CON SUMINISTRO DE AIRE 11

5.5. DEFINICIONES 12

6. METODOLOGÍA DE TRABAJO 14

6.1. METODOS DE MEDICIÓN 14

6.2. PLAN DE MUESTREO 14

6.3. EQUIPOS UTILIZADOS 15

6.4. CRITERIO DE VALORACIÓN 15

6.4.1. DOSIS DE EXPOSICIÓN (mg/kg-día) 15

6.4.2. CÁLCULO DEL FACTOR DE EXPOSICIÓN EF 16

6.4.3. CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE CMP (CMP) 16

7. MARCO NORMATIVO 17

8. INFORMACIÓN DEL MUESTREO 18

9. RESULTADOS 18

2197231534

GS-2025-008040-ESCER

9.1. ESTRATEGIA DE MUESTREO 18
9.2. ESTUDIO DE MATERIAL PARTICULADO ESCUELA DE POLICIA CARLOS EUGENIO RESTREPO 18
9.3. VALORES ENCONTRADOS 20
9.3.1. ESTUDIO DE MATERIAL PARTICULADO NO. 1 PARQUEADERO 20
9.3.2. ESTUDIO DE MATERIAL PARTICULADO NO. 2 POLÍGONO 23
9.4. CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN A MATERIAL PARTICULADO 25
9.4.1. ESTUDIO No.1 25
9.4.2. ESTUDIO No.2 28
10. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 30
10.1. MATERIAL PARTICULADO MEDIDO COMO PARTICULAS TOTALES 30
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 31
11.1. CONTROLES ADMINISTRATIVOS 31
11.2. MEDIDAS DE INTERVENCIÓN EN EL MEDIO 32
11.3. MÉTODOS DE CONTROL PROPUESTOS EN LOS FUNCIONARIOS 33
12. BIBLIOGRAFÍA 33
13. RESPONSABLE DEL INFORME 34

LISTADO DE ECUACIONES

Ecuación 6-1 Calculo de dosis de exposición 15
Ecuación 6-2 Calculo del factor de exposición EF 16
Ecuación 6-3 Calculo del TLV – PPM 16
Ecuación 6-4 Calculo del TLV – mg/m3 16
Ecuación 6-5 Calculo la concentración máxima permisible (CMP) 16
Ecuación 6-6 Calculo del grado de riesgo 17

LISTADO DE GRAFICOS

Gráfico -1 Tiempo promedio ponderado (TWA) 10
Gráfico 5-2 Límite de exposición de corto tiempo (STEL) 11

LISTADO DE TABLAS

Tabla 4-1 Procesos evaluados 8
Tabla 5-1 Procesos de formación de las partículas ultrafinas, finas y gruesas 9
Tabla 5-2 Composición estimada de las partículas ultrafinas, finas y gruesas 9
Tabla 5-3 Tipos de filtro 12
TABLA 6-1 Responsable del muestreo y ubicación 14
Tabla 6-2 Equipos utilizados ficha 001 15

2197231534

Tabla 6-3 Equipos utilizados ficha 002 15
Tabla 6-4 Grado de riesgo 17
Tabla 7-1 Marco legal 17
Tabla 8-1 INFORMACIÓN DEL MUESTREO 18
Tabla 8-2 Información del muestreo 18
TABLA 9-1 Ubicación general mediciones de material particulado 19
Tabla 9-2 Coordenadas estudio de Material Particulado 20
Tabla 9-3 Información general Estudio de Material particulado No. 1 20
Tabla 9-4 Registro de caudales inicial y final durante el muestreo estudio No.1 21
Tabla 9-5 Volumen total de muestreo estudio No. 1 21
Tabla 9-6 Tiempo muestreado estudio No. 1 22
Tabla 9-7 Registro fotográfico estudio de partículas totales No. 1 22
Tabla 9-8 Información general Estudio de Material particulado No. 2 23
Tabla 9-9 Registro de caudales inicial y final durante el muestreo estudio No.2 24
Tabla 9-10 Volumen total de muestreo estudio No. 2 24
Tabla 9-11 Tiempo muestreado estudio No. 2 25
Tabla 9-12 Registro fotográfico estudio de partículas totales No. 2 25
Tabla 9-13 Resultados de material particulado Estudio de material particulado No. 1 26
Tabla 9-14 Resultados - estudio de material particulado medido como partículas totales No.1 26
Tabla 9-15 Dosis de exposición a material particulado estudio de material particulado No.1 26
Tabla 9-16 Límites de exposición TLV - TWA 26
Tabla 9-17 Concentración de partículas respirables – Estudio de material particulado medido como partículas totales No. 1 27
Tabla 9-18 Concentración máxima permisible (CMP) – Estudio de material particulado No. 1 27
Tabla 9-19 Grado de riesgo (GR) – TWA Partículas sin otra regulación por actividad Estudio de material particulado No. 1 27
Tabla 9-20 Grado de riesgo (GR) – Estudio de material particulado No. 1 28
Tabla 9-21 Resultados de material particulado Estudio de material particulado No. 2 28
Tabla 9-22 Resultados - estudio de material particulado medido como partículas totales No.2 28
Tabla 9-23 Dosis de exposición a material particulado estudio de material particulado No.2 29
Tabla 9-24 Límites de exposición TLV - TWA 29
Tabla 9-25 Concentración de partículas respirables – Estudio de material particulado medido como partículas totales No. 2 29
Tabla 9-26 Concentración máxima permisible (CMP) – Estudio de material particulado No. 2 29
Tabla 9-27 Grado de riesgo (GR) – TWA Partículas sin otra regulación por actividad Estudio de material particulado No. 2 30
Tabla 9-28 Grado de riesgo (GR) – Estudio de material particulado No. 2 30

INFORME DE EVALUACIONES OCUPACIONALES - MATERIAL PARTICULADO

INFORMACIÓN DEL CLIENTE	
EMPRESA	Policía Nacional – Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo
NIT	800.141259-1
NÚMERO DE CONTRATO PRINCIPAL	50-7-10025-25
CONTACTO	Intendente Rubén Darío Amado Bohórquez
DIRECCIÓN	Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia
TELÉFONOS	+57 321 2182463
CORREOS ELECTRÓNICOS	escer.sgsst@policia.gov.co
CARGO	Responsable SGSST ESCER

INFORMACIÓN GENERAL DEL INFORME	
NÚMERO DE PUNTOS	Dos (2) mediciones de material particulado - Partículas totales en puesto de trabajo
MÉTODOS UTILIZADOS PARA LA TOMA Y ANÁLISIS DE LAS MEDICIONES	NIOSH 0500 (ISO 14644-1)
FECHA DE TOMA DE DATOS	2025-09-25
ELABORÓ	JHON JAIRO DIAZ FUENTES INGENIERO AMBIENTAL ESP. HIGIENE SEGURIDADA Y SALUD EN EL TRABAJO DIRECCIÓN HSEQ - OPERACIONES **ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS - EAI INGENIERÍA SAS**
REVISÓ	JESSICA ALEXANDRA RODRIGUEZ DUARTE INGENIERA AMBIENTAL DIRECCIÓN DE PROYECTOS **ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS - EAI INGENIERÍA SAS**
APROBADO POR	JHON JAIRO DIAZ FUENTES INGENIERO AMBIENTAL ESP. HIGIENE SEGURIDADA Y SALUD EN EL TRABAJO DIRECCIÓN HSEQ - OPERACIONES **ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS - EAI INGENIERÍA SAS**

Notas: El presente documento no podrá ser reproducido parcial o total sin la autorización de EAI INGENIERIA SAS.

El plazo límite para cualquier observación sobre el contenido de este informe técnico, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de entrega de este al cliente. Adicional a esto en caso de requerir una corrección, la emisión del informe en su siguiente número anula y reemplaza el anterior.

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde a la medición de material particulado, medido como partículas totales, realizadas en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**, ubicado en la dirección Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia. Estas mediciones se llevaron a cabo el día 2025-09-25.

Para el estudio de material particulado en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**, se tiene previstas dos (2) mediciones para evaluar los niveles de material particulado en los puestos de trabajo. con el propósito de dar total cumplimiento al contrato CPS No. 50-7-10025-25 con previa supervisión y aprobación del responsable SG SST Intendente Rubén Darío Amado Bohórquez.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los niveles de exposición a material particulado medido como partículas totales por medio de la vía respiratoria para los funcionarios de la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO.**

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la exposición a material particulado medido como partículas totales para los funcionarios de la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO.**
- Comparar los resultados obtenidos con los niveles máximos permisibles de acuerdo con la tabla de Valores Umbrales Límite (TLV).
- Proponer recomendaciones para reducir la exposición del trabajador a material particulado medido como partículas totales en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO.**

3. ALCANCE

El presente estudio comprende el monitoreo y determinación de la exposición de material particulado medido como partículas totales en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO** en las áreas de parqueadero y polígono.

4. INTRODUCCIÓN

Las mediciones ocupacionales de material particulado se realizaron aplicando la metodología NIOSH 0500 con el fin de proporcionar información útil para definir estrategias y priorizar medidas de control de material particulado medido como partículas totales.

Los monitoreos ocupacionales se realizaron como se indica en la tabla 2-1:

2197231534

Tabla 4-1 Procesos evaluados

MATERIAL PARTICULADO			
No.	**PROCESO**	**FECHA**	**METODOLOGÍA**
1	Polígono	2025-09-25	NIOSH 0500
2	Parqueadero	2025-09-25	NIOSH 0500

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

En el presente informe se encuentra el resumen de los métodos, el resultado de la exposición a material particulado y las recomendaciones para aplicar las medidas de control correspondientes.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. FACTORES DE RIESGOS QUÍMICOS.

Sustancias orgánicas, inorgánicas, naturales o sintéticas que pueden presentarse en diversos estados físicos en el ambiente de trabajo, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud las personas que entran en contacto con ellas (Dirección General de Salud Ambiental, 2005).

Se clasifican en: Gaseosos y Particulados.

5.1.1. GASEOSOS

Son aquellas sustancias constituidas por moléculas ampliamente dispersas a la temperatura y presión ordinaria (25°C y 1 atmósfera) ocupando todo el espacio que lo contiene. Ejemplos:

- Gases: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azufre (SO_2), Dióxido de Nitrógeno (NO_2), Cloro (Cl_2).
- Vapores: productos volátiles de Benzol, Mercurio, derivados del petróleo, alcohol metílico, otros disolventes orgánicos.

5.1.2. PARTICULADOS

Constituidos por partículas sólidas o líquidas, que se clasifican en: polvos, humos, neblina y nieblas

Polvo: Partículas sólidas producidas por ruptura mecánica, ya sea por trituración, pulverización o impacto, en operaciones como molienda, perforación, esmerilado, lijado etc.

El tamaño de partículas de polvo es generalmente menor de 100 micras, siendo las más importantes aquellas menores a 10 micras. Los polvos pueden clasificarse en dos grupos: orgánicos e inorgánicos. Los orgánicos se subdividen en: naturales y sintéticos, entre los orgánicos naturales se encuentran los provenientes de la madera, algodón, bagazo, y entre los orgánicos sintéticos, cabe mencionar los plásticos y numerosos productos y sustancias orgánicas. Los polvos inorgánicos pueden agruparse en silíceos y no silíceos; los silíceos incluyen sílice libre y numerosos silicatos, y entre los no silíceos se encuentran los compuestos metálicos

Humos: Partículas en suspensión, formadas por condensación de vapores de sustancias sólidas a la temperatura y presión ordinaria. El proceso más común de formación de humos metálicos es el

calentamiento de metales a altas temperaturas o fundición de metales. Ejemplos: Óxidos de Plomo, Mercurio, Zinc, Fierro, Manganeso, Cobre y Estaño

Los humos de combustión orgánica se generan por combustión de sustancias orgánicas. El tamaño de las partículas de los humos metálicos varía entre 0.001 y 1 micra, con un valor promedio de 0.1 micras.

Neblinas: Partículas líquidas que se originan en los procesos donde se evaporan grandes cantidades de líquidos. El tamaño de sus partículas es mayor de 10µ Ejemplos: de ácido crómico, de ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, lixiviación de cobre (agitación de ácido).

Nieblas o Rocío: Partículas líquidas suspendidas en el aire, que se generan por la condensación y atomización mecánica de un líquido Ejemplo: Partículas generadas al pintar con pistola, (pulverizador, soplete)

A continuación, se señalan los procesos de formación ver Tabla 5-1 y la composición estimada ver Tabla 6-4 de las partículas ultrafinas, finas y gruesas.

Tabla 5-1 Procesos de formación de las partículas ultrafinas, finas y gruesas.

	Tipo de partículas		
	Ultrafinas ($PM_{0.1}$)	Finas (≤ $PM_{2.5}$)	Gruesas ($PM_{2.5}$-PM_{10})
Proceso de formación	• Nucleación de gases atmosféricos, incluidos H2 SO4, NH3 y algunos compuestos Orgánicos • Condensación de gases	• Condensación de gases • Coagulación de partículas Pequeñas • Reacción de gases en o sobre las partículas • Evaporación de neblina y gotas de agua en las que los gases se han disuelto y reaccionado	• Procesos mecánicos (prensado, molienda, abrasión, rompimiento de sólidos/gotas) • Evaporación de aerosoles • Suspensión de polvos • Reacción de gases en o sobre partículas

Fuente: Environmental Protection Agency (2009)

Tabla 5-2 Composición estimada de las partículas ultrafinas, finas y gruesas

	Tipo de partículas		
	Ultrafinas (PM0.1)	Finas (≤ PM2.5)	Gruesas (PM2.5-PM10)
Composición	Sulfato Carbón elemental Compuestos metálicos Compuestos orgánicos con baja saturación de presión de vapor a temperatura ambiente	Sulfato, nitrato, amonio, iones de hidrógeno Carbón elemental Gran variedad de compuestos orgánicos Metales: compuestos de Pb, Cd, V, Ni, Cu, Zn, Mn, Fe, etc. Agua ligada a las partículas Bacterias, virus	Nitratos, cloruros, sulfatos de reacciones de HNO3, HCl y SO2 con partículas gruesas Óxidos de elementos de la corteza terrestre (Si, Al, Ti, Fe)CaCO3 ,CaSO4, NaCl, sal marina Bacterias, polen, moho, esporas de hongos, detritos de plantas y animales

Fuente: Environmental Protection Agency (2009)

Vías de entrada en el organismo. Los agentes químicos pueden ingresar al organismo a través de las siguientes vías:

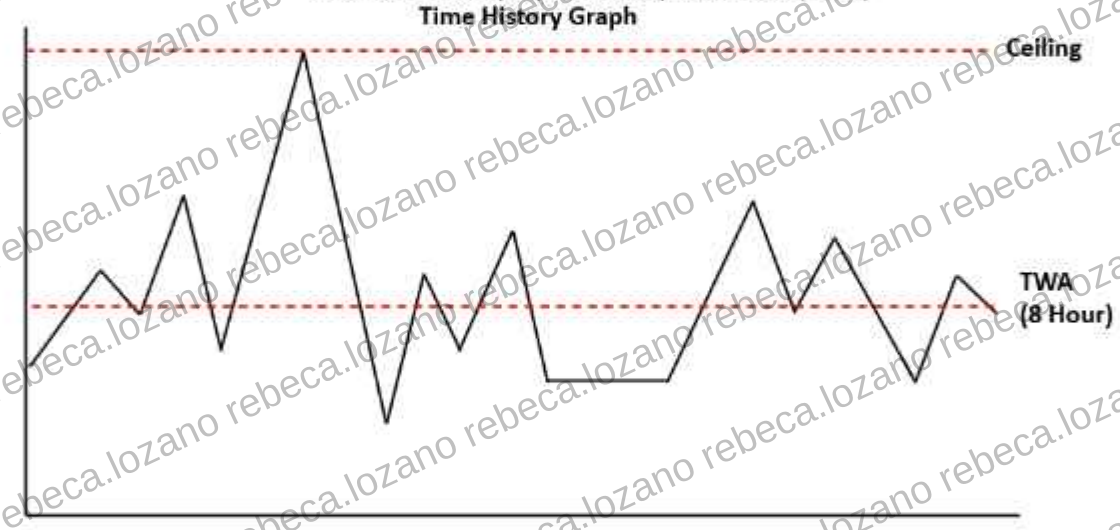
- Vía respiratoria: Es la vía de ingreso más importante de para la mayoría de los contaminantes químicos, en el campo de la Higiene Industrial. Sistema formado por nariz, boca, laringe, bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares. La cantidad de contaminante absorbida es función de la concentración en el ambiente, tiempo de exposición y de la ventilación pulmonar.

- Vía dérmica: Es la segunda vía de importancia en Higiene Industrial, comprende a toda la superficie que envuelve el cuerpo humano
- Vía digestiva: De poca importancia en Higiene Industrial, salvo en operarios con hábitos de comer y beber en el puesto de trabajo. Sistema formado por boca, esófago, estómago e intestinos.
- Vía parenteral: Penetración directa del contaminante en el organismo, a través de una discontinuidad de la piel (herida, punción)

5.2. TIEMPO PROMEDIO PONDERADO (TWA):

La concentración promedio máxima a la cual un trabajador desprotegido puede ser expuesto sobre un periodo de 8 horas es denominado tiempo promedio ponderado o Valor TWA. Los valores TWA son calculados tomando la suma de las exposiciones a un gas toxico particular en la sesión de operaciones actual en términos de partes por millón, dividido por un periodo de ocho horas.

Gráfico -1 Tiempo promedio ponderado (TWA)

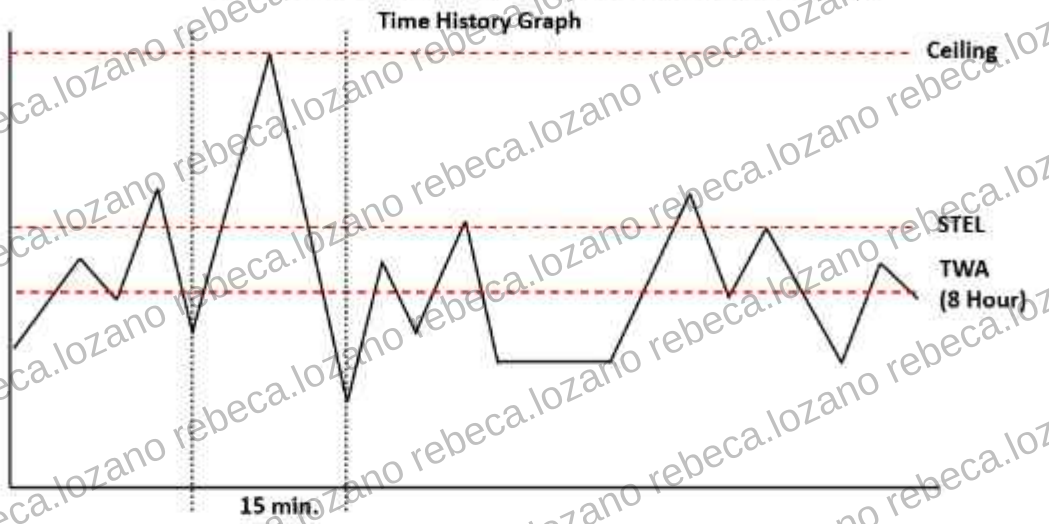


FUENTE: Honeywell Analytics, Inc, 2012

5.3. LÍMITE DE EXPOSICIÓN DE CORTO TIEMPO (STEL):

Algunas sustancias toxicas pueden tener un límite de exposición de corto tiempo superior a las ocho horas del TWA. STEL es la máxima concentración promedio a la cual un trabajador sin protección puede ser expuesto en intervalos de 15 minutos durante un día. Durante este tiempo ni durante las ocho horas ni TWA ni la concentración máxima puede ser excedida. En cualquier periodo de 15 minutos donde la concentración promedio STEL supere el nivel permisible para ocho TWA deben ser separados por lo menos por una hora. Un máximo de cuatro periodos de estos es permitido en un turno de ocho horas.

Gráfico 5-2 Límite de exposición de corto tiempo (STEL)



FUENTE: Honeywell Analytics, Inc. , 2012

5.4. TIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA:

La selección adecuada de los respiradores debe comenzar con un Análisis de los Peligros Ocupacionales y Riesgos Asociados. Se selecciona el modelo y tipo de respirador necesario de acuerdo con:

- Los resultados del análisis
- Las propiedades físicas y químicas del contaminante
- La concentración y toxicidad del contaminante
- Las condiciones bajo las cuales se utilizará el equipo
- El período de tiempo que debe utilizarse.
- Los respiradores que se seleccionen deben estar certificados por el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)
- Utilizarse según las condiciones que establece la certificación.

El equipo de protección respiratoria varía de acuerdo con el diseño, aplicación y capacidad protectora, se clasifican en:

5.4.1. PURIFICADORES DE AIRE

Remueven los contaminantes de la atmósfera. El aire pasa a través de un elemento purificador (filtro/cartucho) que remueve los gases, vapores, aerosoles o una combinación de éstos. Su uso está limitado a aquellas atmósferas que contienen suficiente oxígeno y los niveles de contaminación no exceden las capacidades y limitaciones del equipo.

5.4.2. RESPIRADORES CON SUMINISTRO DE AIRE

Suministran aire limpio (Clase D) al usuario independiente de la atmosfera donde se ubique. El aire respirable lo suministra a través de cilindros o una fuente externa libre de contaminación. Son usados en atmósferas deficientes de oxígeno o empobrecidas o cuando la atmósfera y la concentración del contaminante representan Peligro Inmediato para la Vida o la Salud.

2197231534

Tabla 5-3 Tipos de filtro

FILTROS /COLOR	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN
	Cartucho contra vapores	Pinturas, gasolina, neopreno y diluyentes
	Cartucho contra gases ácidos	Cloro, cloruro de hidrógeno, dióxido de azufre, dióxido de cloro, fundiciones, recargado de baterías
	Cartucho contra vapores orgánicos, gases ácidos	La misma de los cartuchos anteriores
	Cartucho contra amoniaco	Revelado fotográfico e imprentas, aplicación de fertilizantes, reparación de refrigeradores
	Cartucho contra formaldehido	limpieza de máquinas diálisis
	Filtro de alta eficiencia	Partículas tóxicas, industria del cemento, molienda, chancado, minas, etc.
	Prefiltros contra polvo	Partículas tóxicas, industria del cemento, molienda, chancado, minas, etc.

Fuente: ACHS, protección respiratoria, tipos de filtros

5.5. DEFINICIONES

AMBIENTE DE TRABAJO: Es el entorno en el que se desarrollan las funciones laborales por parte de los trabajadores.

EXPOSICIÓN: La exposición es definida como el contacto en el tiempo y en el espacio entre una persona y uno o más agentes de riesgos físicos, químicos o biológicos. Es definido como el contacto a través de alguna parte del cuerpo humano.

EXPUESTO OCUPACIONAL: Es el trabajador que tiene una exposición a sílice cristalina respirable en concentraciones o niveles que alcanzan o superan el valor límite permisible vigente (TWA), de acuerdo con lo establecido por la autoridad competente.

2197231534

FRACCIÓN INHALABLE: es la fracción del total de partículas en el aire que entra en el cuerpo a través de la nariz y/o la boca durante la respiración. Esta fracción correspondiente a partículas con diámetro aerodinámico (≤100 micras) es relevante para efectos sobre la salud en cualquier parte del tracto respiratorio.

FRACCIÓN TORÁCICA: fracción másica de las partículas inhaladas que penetran más allá de la laringe.

FRACCIÓN RESPIRABLE (O FRACCIÓN ALVEOLAR): es la sub-fracción de las partículas inhaladas con diámetro aerodinámico [<10 micras] que penetra en la región alveolar del pulmón (es decir, incluye los bronquiolos respiratorios, los conductos alveolares y los alvéolos que es la región de intercambio gaseoso).

GRUPO DE EXPOSICIÓN SIMILAR (GES): Conjunto de trabajadores en los cuales se asume que tienen el mismo perfil de exposición en términos de la frecuencia con que desarrollan la tarea u oficio, los materiales utilizados, los procesos implicados y en general, en la forma de desarrollo de la actividad

MEDIDAS DE PREVENCIÓN: Acciones desarrolladas para reducir el nivel de riesgo en el ambiente de trabajo y en la salud de los trabajadores.

NIVEL DE ACCIÓN: Designa el nivel a partir del cual se deben implementar las medidas específicas de vigilancia de la salud de los trabajadores y la implementación de las medidas preventivas, establecidas en el presente reglamento. Este nivel equivale al 50% del valor límite permisible vigente, de acuerdo con lo establecido por la autoridad competente.

PELIGRO: Fuente, situación o acto con potencial de causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones.

POLVO TOTAL: Fracciones de partículas inhalable y torácicas que entran en el compartimiento superior del sistema respiratorio y aquellas que introducidas por la boca alcanzan el pulmón y región de intercambio gaseoso.

PUESTO DE TRABAJO: Área física donde el trabajador realiza las funciones de su cargo.

RIESGO: Combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por estos.

TLV (Valor Umbral Límite), o Valor Límite Permisible (VLP): Son valores definidos por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH). El VLP se define como la concentración de un contaminante químico en el aire, por debajo de la cual se espera que la mayoría de los trabajadores puedan estar expuestos repetidamente, día tras día, sin sufrir efectos adversos a la salud. En Colombia, los niveles máximos permisibles se fijan de acuerdo con la tabla de Valores Umbrales Límite (TLV) establecida por la ACGIH, a menos que sean fijados por alguna autoridad nacional competente (Art. 154 de la Resolución 2400 de 1979 Ministerio de Trabajo y Seguridad Social).

TLV-TWA (Valor Umbral Límite - Media Ponderada en el Tiempo: Concentración media ponderada en el tiempo, para una jornada normal de 8 horas y 40 horas semanales de trabajo, a la cual la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente día tras día sin sufrir efectos adversos.

GS-2025-008040-ESCER

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. Dicha vigilancia comprende tanto la vigilancia de la salud de los trabajadores como la del medio ambiente de trabajo.

6. METODOLOGÍA DE TRABAJO

6.1. METODOS DE MEDICIÓN

Para medición de material particulado medido como partículas totales

"NIOSH 0500"

La cual establece diferentes metodologías de medición, medición de acuerdo con el trabajo, medición de acuerdo con las tareas y medición en jornada completa, para la realización de las mediciones se llevó a cabo la siguiente metodología de trabajo.

- Análisis del trabajo
- Selección de estrategias de medición
- Mediciones
- Cálculos y presentación de resultados.

Para efectos del presente diagnóstico, se realizaron las mediciones en las áreas de trabajo donde se llevaban a cabo las labores, de las diferentes áreas.

6.2. PLAN DE MUESTREO

Los puntos de muestreo y las metodologías fueron indicados por parte del responsable del Sistema de Gestión y Seguridad en el Trabajo en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO.**

Para asegurar la exactitud de los resultados, se realiza la verificación de los instrumentos empleados en las mediciones antes de cada medición.

TABLA 6-1 Responsable del muestreo y ubicación

INFORMACIÓN DEL MUESTREO	
HIGIENISTA	INGJHON JAIRO DIAZ FUENTES
CIUDAD	La Estrella – Antioquia

FUENTE: EAI INGENIERIA, 2025

2197231534

6.3. EQUIPOS UTILIZADOS

Tabla 6-2 Equipos utilizados ficha 001

EQUIPOS UTILIZADOS		
FICHA No.	001	
EQUIPOS	Casete de 3 piezas de 37 mm Porta filtro de 37 mm Filtro 37-mm, 5-µm (pre - pesados) Blanco Filtro 37-mm, 5-µm (pre - pesados) Sonda de muestreo flexible	
ACCESORIOS	Bomba de muestreo 1 a 2 L/min Medidor de flujo 10 L/s Controlador de flujo Trípode Batería externa	

FUENTE: ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS, 2025

Tabla 6-3 Equipos utilizados ficha 002

EQUIPOS UTILIZADOS		
FICHA No.	002	
EQUIPOS	Medidor de flujo TSI	
ACCESORIOS	TSI FLOW METER BATTERY PACK 4199 Manual CERTIFICADOR DE CAUDAL BAJO TSI FA PLUS FILTRO 1602342 Maletín de transporte rígido	

FUENTE: ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS, 2025

6.4. CRITERIO DE VALORACIÓN

La evaluación de un contaminante químico en lugares de trabajo permite establecer la relación de causa-efecto en la definición de enfermedades profesionales y también aporta en las investigaciones epidemiológicas para establecer dosis-respuesta y tiempo- respuesta. A continuación, se describen los criterios de valoración para la dosis y el grado de riesgo.

6.4.1. DOSIS DE EXPOSICIÓN (mg/kg-día)

Ecuación 6-1 Calculo de dosis de exposición

$$\boldsymbol{D} = \frac{(C \cdot IR \cdot EF)}{BW} = \text{Dosis de exposición } \left(\frac{mg}{kg \cdot dia}\right)$$

2197231534

D: Dosis de exposición (mg/kg-dia)
C: Concentración de PM_{Total} (mg/m^3)
IR: Tasa de inhalación Mujer: 11,3 m^3 /di
Hombre: 15,2 m^3 /di
EF: Factor de exposición (Sin unidad)
BW: Peso corporal promedio para adulto (70kg)

***FUENTE:** US EPA 1984*

6.4.2. CÁLCULO DEL FACTOR DE EXPOSICIÓN EF

Ecuación 6-2 Calculo del factor de exposición EF

$$EF = \frac{D \cdot W \cdot Y}{A \cdot T} = Factor\ de\ exposicion$$

EF: Factor de Exposición
D: Días de exposición durante una semana (Días/semana)
W: Semanas de exposición durante un año (Semanas/año)
Y: Número de años de exposición (Años)
AT: Es el periodo promedio el cual se recibe la dosis de exposición (Y x 365 días/año)

$$EF = \frac{\frac{5\ dias}{1\ Semana} \cdot \frac{52\ Semanas}{1\ año} \cdot 70\ años}{70\ años \cdot \frac{365\ dias}{1\ año}} = Factor\ de\ exposicion$$

$$EF = 0{,}71$$

***FUENTE:** US EPA 1984*

Ecuación 6-3 Calculo del TLV – PPM

$$\mathrm{TLV_{ppn}} = \frac{\mathrm{TLV}\,\frac{\mathrm{mg}}{\mathrm{m^3}} \cdot 24{,}45}{\text{Peso mlecular de la sustancia}}$$

FUENTE: TLVs® and BEIs® , ACGIH,2019

Ecuación 6-4 Calculo del TLV – mg/m3

$$TLV_{\frac{mg}{m^3}} = \frac{TLV_{ppm} \cdot Peso\ mlecular\ de\ la\ sustancia}{24{,}45}$$

FUENTE: TLVs® and BEIs® , ACGIH,2019

6.4.3. CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE CMP (CMP)

Ecuación 6-5 Calculo la concentración máxima permisible (CMP)

$$C = \frac{Peso}{Volumen} = \frac{mg}{m^3}$$

$$CMP = \frac{C_1 t_1 + C_2 t_2 + C_n t_n}{t_2 + t_n}$$

$$t = minutos$$

FUENTE: TLVs® and BEIs® ACGIH,2019

Ecuación 6-6 Calculo del grado de riesgo

$$Grado\ de\ riego = GR = \frac{CMP}{TWA}$$

FUENTE: TLVs® and BEIs® ACGIH,2019

Tabla 6-4 Grado de riesgo

GR	Clasificación
0-0,5	Bajo
0,5 – 1	Moderado
>1	Alto

FUENTE: TLVs® and BEIs® ACGIH,2019

7. MARCO NORMATIVO

En Colombia el marco legal para la prevención de afectaciones por exposición a factores de riesgo se establece en la Tabla 7-1.

Tabla 7-1 Marco legal

TIPO	No.	FECHA	EMISOR	DESCRIPCIÓN
Ley	9	16 de julio de 1979	Ministerio de Salud y Protección Social	Artículos 84 y 111, referida a salud ocupacional denota las responsabilidades para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones y lugares de trabajo
Resolución	2400	22 de mayo de 1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	En todos los establecimientos de trabajo en donde se lleven a cabo operaciones y procesos con substancias nocivas o peligrosas que desprendan gases, humos, neblinas, polvos, etc. y vapores fácilmente inflamables, con riesgo para la salud de los trabajadores, se fijarán los niveles máximos permisibles de exposición a substancias tóxicas, inflamables o contaminantes atmosféricos industriales, en volumen en partes de la substancia por millón de partes de aire (P.P.M.) en peso en miligramos de la substancia por metro cúbico de aire (g/m3) o en millones de partículas por pie cúbico de aire (M.P.P.P.3) de acuerdo con la tabla establecida por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales, o con los valores límites permisibles fijados por el Ministerio de Salud.
Resolución	1016	Marzo 31 de 1989	Ministros de trabajo y seguridad social y de salud	en los artículos 11, 14, 15,16 y 17, establece responsabilidades de los empleadores al desarrollar el subprograma de higiene industrial.
Ley	1295	22 de junio de 1994	Ministerio de trabajo y seguridad social	Establece que todas las empresas están obligadas a adoptar y poner en práctica medidas especiales de prevención de riesgos laborales.
Ley	1562	11 de julio de 2012	El congreso de Colombia	Artículo 9, estableció que las empresas donde se procesen manipulen o trabajen con sustancias tóxicas o cancerígenas o con agentes causantes de enfermedades incluidas en la tabla de enfermedades laborales de que trata el artículo 3 de dicha ley, deberán cumplir con un número mínimo de actividades preventivas de acuerdo con la reglamentación conjunta que expida el Ministerio del trabajo y de salud y Protección Social.
Decreto 1072	1072	2015	Ministerio de Trabajo, Seguridad Social y de Salud	En el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), entre otros establece que se deben involucrar los agentes potencialmente cancerígenos identificados en la evaluación de riesgos del proceso productivo priorizando su intervención y también establece lo pertinente a la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos.

FUENTE: ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS, 2025

8. INFORMACIÓN DEL MUESTREO

Tabla 8-1 INFORMACIÓN DEL MUESTREO

INFORMACIÓN DEL MUESTREO	
SOLICITADO POR	Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo
PERSONAL DE CONTACTO	Intendente Rubén Darío Amado Bohórquez
CARGO	Responsable SG SST
TIPO DE EVALUACIÓN	• Material particulado
FECHA DE REALIZACIÓN	2025-09-25
PUNTOS MONITOREADOS	• Polígono • Parqueadero
PUESTOS EVALUADOS	• Polígono • Parqueadero

FUENTE: ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS, 2025

Tabla 8-2 Información del muestreo

INFORMACIÓN DEL MUESTREO	
HIGIENISTA	Ing. JHON JAIRO DIAZ FUENTES
CIUDAD	La Estrella – Antioquia

FUENTE: EAI INGENIERIA, 2025

9. RESULTADOS

9.1. ESTRATEGIA DE MUESTREO

Los puntos de muestreo y las metodologías fueron indicados con previa supervisión y aprobación del responsable SG SST Intendente Rubén Darío Amado Bohórquez.

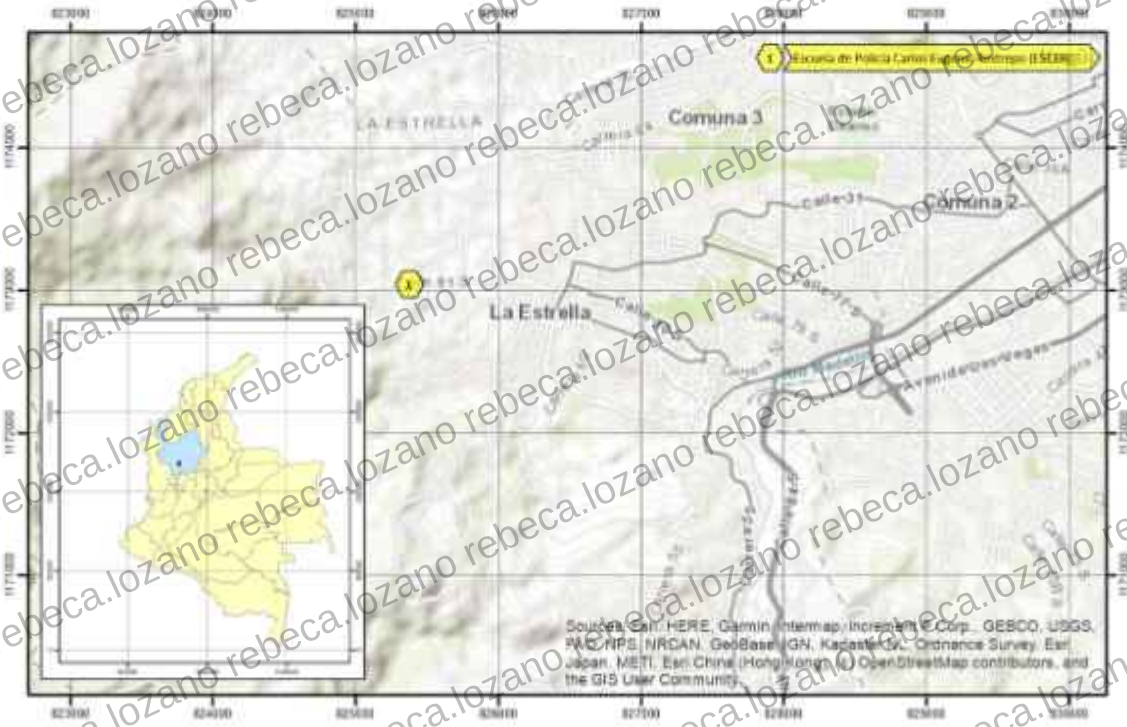
9.2. ESTUDIO DE MATERIAL PARTICULADO ESCUELA DE POLICIA CARLOS EUGENIO RESTREPO

A continuación, se señala la ubicación general en donde se realizaron las mediciones de material particulado, así como la estrategia de muestreo y los resultados obtenidos.

TABLA 9-1 Ubicación general mediciones de material particulado

UBICACIÓN GENERAL
Localización





Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 9-2 Coordenadas estudio de Material Particulado

Localización	
ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO	
WGS 84	
Norte	6° 9'31.57"N
Oeste	75°39'18.07"O

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

9.3. VALORES ENCONTRADOS

Los resultados de las mediciones se encuentran reportados a continuación las cuales contienen entre otra información; lugar de medición, hora, tiempo de medición, concentración promedio, mínimo y máximo.

9.3.1. ESTUDIO DE MATERIAL PARTICULADO NO. 1 PARQUEADERO

A continuación, se relación a la ubicación del punto de muestreo. Las condiciones de exposición preliminares y los resultados de las mediciones.

9.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN No. 1

El área de parqueadero es el espacio designado para el estacionamiento ordenado y seguro de vehículos automotores, tanto de colaboradores como de visitantes.

9.3.2. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN No. 1

El área de parqueadero puede presentar exposición a material particulado (PM10 y PM2.5) debido a las actividades propias del tránsito, ingreso y salida de vehículos.

Tabla 9-3 Información general Estudio de Material particulado No. 1

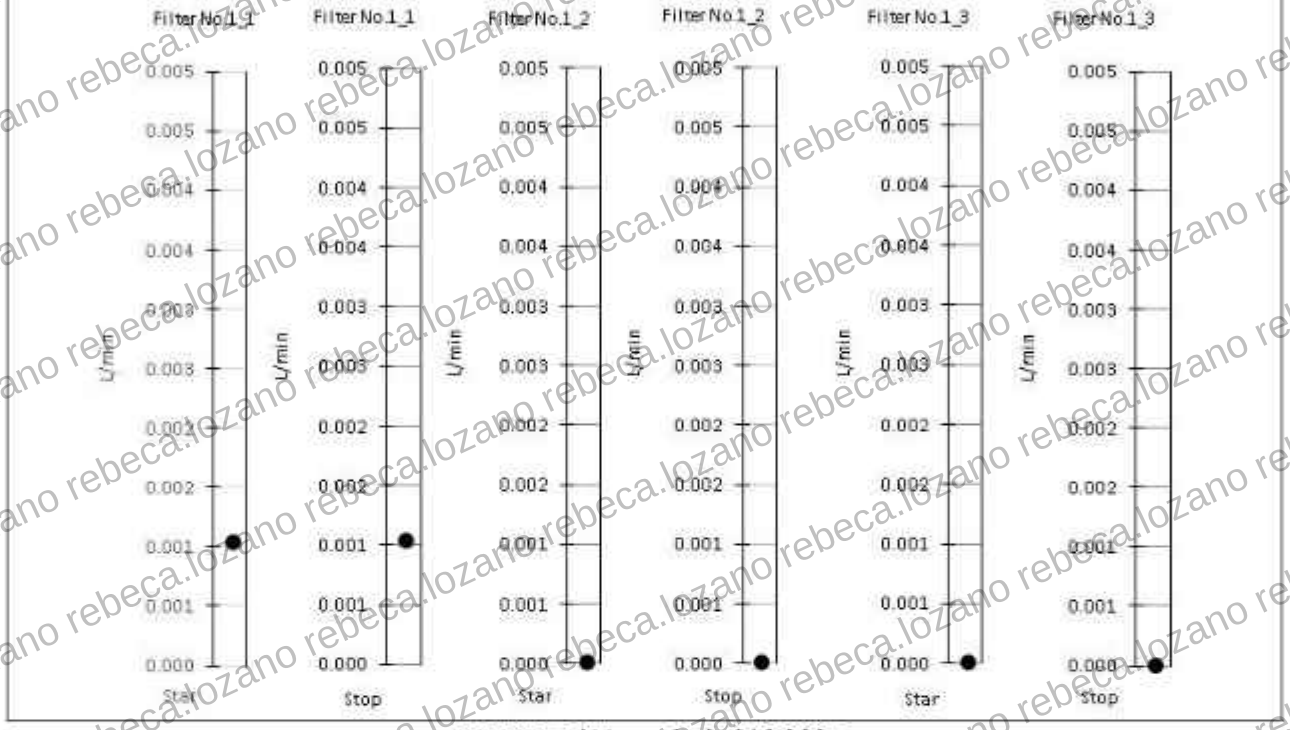
INFORMACION GENERAL						
METODO DE MEDICION			NIOSH 0500 Particulates not otherwise regulated, total			
HORARIO DE TRABAJO			07:00 a 17:00			
PUNTO			1	Área	Parqueadero	
EQUIPO DE MEDICIÓN			Personal sampling pump with a representative sampler in line			
FECHA DE INICIO			2025-09-25	FECHA FIN	2025-09-25	
IDENTIFICACION DE FILTROS Y LUGAR DE MUESTREO						
FILTRO No. 1	FILTRO ID 1-1	F1-1	400			
FILTRO No. 2	FILTRO ID 1-2	F1-2	---			
FILTRO No. 3	FILTRO ID 1-3	F1-3	---			
HORARIO DE MEDICION						
HORA DE INICIO DE MEDICION (HH:MM: SS)	F1-1	10:30:00	HORA DE PARO DE MEDICION (HH:MM: SS)	F1-1	17:10:00	TIEMPO DE MEDICION (HH:MM: SS) F1-1	06:40:00
	F1-2	---		F1-2	---	F1-2	---
	F1-3	---		F1-3	---	F1-3	---
Tiempo total de muestreo ∑ (F1+F2+F3)							06:40:00
VOLUMEN MUESTREADO							
Volumen muestreado (L)	F1-1	400	Volumen total de muestreo ∑ (F1+F2+F3) (L)				400
	F1-2	---					
	F1-3	---					

INFORMACION GENERAL
OBSERVACIONES
Se realiza la medición condiciones normales de operación

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

Tabla 9-4 Registro de caudales inicial y final durante el muestreo estudio No.1

REGISTRO DE CAUDALES



FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

Tabla 9-5 Volumen total de muestreo estudio No. 1

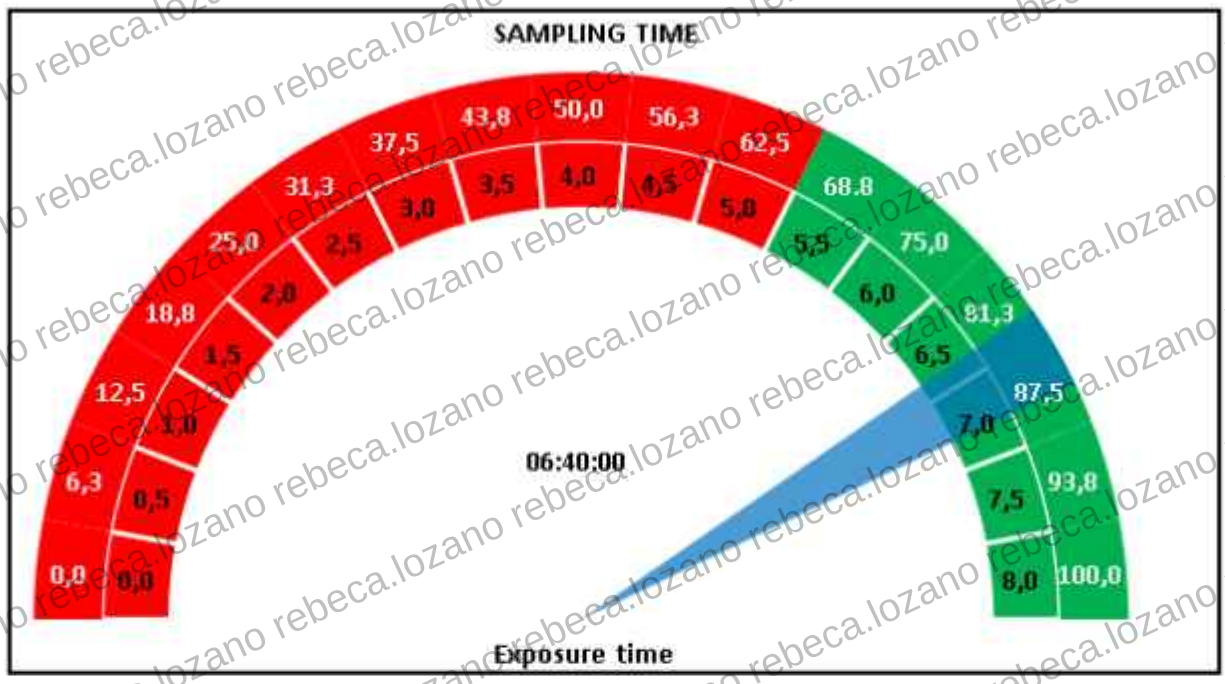
VOLUMEN TOTAL DE MUESTREO



FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

2197231534

Tabla 9-6 Tiempo muestreado estudio No. 1

TIEMPO MUESTREADO


FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

Tabla 9-7 Registro fotográfico estudio de partículas totales No. 1

REGISTRO FOTOGRÁFICO
 

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

9.3.2. ESTUDIO DE MATERIAL PARTICULADO NO. 2 POLÍGONO

A continuación, se relación a la ubicación del punto de muestreo. Las condiciones de exposición preliminares y los resultados de las mediciones.

9.3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO U OPERACIÓN No. 2

El área de polígono corresponde a un espacio delimitado donde se desarrollan actividades operativas que generan emisiones de material particulado (polvo en suspensión, partículas sólidas y finas). Este tipo de ambiente se caracteriza por la presencia de fuentes emisoras derivadas de procesos como movimientos de tierra, tránsito de vehículos, manipulación de materiales a granel, disparos controlados o actividades de mantenimiento que liberan partículas al aire.

9.3.4. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN No. 2

La exposición a material particulado se presenta durante el ejercicio de tiro controlado en el polígono, el material particulado está compuesto por partículas finas (PM10 o PM2.5), la concentración de material particulado en el área representa un riesgo para la salud de los trabajadores y visitantes, ya que puede afectar las vías respiratorias, la visión y la piel, además de impactar negativamente el medio ambiente circundante.

Tabla 9-8 Información general Estudio de Material particulado No. 2

INFORMACION GENERAL							
METODO DE MEDICION			NIOSH 0500 Particulates not otherwise regulated, total				
HORARIO DE TRABAJO			07:00 a 17:00				
PUNTO	2		Área		Polígono		
EQUIPO DE MEDICIÓN	Personal sampling pump with a representative sampler in line						
FECHA DE INICIO	2025-09-25		FECHA FIN		2025-09-25		
IDENTIFICACION DE FILTROS Y LUGAR DE MUESTREO							
FILTRO No. 1	FILTRO ID 1-1	F1-1	400				
FILTRO No. 2	FILTRO ID 1-2	F1-2	---				
FILTRO No. 3	FILTRO ID 1-3	F1-3	---				
HORARIO DE MEDICION							
HORA DE INICIO DE MEDICION (HH:MM: SS)	F1-1	10:36:00	HORA DE PARO DE MEDICION (HH:MM: SS)	F1-1	17:16:00	TIEMPO DE MEDICION (HH:MM: SS)	F1-1 06:40:00
	F1-2	---		F1-2	---		F1-2 ---
	F1-3	---		F1-3	---		F1-3 ---
Tiempo total de muestreo ∑ (F1+F2+F3)							06:40:00
VOLUMEN MUESTREADO							
Volumen muestreado (L)	F1-1	400	Volumen total de muestreo ∑ (F1+F2+F3) (L)			400	
	F1-2	---					
	F1-3	---					
OBSERVACIONES							
Se realiza la medición condiciones normales de operación							

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

Tabla 9-9 Registro de caudales inicial y final durante el muestreo estudio No.2



FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

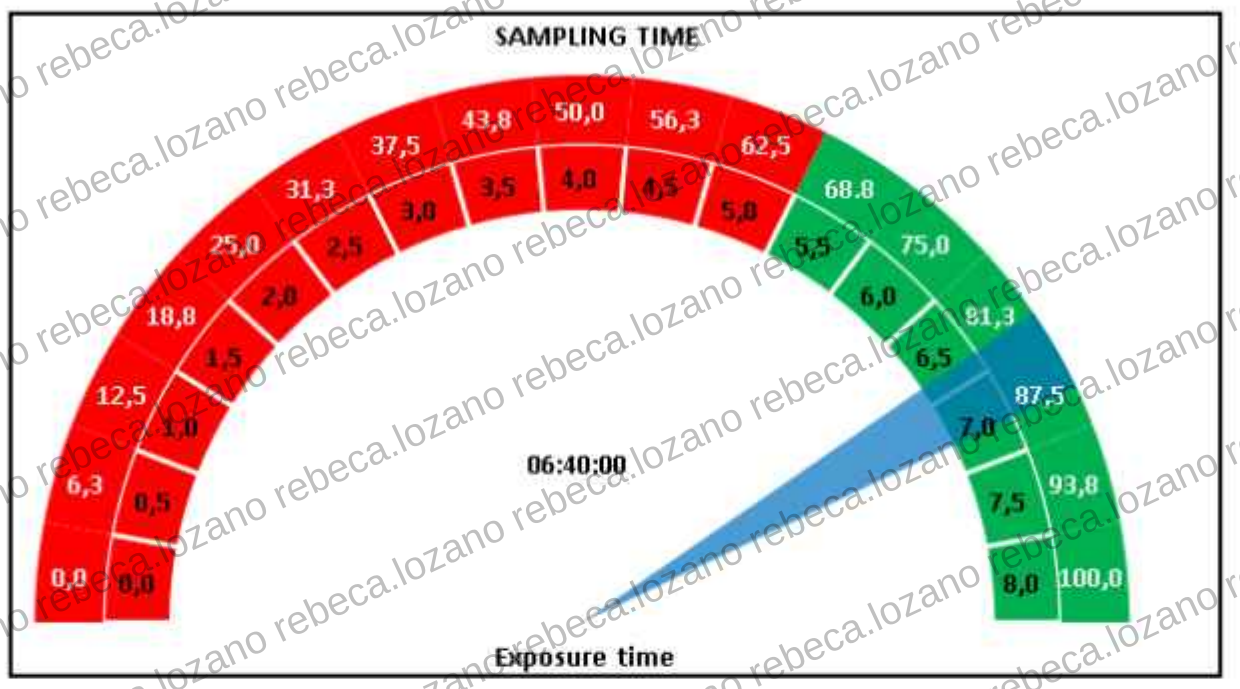
Tabla 9-10 Volumen total de muestreo estudio No. 2



FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

Tabla 9-11 Tiempo muestreado estudio No. 2

TIEMPO MUESTREADO



FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

Tabla 9-12 Registro fotográfico estudio de particulas totales No. 2

REGISTRO FOTOGRÁFICO



FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

9.4. CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN A MATERIAL PARTICULADO

9.4.1. ESTUDIO No.1

9.4.1.1. CONCENTRACIÓN DE EXPOSICIÓN A MATERIAL PARTICULADO ESTUDIO No. 1

Para el cálculo de la concentración de material particulado se realizó tomando una muestra a un caudal de 1 a 2 L/min mediante el uso de filtros de 37 mm pre pesados a continuación se relacionan los resultados obtenidos.

2197231534

Tabla 9-13 Resultados de material particulado Estudio de material particulado No. 1

No. Filtro	ID	MUESTRA		BLANCO		MUESTRA		BLANCO	
		INICIAL (g)	FINAL (g)	INICIAL (g)	FINAL (g)	INICIAL (mg)	FINAL (mg)	INICIAL (mg)	FINAL (mg)
367-E1	F1-1	0,013733	0,013820	0,013838	0,013839	13,7330	13,8200	13,8380	13,8390
368-E1	F1-2	0,013735	0,013735	0,013808	0,013808	13,7350	13,7350	13,8080	13,8080
369-E1	F1-3	0,013799	0,013799	0,013834	0,013834	13,7990	13,7990	13,8340	13,8340

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

Tabla 9-14 Resultados - estudio de material particulado medido como partículas totales No.1

VARIABLE	PARTICULAS TOTALES	
	CONCENTRACIÓN	UNIDADES
Material particulado	0,2150	mg/m³

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

9.4.1.1.1. DOSIS DE EXPOSICIÓN A MATERIAL PARTICULADO MEDIDO COMO PARTICULAS TOTALES - ESTUDIO No.1

Tabla 9-15 Dosis de exposición a material particulado estudio de material particulado No.1

EXPUESTO		DOSIS			
		ID PUNTO	ACTIVIDAD	CONCENTRACIÓN	
HOMBRE		FILTRO 1-1	Parqueadero	0,0331	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
		FILTRO 1-2	—	0,0000	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
		FILTRO 1-3	—	0,0000	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
			Total	0,0331	0,0000

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

EXPUESTO		DOSIS			
		ID PUNTO	ACTIVIDAD	CONCENTRACIÓN	
MUJER		FILTRO 1-1	Parqueadero	0,0246	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
		FILTRO 1-2	—	0,0000	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
		FILTRO 1-3	—	0,0000	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
			Total	0,0246	0,0246

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

9.4.1.1.2. ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN A MATERIAL PARTICULADO - ESTUDIO NO. 1

Tabla 9-16 Límites de exposición TLV - TWA

Nombre Químico	Formula	CAS No.	RTECS#.	TWA (mg/m3)	
				NIOSH	OSHA PEL
Partículas sin otra regulación	N. E	N.E.	N.E.	**	15

FUENTE: Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH),2015

Tabla 9-17 Concentración de partículas respirables – Estudio de material particulado medido como partículas totales No. 1

ID FILTRO	ACTIVIDAD	CONCENTRACIÓN mg/m³	
Filtro F1-1	Parqueadero	C_1	0,2150
Filtro F1-2	---	C_2	0,0000
Filtro F1-3	---	C_3	0,0000

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

9.4.1.1.3. CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE CMP (CMP) – ESTUDIO No. 1

Tabla 9-18 Concentración máxima permisible (CMP) – Estudio de material particulado No. 1

CMP			
t_1 (horas)	t_2 (horas)	t_3 (horas)	CONCENTRACIÓN (mg/m³)
06:40:00	---	---	0,02150

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

9.4.1.1.4. GRADO DE RIESGO (GR) - ESTUDIO No. 1 – POR ACTIVADAD

A continuación de calcula el grado de riesgo calculado por actividad comparado con el TWA para Partículas sin otra regulación.

Tabla 9-19 Grado de riesgo (GR) – TWA Partículas sin otra regulación por actividad Estudio de material particulado No. 1

ACTIVIDAD	COMPUESTO	TWA mg/m³	GRADO DE RIESGO GR		CLASIFICACIÓN
Parqueadero <	Particulas sin otra regulación	15	GR_1	0,0143	Baja
---	---	15	GR_2	0,0000	---
---	---	15	GR_3	0,0000	---

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

9.4.1.1.5. GRADO DE RIESGO (GR) - ESTUDIO No. 1

A continuación de calcula el grado de riesgo calculado por jornada de trabajo comparado con el TWA para Partículas sin otra regulación.

Tabla 9-20 Grado de riesgo (GR) – Estudio de material particulado No. 1

COMPUESTO	GRADO DE RIESGO	
	GR	CLASIFICACIÓN
Particulas sin otra regulación	0,0143	

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

9.4.2. ESTUDIO No.2

9.4.2.1. CONCENTRACIÓN DE EXPOSICIÓN A MATERIAL PARTICULADO ESTUDIO No. 2

Para el cálculo de la concentración de material particulado se realizó tomando una muestra a un caudal de 1 a 2 L/min mediante el uso de filtros de 37 mm pre pesados a continuación se relacionan los resultados obtenidos.

Tabla 9-21 Resultados de material particulado Estudio de material particulado No. 2

No. Filtro	ID	MUESTRA		BLANCO		MUESTRA		BLANCO	
		INICIAL (g)	FINAL (g)	INICIAL (g)	FINAL (g)	INICIAL (mg)	FINAL (mg)	INICIAL (mg)	FINAL (mg)
373-E1	F1-1	0,013787	0,013910	0,013746	0,013748	13,787	13,910	13,746	13,748
374-E1	F1-2	0,013751	0,013751	0,013745	0,013745	13,751	13,751	13,745	13,745
375-E1	F1-3	0,013840	0,013840	0,013778	0,013778	13,840	13,840	13,778	13,778

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

Tabla 9-22 Resultados - estudio de material particulado medido como particulas totales No.2

VARIABLE	PARTICULAS TOTALES	
	CONCENTRACIÓN	UNIDADES
Material particulado	0,3025	mg/m³

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

9.4.2.1.1. DOSIS DE EXPOSICIÓN A MATERIAL PARTICULADO MEDIDO COMO PARTICULAS TOTALES – ESTUDIO No.2

Tabla 9-23 Dosis de exposición a material particulado estudio de material particulado No.2

EXPUESTO		DOSIS			
		ID PUNTO	ACTIVIDAD	CONCENTRACIÓN	
HOMBRE		FILTRO 1-1	Polígono	0,0466	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
		FILTRO 1-2	---	0,0000	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
		FILTRO 1-3	---	0,0000	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
		Total		0,0466	0,0000

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

EXPUESTO		DOSIS			
		ID PUNTO	ACTIVIDAD	CONCENTRACIÓN	
MUJER		FILTRO 1-1	Polígono	0,0347	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
		FILTRO 1-2	--	0,0000	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
		FILTRO 1-3	--	0,0000	$\frac{mg}{Kg \cdot dia}$
		Total		0,0347	0,0246

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

9.4.2.1.2. ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN A MATERIAL PARTICULADO - ESTUDIO NO. 2

Tabla 9-24 Límites de exposición TLV - TWA

Nombre Químico	Formula	CAS No.	RTECS#.	TWA (mg/m3)	
				NIOSH	OSHA PEL
Partículas sin otra regulación	N.E	N.E.	N.E.	**	15

FUENTE: Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH),2015

Tabla 9-25 Concentración de partículas respirables – Estudio de material particulado medido como partículas totales No. 2

ID FILTRO	ACTIVIDAD	CONCENTRACIÓN mg/m³	
Filtro F1-1	Polígono	C_1	0,3025
Filtro F1-2	---	C_2	0,0000
Filtro F1-3	---	C_3	0,0000

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

9.4.2.1.3. CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE CMP (CMP) – ESTUDIO No. 2

Tabla 9-26 Concentración máxima permisible (CMP) – Estudio de material particulado No. 2

CMP			
t_1 (horas)	t_2 (horas)	t_3 (horas)	CONCENTRACIÓN (mg/m³)
06:40:00	---	----	0,3025

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

9.4.2.1.4. GRADO DE RIESGO (GR) - ESTUDIO No. 2 – POR ACTIVADAD

A continuación de calcula el grado de riesgo calculado por actividad comparado con el TWA para Partículas sin otra regulación.

Tabla 9-27 Grado de riesgo (GR) – TWA Partículas sin otra regulación por actividad Estudio de material particulado No. 2

ACTIVIDAD	COMPUESTO	TWA mg/m³	GRADO DE RIESGO GR		CLASIFICACIÓN
Polígono <	Partículas sin otra regulación	15	GR_1	0,0202	Baja
---	---	15	GR_2	0,0000	---
---	---	15	GR_3	0,0000	---

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

9.4.2.1.5. GRADO DE RIESGO (GR) - ESTUDIO No. 2

A continuación de calcula el grado de riesgo calculado por jornada de trabajo comparado con el TWA para Partículas sin otra regulación.

Tabla 9-28 Grado de riesgo (GR) – Estudio de material particulado No. 2

COMPUESTO	GRADO DE RIESGO GR	CLASIFICACIÓN
Partículas sin otra regulación	0,0202	

FUENTE: EAI Ingeniería SAS,2025

10. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

10.1. MATERIAL PARTICULADO MEDIDO COMO PARTICULAS TOTALES

Las mediciones de material particulado se realizaron bajo las condiciones de trabajo existentes el día 2025-09-25, en la en el área señaladas como:

- **PARQUEADERO**

Para el estudio de material particulado medido como partículas totales No. 1 en donde se evaluó la exposición a material particulado para una muestra de 6:40:00 en comparación con el TWA de Partículas sin otra regulación en el área de **PARQUEADERO** se obtuvo una concentración máxima permisible CMP = 0,0143 mg/m3 el cual se encuentra clasificado con un **GRADO DE RIESGO GR = BAJO.**

- **POLÍGONO**

Para el estudio de material particulado medido como partículas totales No. 2 en donde se evaluó la exposición a material particulado para una muestra de 6:40:00 en comparación con el TWA de Partículas sin otra regulación en el área de **POLIGONO** se obtuvo una concentración máxima permisible CMP = 0,0202 mg/m3 el cual se encuentra clasificado con un **GRADO DE RIESGO GR = BAJO**.

Según la composición del material particulado la mayoría de las partículas (más del 85%) tienen tamaños menores a 1 µm, lo cual indica presencia predominante de material particulado fino (PM1).

Las partículas PM2,5 y menores (0,3 – 2,5 µm) representan un riesgo significativo para la salud respiratoria, ya que pueden penetrar en los alvéolos pulmonares.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos y las observaciones realizadas durante la ejecución de las mediciones en el área de **PARQUEADERO** y **POLÍGONO.**

A continuación, se presentan las siguientes acciones de mejoramiento tendientes a disminuir o controlar el factor de riesgo para lo cual el área encargada el SG-SST de la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO** determinará la viabilidad técnica y económica de su implementación.

11.1. CONTROLES ADMINISTRATIVOS

- En la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**, para los funcionarios que realicen actividades en el parqueadero abierto y bien ventilado y el polígono, se deben mantener medidas básicas de control y seguimiento ocupacional orientadas a la prevención de molestias respiratorias y exposición a material particulado.
- Aunque las condiciones de ventilación natural reducen significativamente el riesgo de acumulación de partículas, se recomienda:
  - Realizar evaluaciones médicas ocupacionales periódicas, con énfasis en el sistema respiratorio, especialmente para el personal que manifieste síntomas de irritación o exposición frecuente a polvo.
  - Mantener registros actualizados de los resultados médicos y de las condiciones ambientales del área, con el fin de identificar tendencias o posibles afectaciones de origen laboral.
  - Desarrollar jornadas de capacitación al personal sobre prácticas seguras de limpieza, control del polvo y uso adecuado de elementos de protección personal cuando las condiciones lo requieran.
  - Reevaluar las condiciones de trabajo si se presentan cambios en las actividades, aumento del tráfico vehicular o modificaciones en la infraestructura que puedan alterar la ventilación o generar mayor concentración de partículas.

- No se considera necesario un programa complejo de vigilancia epidemiológica o mediciones continuas de exposición en esta área, salvo que se detecten nuevas fuentes de contaminación o variaciones significativas en las condiciones del sitio.
- Si se presenta alguna variación en cuanto a tiempos de exposición, condiciones locativas, ambientales, cambio de actividades laborales, se recomienda realizar nuevamente las evaluaciones, ya que este estudio sólo es válido si se mantienen las condiciones de muestreo y operaciones laborales desarrolladas durante los muestreos realizado el día 2025-09-25.

11.2. MEDIDAS DE INTERVENCIÓN EN EL MEDIO

El parqueadero cuenta con buena ventilación natural; sin embargo, la circulación constante de vehículos y las labores de limpieza pueden generar polvo y partículas en suspensión. Por ello, se recomienda:

- Prácticas seguras de limpieza y control del polvo
- Realizar el barrido o limpieza en húmedo, evitando el uso de aire comprimido o barrido en seco.
- En áreas extensas, emplear compuestos de barrido o rociado de agua para reducir el polvo suspendido.
- Ejecutar las labores de limpieza en horarios de baja circulación de vehículos para minimizar exposición e interferencias.
- Mantener las vías internas, zonas de tránsito y drenajes libres de acumulación de residuos o material particulado.
- Evitar el levantamiento de polvo mediante el control del tránsito vehicular en zonas sin pavimentar o en proceso de mantenimiento.
- Utilizar mascarilla o respirador liviano durante las tareas de limpieza o mantenimiento.
- Prohibir el consumo de alimentos o bebidas durante las labores en zonas polvorientas.
- Asegurar el lavado de manos y cara al finalizar las actividades o antes de comer o beber.
- Revisar periódicamente las condiciones del pavimento, drenajes y señalización.
- Mantener actualizados los registros de mantenimiento y actividades de limpieza.
- Capacitar al personal sobre buenas prácticas de control ambiental y orden locativo.

El polígono, aunque generalmente ventilado, puede presentar exposición a residuos de plomo, gases de combustión y ruido intenso durante las sesiones de entrenamiento. Las siguientes medidas son esenciales para proteger la salud de los funcionarios:

- Realizar limpieza periódica del área de tiro y superficies con métodos húmedos o aspiradores industriales con filtro HEPA, evitando el barrido en seco.
- Disponer de contenedores cerrados para la recolección de casquillos y residuos metálicos.
- Restringir el acceso de personas ajenas durante las prácticas.
- Recomendado el uso de respirador de media cara con filtro para partículas finas durante las jornadas prolongadas o de alta intensidad.
- Lavado de manos y cara al finalizar las actividades; prohibido comer o fumar dentro del área de tiro.

- Establecer un programa de limpieza y mantenimiento periódico del polígono, priorizando la remoción de residuos metálicos.
- Mantener registros de prácticas, mantenimiento y limpieza, para el seguimiento de las condiciones ambientales.

11.3. MÉTODOS DE CONTROL PROPUESTOS EN LOS FUNCIONARIOS

- Para las áreas de parqueadero y polígono, se deben programar capacitaciones periódicas dirigidas a los funcionarios, con el fin de garantizar el conocimiento de todos los riesgos laborales presentes, incluyendo la exposición a material particulado.
- Estas capacitaciones deben enfocarse en el autocuidado, la identificación de peligros, los efectos en la salud asociados a la exposición de partículas, y los métodos de protección y control disponibles.
- En el caso específico del polígono de prácticas de tiro, se recomienda el uso de respirador de media cara con filtro para partículas finas durante las jornadas prolongadas o de alta intensidad.
- Asimismo, es obligatorio el uso de protección auditiva (orejeras o tapones) y protección ocular durante las sesiones de tiro, con el fin de prevenir daños auditivos y lesiones por proyección de partículas o casquillos.
- Adicionalmente, se deben realizar evaluaciones médicas ocupacionales periódicas con énfasis en la función respiratoria y auditiva, especialmente para instructores o personal con exposición frecuente en el área del polígono.

12. BIBLIOGRAFÍA

American Conference of Industrial Hygienists (ACGIH), (1998). Industrial Ventilation Manual. 23rd Edition. Ohio, Estados Unidos.

Fundación MAPFRE, CURSO DE HIGIENE INDUSTRIAL. Editorial Mapfre S.A. 1.991

NIOSH Manual of Analytical Methods 4th edition - National Institute for Occupational Safety and Health- 2016

Teschke, K., & Demers, P. (1989). ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. Madrid: Centro de pubicaciones ministerio de trabajo y seguridad social.

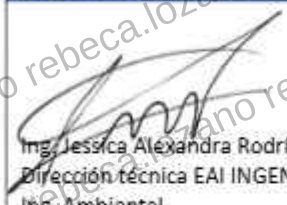
GS-2025-008040-ESCER

13. RESPONSABLE DEL INFORME

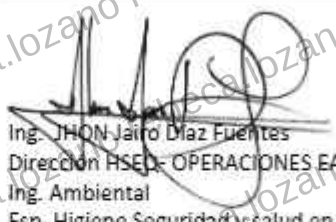
El informe y muestreo fueron realizados por un profesional en Ingeniería ambiental especialista en Higiene seguridad y salud en el trabajo.

EN CONSTANCIA FIRMAN:

ELABORADO POR:



Ing. Jessica Alexandra Rodríguez
Dirección técnica EAI INGENIERIA SAS
Ing. Ambiental
AUDITOR INTERNO HSEQ Sistemas de Gestión
ISO: 9001:2015 | ISO: 14001:2015 | ISO: 45001:2018
Fecha: 2025-09-30



Ing. JHON Jairo Díaz Fuentes
Dirección HSEQ- OPERACIONES EAI INGENIERIA SAS
Ing. Ambiental
Esp. Higiene Seguridad y salud en el trabajo
Licencia: Resolución No. 2848 de 22/02/2019
AUDITOR NTC-ISO/IEC 17025:2017
AUDITOR INTERNO HSEQ Sistemas de Gestión
ISO: 9001:2015 | ISO: 14001:2015 | ISO: 45001:2018
Fecha: 2025-09-30

FIN DEL INFORME

2197231534

ANEXOS EVALUACIONES OCUPACIONALES - INFORME DE MATERIAL PARTICULADO

SEPTIEMBRE DE 2025

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

PLAN DE MUESTREO

2197231534

GS-2025-008040-ESCER

	ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS - EAI INGENIERIA SAS	F - QA - 005
		Versión: 01
	PLAN DE MUESTREO	Pagina 1 de 1
		Pagina 01 de 01

1. INFORMACION GENERAL

PROYECTO No.	180	PLAN DE MUESTREO No.	190	FECHA	25	09	25
COORDINADOR DE PROYECTOS:	Ing Jesus Alexander Rodriguez D.	TIPO DE PROYECTO	Mediciones Ambientales				
RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD	Ingchon daire Diaz Fuentes	CARGO	Ing Ambiental ESP HSST				

2. INFORMACION DEL CLIENTE

CLIENTE / EMPRESA / ENTIDAD:	Ing Carlos Eugenio Restrepo	DIRECCION:	Cl 81 Sur 86-180
COORDINADOR DEL PROYECTO:	Ing Ruben Amado	TELEFONO:	(604) 309 8058

3. PERSONAL DE CONTACTO

NOMBRE:	Ing Ruben Amado	EMAIL	ruben.amado@marco-polo.com
CARGO:	Resp SG-SST	TELEFONO:	350 [illegible] 13246 3

4.UBICACIÓN (LUGAR DE MUESTREO)

DEPARTAMENTO / MUNICIPIO	Antioquia, La Estrella	SITIO DE MONITOREO	EC Carlos Eugenio Restrepo.

5. PLAN DE MUESTREO

S. Ambientales	SI ☐ No ☑	S. Interventoria	SI ☐ No ☑	Consultoria	SI ☐ No ☑
S. Higiene industrial y/o SST	SI ☑ No ☐	S. Auditoria	SI ☐ No ☑	Capacitacion	SI ☐ No ☑
				Instalacion de equipos	SI ☐ No ☑
				Evaluacion	SI ☐ No ☑

FECHA DE INICIO	25	09	25	FECHA DE FIN	25	09	25

No.	FECHA			MONITOREO Y/O ACTIVIDAD	PUNTO DE MONITOREO Y/O FUENTE	METODOLOGIA APLICADA	E_1	A_2	C_3
1	25	09	25	Material Particulado	Polígono	Hiosl 0300	X		
2	25	09	25	Material Particulado	Fosforera	Hiosl 0300	X		
1	25	09	25	Luces y Vapores	Pallares	Hiosl - Cuarto H	X		
2	25	09	25	Luces y Vapores	Bodegas de Amarillo	Hiosl Cuarto H	X		
3	25	09	25	Luces y Vapores	Polígono	Hiosl Cuarto H	X		
1	25	09	25	ATP	Área Academica	Rula	X		
2	25	09	25	ATP	Talento Humano	Rula	X		
3	25	09	25	ATP	Aguapegan	Rula	X		
1	25	09	25	Luxometrias	Área Academica	Rellab	X		
2	25	09	25	luxometrias	Adquisicion	Rellab	X		
3	25	09	25	luxometrias	3 Aulas de Clase.	Rellab	X		
4	25	09	25	luxometrias	Talento Humano	Rellab	X		
	AA	MM	DD						
	AA	MM	DD						
	AA	MM	DD						

E: Ejecutado A: Aplazado C: Cancelado

6. REQUERIMIENTOS Y CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LA TOMA DE MUESTRA (MARQUE SI / NO)

Se requiere consentimiento firmado	SI ☐ No ☑	Seguridad de equipos	SI ☑ No ☐	Otro: SI ☐ No ☑	
Seguridad del personal	SI ☑ No ☐	Se requiere permiso de trabajo	SI ☑ No ☐	Cual? N.A.	

7. OBSERVACIONES

8. PARTICIPANTES

RESPONSABLE DEL MUESTREO	FUNCIONARIO CLIENTE / EMPRESA / ENTIDAD	RESPONSABLE DEL PROYECTO
Nombre [illegible]	Nombre [illegible] Ruben Amado	Nombre Alexander Rodriguez
C.C. 1088346778	C.C. 1090 [illegible]	C.C. 1-018-491.24

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	ULTIMA MODIFICACIÓN
RESPONSABLE SG-SST	RESPONSABLE SG-SST	REPRESENTANTE LEGAL	2023-05-15

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

EAI ENGINEERING SAS
GRAVIMETRY ANALYSIS LAB REPORT
NIOSH - 0500 - 0600

Code: F-HS-036.1
Version: 1
Page: 1 of 2
Report No. 000025

GENERAL INFORMATION

COMPANY:	POLICÍA NACIONAL - ESCUELA DE POLICIA CARLOS EUGENIO RESTREPO	SUBMITTED TO:	EAI INGENIERIA SAS - OCCUPATIONAL HEALTH DEPARTMENT
NIT:	900.634.151-1	DIRECTION	Cra. 42 SUR # 5 - 59 - ESTE
ADDRESS:	Calle 21 # 12-50	CITY	Bogotá D.C
CONTACT NAME:	Intendente Rubén Darío Amado Bonilla Ruiz	RECEPTION DATE BEFORE	2025-09-20
PHONE 1:	+57 321 2182463	RECEPTION DATE AFTER	2025-09-26
PHONE 2:		DATE OF ANALYSIS BEFORE	2025-09-20
EMAIL:	sstar.asst@policia.gov.co	DATE OF ANALYSIS AFTER	2025-09-26

TECHNICAL DATA

Measurement Site	CLL 45 SUR # 5-59

METHOD USED

The calibration method used is by comparing the measurements of the instrument to be calibrated with the standard, based on the "Technical Guide on traceability and uncertainty in calibration CENAM: 2013"

TRACEABILITY

EAI ENGINEERING SAS Maintains the reference standards in adequate physical conditions for their conservation, which have been certified ensuring traceability in the calibrations made to the NIST and the International system of units (SI).

EQUIPMENT AND REFERENCES USED

CALIBRATION OBJECT	MANUFACTURER	SERIAL NUMBER	DATE	LABORATORY	ACCREDITED	TRACEABILITY
19-place set of pieces 2 mg - 100 g	SB	3032	2025-06-02	Metrological Center	ONAC	SI
Microbalance	CAHN	253	2023-07-05	Metrological Center	ONAC	SI

UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

The measurement uncertainty was estimated according to the GUM "GUIDE FOR THE EXPRESSION OF MEASUREMENT UNCERTAINTY" 2008 Edition and the expanded uncertainty is declared with a coverage factor (k), for a confidence interval of approximately 95%

WEIGHT OF FILTER

REFERENCE SPECIFICATIONS

Instrument	Microbalance
Model	10930-01F
Serial number	253
Resolution	0,000001g

CALIBRATION CONDITIONS

	BEFORE SAMPLING	AFTER SAMPLING	
Hour	15:45	3:50:00 p. m	hh:mm
P. Barometric	650	652	mm Hg
H Relative	50	35	%

FILTER NUMBER	METHOD	EVALUATION	BEFORE SAMPLING (g)	(mg)	U ±	AFTER SAMPLING (g)	(mg)	U ±
Blank 365	0500, Issue 2	Full	0,013838	13,838000	1,00E-05	0,013839	13,839000	0,00E+00
Blank 365	0500, Issue 2	Full	0,013808	13,808000	2,00E-05	0,013808	13,808000	7,07E-06
Blank 366	0500, Issue 2	Full	0,013834	13,834000	2,08E-05	0,013834	13,834000	2,83E-05
367	0500, Issue 2	Full	0,013733	13,733000	1,16E-03	0,013820	13,820000	7,07E-06
368	0500, Issue 2	Full	0,013735	13,735000	1,61E-05	0,013735	13,736000	2,12E-05
369	0500, Issue 2	Full	0,013799	13,799000	1,91E-05	0,013799	13,799000	1,41E-05
Blank 370	0500, Issue 2	Full	0,013746	13,746000	4,50E-06	0,013748	13,748000	7,07E-06
Blank 371	0500, Issue 2	Full	0,013745	13,745000	3,77E-05	0,013745	13,745000	7,07E-06
Blank 372	0500, Issue 2	Full	0,013778	13,778000	3,11E-05	0,013778	13,778000	1,41E-05
373	0500, Issue 2	Full	0,013787	13,787000	2,62E-05	0,013910	13,910000	0,00E+00
374	0500, Issue 2	Full	0,013751	13,751000	4,61E-05	0,013751	13,751000	0,00E+00
375	0500, Issue 2	Full	0,013840	13,840000	1,18E-05	0,013840	13,840000	7,07E-06

2197231534

OBSERVATIONS

1. Coverage factor K = 2, which ensures a confidence level of 95.45%, according to the protocol.

2. The results obtained in this report refer to the time and conditions in which the measurements were made. EAI ENGINERING SAS. is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of the instruments.

3. The report faithfully expresses the result of the measurements made, it may not be reproduced in whole or in part without the written approval of the issuing laboratory.

Prepared by: J. Diaz Quality Engineer
Quality Engineer

NOTES

1. The results obtained in this report refer to the time and conditions in which the measurements were made. EAI ENGINERING SAS. is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of the instruments

2. The report faithfully expresses the result of the measurements carried out, it may not be reproduced in whole or in part without the written approval of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal were not valid

3. This calibration certificate documents the traceability to the international system of units (SI) through a national or international institute of metrology (INM, NIST, PTB, etc.)

4. The conversion factors to the international system of units are taken from the document Nist Special Publication 811, 2008S. The user is responsible for the calibration of their instruments at appropriate intervals

REVIEWED AND APPROVED

Analyze and Reviewed by:

Diaz F. Jhon J.
Quality Engineer
(+57) 320 8498958

Approved by:

Duarte R. J. Alexandra
Technical Director/Lab Manager
(+57) 318-7289038

2197231534

CERTIFICADOS

2197231584

Mass Flowmeter Calibration Certificate

Model 40211 Revision 001
Serial Number 412110610006

Flowmeter Calibration Verification

Calibration Date Mon 10-Dec-2023 08:30
Verification Date Mon 10-Dec-2023 10:45
Temperature 21.4°C
Pressure 14.25 psia

Air - As Left
Tolerance: 1.75% reading or 0.050 SLPM

Actual (SLPM)	Measured (SLPM)	Difference (%)	Tolerance (%)
0,527	0,518	-1,7	-6
1,609	1,604	-0,3	-19
3,562	3,544	-0,5	-31
7,498	7,919	5,3	-19
14,959	14,990	0,2	5
24,400	24,297	-0,4	-34
41,352	41,320	-0,1	-9
71,512	71,192	-0,4	-26
110,200	110,399	0,2	16
147,498	147,802	0,2	7
182,502	183,298	0,4	28

Oxygen - As Left
Tolerance: 1.75% reading or 0.050 SLPM

Actual (SLPM)	Measured (SLPM)	Difference (%)	Tolerance (%)
0,566	0,543	-4,2	-14
1,584	1,572	-0,8	-46
3,567	3,553	-0,4	-23
8,014	7,984	-0,4	1
14,952	14,921	-0,2	-5
24,468	24,349	-0,5	-39
41,432	41,197	-0,6	-66
71,477	71,053	-0,6	-34
110,297	110,109	-0,2	15
147,599	147,302	-0,2	-7
182,200	183,499	0,7	46

This flowmeter has been calibrated on the TSI Flowmeter Calibration Facility (TSI 9120254) using the procedures outlined in TSI 9010471. The calibration of the Flowmeter Calibration Facility maintains NIST traceability in accordance with TSI 9120254.

TSI Standard Conditions: 70°F (21.11°C) and 14.7 psia

Verified By:

Andrew Young
Environmental Team Manager

Calibration Standard: FLOWCAL1
Std. Last Verified: 29-Sep-2023
Std.Next Verify Due: 27-Jun-2024

Shipping Address: TSI Inc., 500 Cardigan Rd, Shoreview, MN 55126 USA

Printed: Monday 13 – Dec – 2023 08:59

TSI and TSI logo are registered trademarks of TSI Incorporated.



UNDERSTANDING, ACCELERATED

TSI Incorporated - Visit our website www.tsi.com for more information.

USA	**Tel:** +1 800 874 2811	**India**	**Tel:** +91 80 67877200
UK	**Tel:** +44 149 4 459200	**China**	**Tel:** +86 10 8219 7688
France	**Tel:** +33 1 41 19 21 99	**Singapore**	**Tel:** +65 6595 6388
Germany	**Tel:** +49 241 523030		

FLOW-009 Rev. A-(US) ©2016 TSI Incorporated Printed in U.S.A.

LICENCIA EN PRESTACIÓN DE SERVICIOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

2197231534

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCION DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD
SUBDIRECCIÓN INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD

RESOLUCION No 2848 de 22/02/2019

"Por la cual se Concede Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo"

LA DIRECTORA DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD

En uso de sus facultades legales conferidas en los artículos 23 de la ley 1562 de 2012 y 10 de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social y en especial por las que le confiere el Decreto 507 del 6 de noviembre de 2013 de la Alcaldía Mayor de Bogotá y

CONSIDERANDO

Que el(la) señor(a) JHON JAIRO DIAZ FUENTES, identificado(a) con CC 1012346778 de BOGOTA D.C., ha solicitado Licencia para prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo como persona natural.

Que el peticionario(a) ha presentado la documentación necesaria, exigida por el literal A del Artículo Segundo de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Que revisada la solicitud presentada con su documentación anexa y verificado el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Resolución No. 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social para el otorgamiento de la licencia de salud ocupacional, se considera procedente la expedición de licencia solicitada.

En mérito de lo expuesto, la Directora de Calidad de Servicios de Salud de la Secretaría Distrital de Salud

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO: Conceder Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo a JHON JAIRO DIAZ FUENTES, identificado(a) con CC 1012346778 de BOGOTA D.C. como INGENIERO AMBIENTAL, ESPECIALISTA EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

ARTICULO SEGUNDO: La licencia otorgada comprende la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo en las siguientes áreas o campos de acción:

INGENIERIA AMBIENTAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
- HIGIENE INDUSTRIAL
- SEGURIDAD INDUSTRIAL
- EDUCACION Y CAPACITACION
- INVESTIGACION EN AREA TECNICA
- INVESTIGACION EN ACCIDENTES DE TRABAJO DE ACUERDO CON SU COMPETENCIA
- DISEÑO, ADMINISTRACION Y EJECUCION DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL

ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S.
ESCUELA DE POLICIA CARLOS EUGENIO RESTREPO ESCER
EAIS
INGENIERÍA
2197231534

GS-2025-008040-ESCER

TRABAJO

ARTÍCULO TERCERO: La presente Licencia se concede por termino de diez (10) años, es de carácter personal e intransferible, tendrá validez en todo el territorio nacional y puede solicitarse su renovación por un término igual, en cualquier Secretaría Seccional o Distrital del país.

ARTICULO CUARTO: Cuando el titular de la licencia modifique alguna de las condiciones acreditadas en el momento de su obtención, deberá informar tal hecho a la Dirección de Calidad de Servicios de Salud - Subdirección Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud de esta Secretaría de Salud, a fin de que se proceda a modificar la resolución por la cual se otorgó la licencia. En caso contrario incurrirá en las sanciones previstas en las normas legales vigentes.

ARTICULO QUINTO: El titular de la licencia deberá dar estricto cumplimiento a las normas que regulan la materia, en especial a la Ley 1562 de 2012, Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 y demás normas que la modifiquen o adicionen.

ARTICULO SEXTO: Notificar personalmente esta Resolución a JHON JAIRO DIAZ FUENTES informándole que de conformidad con el artículo 74 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011) contra la misma proceden los recursos de reposición y en subsidio apelación, los cuales podrá interponer ante esta Secretaría, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación de este acto administrativo.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE
Dado en Bogotá D.C. a los 22/02/2019

ROSMIRA MOSQUERA PADILLA
Directora de Calidad de Servicios de Salud

Elaboró:
Revisó: Olga Helena Villanueva Herrera
Aprobó: Rosmira Mosquera Padilla

Bogotá D.C. 2019-02-25
A la fecha notifique personalmente al señor (a)
C.C #
Teléfono
Correo:
Firma:

ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S. E.A.I. S.A.S. INGENIERÍA
SOLUCIONES DE INGENIERIA APLICADAS AL MEDIO AMBIENTE
SEPTIEMBRE - 2025

2197231534

RESOLUCIÓN No. 6518 de 30/12/2020 LICENCIA DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

2197231534

BOGOTÁ | SECRETARÍA DE SALUD

DIRECCIÓN DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD
SUBDIRECCIÓN INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD

RESOLUCIÓN No. 6518 de 30/12/2020

"Por la cual se Concede Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo"

LA SUBDIRECTORA DE INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD.

En uso de sus facultades legales conferidas en los artículos 23 de la ley 1562 de 2012 y 1o. de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social y en especial por las que le confiere el Decreto 507 del 6 de noviembre de 2013 de la Alcaldía Mayor de Bogotá y,

CONSIDERANDO:

Que la entidad ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS, identificada con NIT 901367179, ubicada en la CL 45 Sur 5 59 Este de la ciudad de Bogotá D.C, representada legalmente por Jessica Alexandra Rodriguez Duarte, identificado(a) con CC No. 1018447723, ha solicitado Licencia para Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo como Persona Jurídica.

Que la entidad peticionaria ha presentado la documentación necesaria, exigida por el literal B del Artículo Segundo de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Que revisada la solicitud presentada con su documentación anexa se verificó el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Resolución No. 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social para el otorgamiento de la licencia de seguridad y salud en el trabajo.

Que en cumplimiento de lo ordenado en el artículo 8º de la Resolución 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social se efectuó visita técnica con el propósito de verificar la información suministrada y garantizar la calidad en la prestación de los servicios de seguridad y salud en el trabajo, como consta en el acta de visita No: 3340 de fecha 2020-12-14.

Que con base en el análisis de la documentación presentada y lo verificado en la visita de vigilancia técnica se considera procedente la expedición de licencia solicitada.

En mérito de lo expuesto, la Subdirección de Calidad de Servicios de Salud de la Secretaría Distrital de Salud

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO: Conceder Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo a ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS, identificada con NIT 901367179, ubicada en la CL 45 Sur 5 59 Este de la ciudad de Bogotá D.C, representada legalmente por Jessica Alexandra Rodriguez Duarte, identificado(a) con CC No 1018447723, como Persona Jurídica.

ARTICULO SEGUNDO: La licencia otorgada comprende la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo en las siguientes áreas o campos de acción:

- CL 45 Sur 5 59 Este
  - Investigación en área técnica
  - Investigación del accidente de trabajo
  - Educación
  - Capacitación
  - Diseño, Administración y Ejecución del sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
  - Seguridad industrial
  - Higiene industrial

ARTICULO TERCERO: La presente Licencia se concede por término de diez (10) años, es de carácter personal e intransferible, tendrá validez en todo el territorio nacional y puede solicitarse su renovación, por un término igual, en

cualquier Secretaría Seccional o Distrital del país.

ARTICULO CUARTO: Cuando el titular de la licencia modifique alguna de las condiciones acreditadas en el momento de su obtención, deberá informar tal hecho a la Dirección de Calidad de Servicios de Salud - Subdirección Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud de esta Secretaría de Salud, a fin de que se proceda a modificar la resolución por la cual se otorgó la licencia. En caso contrario incurrirá en las sanciones previstas en las normas legales vigentes.

ARTICULO QUINTO: El titular de la licencia deberá dar estricto cumplimiento a las normas que regulan la materia, en especial a la Ley 1562 de 2012, Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 y demás normas que la modifiquen o adicionen.

ARTICULO SEXTO: Notificar personalmente esta Resolución a Jessica Alexandra Rodriguez Duarte, informándole que de conformidad con el artículo 74 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011) contra la misma proceden los recursos de reposición y en subsidio apelación, los cuales podrá interponer ante esta Secretaría, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación de este acto administrativo.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Dada en Bogotá, D.C. a los 30/12/2020

YOLIMA AGUDELO SEDANO

Subdirectora Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud

Código de verificación: C9hjD9booV

Elaboró: klramirez

Revisó: cevillanueva

Aprobó: y1agudelo

ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

SEPTIEMBRE DE 2025

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

SEPTIEMBRE DE 2025

2197231534

CONTENIDO

LISTADO DE TABLAS 4
LISTADO DE GRÁFICOS 4
1. OBJETIVOS 6
1.1. OBJETIVO GENERAL 6
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 6
2. METODOLOGÍA 6
3. DEFINICIONES 7
4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD 9
4.1. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO 10
4.2. DATOS DEL COLABORADOR 10
4.3. ANTECEDENTES DEL TRABAJADOR 11
4.3.1. PATOLOGÍAS 11
5. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN 11
5.1. CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO DE TRABAJO 12
6. RESULTADOS OBTENIDOS 16
6.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO 16
6.2. HERRAMIENTAS USADAS PARA EL ÁREA 17
6.3. CALIFICACIÓN METODO RULA 17
6.3.1. Grupo A 18
6.3.2. Grupo B 18
7. INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 20
7.1. PUNTUACIÓN TOTAL Y NIVELES DE ACTUACIÓN 20
8. CONCLUSIONES 21
9. RECOMENDACIONES GENERALES 21
10. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS 24
11. BIBLIOGRÁFIA 26
12. RESPONSABLE DEL INFORME 26
ANEXO I CONSENTIMIENTO FIRMADO 27
ANEXO II LICENCIA ESPECIALISTA EN HIGIENE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 28

2197231534

LISTADO DE TABLAS

Tabla 3-1 Datos del puesto de trabajo 10
Tabla 3-2 Datos del colaborador 10
Tabla 5-1 Análisis de equipo de trabajo: Silla 12
Tabla 5-2 Análisis de equipo de trabajo: Apoya pies 13
Tabla 5-3 Análisis de equipo de trabajo: Superficie de Trabajo 13
Tabla 5-4 Características del equipamiento de trabajo 14
Tabla 5-5 Análisis de equipo de trabajo: Pantalla 14
Tabla 5-6 Condiciones de trabajo : Condiciones ambientales 15
Tabla 6-2 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros vista Posterior 16
Tabla 6-3 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros Superiores vista Lateral 16
Tabla 6-4 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros inferiores vista lateral 17
Tabla 6-5 Cargas Puesto de trabajo – Miembros superiores 17
Tabla 6-6 Análisis de Condiciones , Grupo A 18
Tabla 6-7 Análisis de Condiciones, Grupo B 18
Tabla 7-6 Clasificación - Grupo A 19
Tabla 7-7 Clasificación - Grupo B 20
Tabla 8-1 Interpretación y análisis de resultados 21

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico -1 Metodología RULA 7

INFORME EVALUACIÓN PUESTO DE TRABAJO

ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO			
	AÑO (AAAA-MM-DD)	MES (MM)	DIA (DD)
FECHA DE ULTIMA VISITA:	2025	09	25
FECHA DE ELABORACIÓN DEL INFORME:	2025	09	30

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE EMPRESA Y/O ENTIDAD			
Empresa Y/o Entidad	Policía Nacional – Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo		
NIT	800.141259-1		
Contacto en la empresa y/o entidad	Intendente Rubén Darío Amado Bohórquez		
Cargo	Responsable SGSST		
Dirección	Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia		
Teléfono	Tel: +57 321 2182463		
Correo electrónico	escer.sgsst@policia.gov.co		
Ciudad / Municipio	La Estrella	Departamento	Antioquia
DATOS DEL TRABAJADOR Y/OFUNCIONARIO			
Nombres	Adrián Alexander	Apellidos	Flórez Ortiz
Género	Masculino	Edad	39 años
Lugar de trabajo	Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia		
Horario Laboral	7:00 a.m. - 17:00 p.m. (1 Hora de almuerzo) lunes a viernes		
Cargo	Responsable de administración del personal		
Nivel	Asistencial		
Código	No reporta		
Grado	No reporta		
Antigüedad en el Puesto de Trabajo	4 años		
DATOS DEL EVALUADOR			
Nombre	Ing. Esp. Jhon Jairo Diaz Fuentes		
Número de Identificación	1.012.346.778		
Formación Académica	Esp. Seguridad y Salud en el Trabajo		
No. de Licencia en Salud Ocupacional:	Res. 2848 de 22/02/2019		

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

2197231534

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Analizar las condiciones del puesto de trabajo y valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas mediante el método RULA con el fin de generar estrategias para la prevención, intervención y control de los eventos asociados con alteraciones osteomusculares o enfermedades laborales relacionadas en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**, ubicada en la dirección Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y recopilar información en los procesos evaluados para el cargo de **RESPONSABLE DE ADMINISTRACIÓN DEL PERSONAL - ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**
- Identificar las condiciones de trabajo y las posturas mantenidas durante la jornada laboral con el fin de detectar factores de riesgo que pueden desencadenar desordenes musculo esqueléticos.
- Analizar e interpretar los resultados de los valores obtenidos en la observación y las mediciones con la información recolectada durante la inspección.
- Orientar acciones de promoción y prevención para minimizar el riesgo Biomecánico en los procesos evaluados para el cargo de **RESPONSABLE DE ADMINISTRACIÓN DEL PERSONAL - ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**

2. METODOLOGÍA

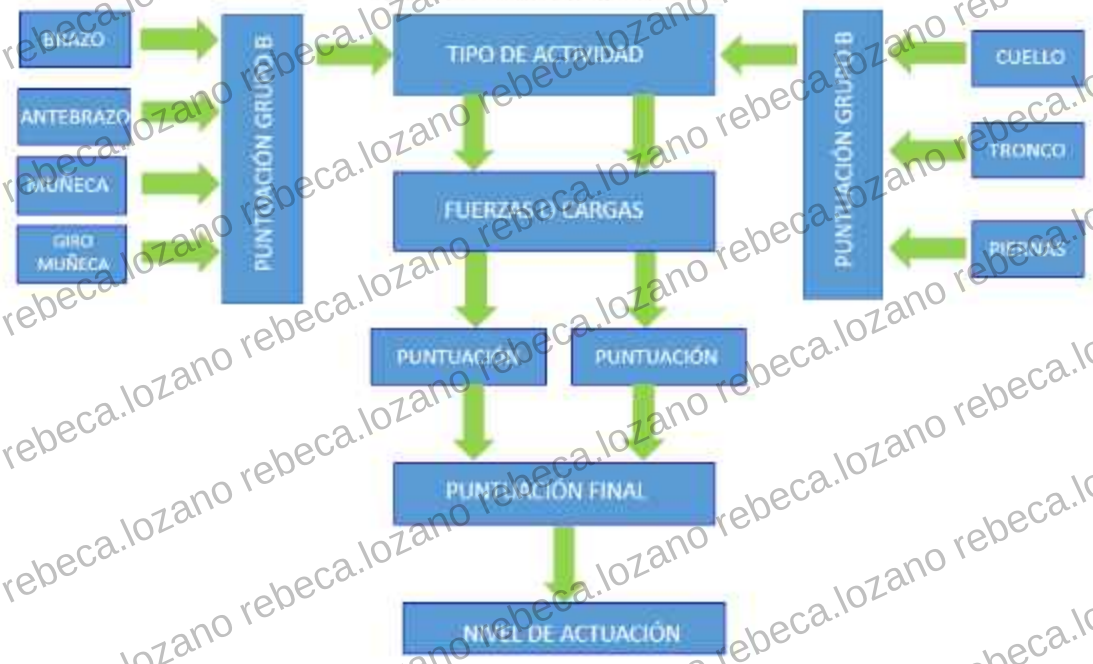
La intervención realizada para la condición de trabajo en los puestos administrativos solicitados, consistió en un análisis de puesto de trabajo con enfoque osteomuscular, para este se escogió el método RULA, este método tiene el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo, teniendo en cuenta la postura adoptada, la duración, frecuencia y las fuerzas ejercidas durante su jornada laboral.

Esta metodología evalúa la postura adoptada con mayor frecuencia durante la ejecución de la jornada laboral y por medio de un registro fotográfico ponderar el nivel de riesgo y actuación frente al puesto de trabajo, para llevar a cabo este análisis se realiza los siguientes pasos.

- Entrevista con el colaborador.
- Observación y Evaluación general del puesto de trabajo.
- Registro fotográfico y con base a este se realizan las mediciones de ángulos para
- ponderar la calificación del método para las categorías A (Brazo, antebrazo y muñeca) y B (cuello, espalda y piernas).

- Analizar los resultados con las tablas propuestas en el método y obtener los niveles de actuación de acuerdo con la calificación del riesgo del puesto de trabajo en la postura evaluada.
- Conclusiones.
- Recomendaciones.

Gráfico -1 Metodología RULA



Fuente: McAtamney, L. Y Corlett, E. N., 1993, RULA

3. DEFINICIONES

Actividad de trabajo: Conjunto de tareas u operaciones propias de una ocupación o labor.

Agente de Riesgo: Condición o acción que potencialmente puede provocar un accidente o generar una enfermedad.

Análisis de la Exposición en el Contexto del Trabajo: Procedimiento sistemático, participativo, riguroso y ético a través del cual se realiza la recolección, evaluación y organización de información del contexto del individuo y de la(s) actividad(es) laboral(es) de un trabajador (valoración transversal ocupacional) para determinar la exposición a factores de riesgo ocupacionales (sus características, las variaciones, la dosis acumulada, las determinantes, la temporalidad, los niveles de riesgo) relacionados con la configuración y el desarrollo progresivo de la presunta enfermedad profesional objeto del estudio.

Carga Física: Cuantificación de la diferencia entre las exigencias del trabajo y el costo físico del mismo (fatiga). Se mide a partir de indicadores fisiológicos y se puede manifestar a corto plazo como un accidente de trabajo o se manifiesta a largo plazo como efectos sobre la salud (enfermedad

2197231534

profesional). La evaluación de la carga física de trabajo incluye la postura, los movimientos repetitivos y la aplicación de fuerzas.

Contexto de trabajo: Componentes políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ecológicos que determinan la estabilidad temporal de la situación de trabajo. En consecuencia, una tarea se desarrolla al menos en tres contextos de acción: normal o estabilizado, de funcionamiento alterado y de avería declarada.

Duración mínima de la exposición: Número de horas mínimas al día en que el trabajador tiene exposición al factor de riesgo en el ámbito laboral.

Efectos en la Salud: Alteraciones anatómicas y fisiológicas, que pueden manifestarse mediante síntomas subjetivos o signos, ya sea en forma aislada o formando parte de un cuadro o diagnóstico clínico.

Evaluación cualitativa: Valoración de las condiciones de trabajo realizada por un profesional experto, utilizando criterios técnicos y metodologías cualitativas validadas en el país.

Evaluación cuantitativa: Valoración de las condiciones de trabajo realizada por un profesional experto, utilizando criterios técnicos y metodologías cuantitativas validadas en el país.

Experto: Profesional con posgrado en higiene industrial, salud ocupacional, ergonomía.

Exposición: Contacto directo o indirecto con el agente de riesgo presente en el ámbito laboral.

Factores de riesgo: Condiciones del ambiente, instrumentos, materiales, la tarea o la organización del trabajo que encierra un daño potencial en la salud de los trabajadores o un efecto negativo en la empresa.

Factor de riesgo biológico: Conjunto de microorganismos, toxinas, secreciones biológicas, tejidos y órganos corporales humanos y animales, presentes en determinados ambientes laborales, que al entrar en contacto con el organismo pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas, intoxicaciones o efectos negativos en la salud de los trabajadores.

Factor de riesgo físico: Condiciones ambientales de naturaleza física considerando esta como la energía que se desplaza en el medio, que cuando entren en contacto con las personas pueden tener efectos nocivos sobre la salud dependiendo de su intensidad, exposición y concentración de los mismos.

Factor de riesgo químico: Elementos y sustancias que, al entrar al organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión puede provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistémicas, dependiendo del grado de concentración y el tiempo de exposición.

2197231534

Intensidad mínima de exposición: Concentración mínima por contacto del trabajador con el agente de riesgo presente en el ámbito laboral.

Medios de trabajo: Útiles, máquinas, vehículos, instrumentos, conocimientos, información/ datos, mobiliario, instalaciones y demás elementos materiales utilizados por los individuos para y durante el desarrollo de su actividad de trabajo.

Operación: Acción o conjunto de acciones realizadas durante la ejecución de una tarea, a través de diferentes pasos.

Paso: Movimiento sucesivo para la ejecución de una acción.

Proceso de trabajo: Secuencia de operaciones que se encadenan de manera ordenada y predefinida de acuerdo con los objetivos de producción. Materiales (materias primas, herramientas, máquinas), físicas (espacio de trabajo), ambientales (temperatura, vibración, ruido, calidad de aire), de la tarea (objetivos, procesos, métodos, resultados) y de información (Interfaces, guías, asistencia).

Riesgo: Probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas.

Sistema de trabajo: Compuesto del componente técnico y humano estando en interacción mutua y recíproca, a través de la coordinación y la ejecución de tareas, el uso de tecnología, instalaciones físicas, medios de trabajo, técnicas operacionales y medio ambiente físico, por un lado; y por la interrelación de las personas que realizan la actividad de trabajo poniendo en juego sus características físicas, psicológicas y sociales y profesionales de competencias técnicas y estratégicas por el otro.

Tarea: Conjunto de operaciones, considerada como una unidad de trabajo a la que se puede asignar el inicio y el final, que tiene un tiempo fijo, un método o procedimiento de trabajo la cual requiere de esfuerzo físico y mental.

Trabajo: Toda actividad humana libre, ya sea material o intelectual, permanente o transitoria, que una persona natural ejecuta conscientemente al servicio de otra, y cualquiera que sea su finalidad.

4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

El **RESPONSABLE DE ADMINISTRACIÓN DEL PERSONAL** de la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO** - ubicada en la dirección Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia, tiene como actividad principal planear, coordinar y ejecutar los procesos relacionados con la gestión del personal de la organización, garantizando el cumplimiento de la normatividad laboral y el adecuado manejo de los recursos humanos, con el fin de promover un ambiente laboral sano, eficiente y productivo.

2197231534

Funciones principales:

- Gestionar los procesos administrativos del personal policial
- Coordinar y controlar el trámite de documentos de identificación policial, garantizando la actualización, custodia y entrega oportuna de carnés y demás elementos de identificación institucional
- Administrar y supervisar el proceso de programación, disfrute y registro de vacaciones del personal, velando por el cumplimiento de los turnos establecidos y la correcta aplicación de la normativa correspondiente
- Mantener actualizada la base de datos del talento humano, incluyendo novedades administrativas, licencias, comisiones, traslados y demás movimientos del personal
- Elaborar informes de acuerdo con los lineamientos del jefe inmediato de forma oportuna y eficaz.
- Adelantar las distintas actividades operativas de ejecución interna y externas de apoyo general requerido de conformidad con las instrucciones impartida por el jefe inmediato.
- Desempeñar las demás funciones asignadas por la autoridad competente, de acuerdo con el nivel, la naturaleza y el propósito principal del empleo

4.1. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO.

Tabla 3-1 Datos del puesto de trabajo

DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO.							
Fecha de evaluación:	2025-09-25						
Empresa y/o entidad	Policía Nacional – Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo						
Departamento / área:	Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia						
Horario laboral:	7:00 am – 16:30 pm (1 hora de almuerzo)						
Días de trabajo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

Fuente: EAI INGENIERIA SAS,2025

4.2. DATOS DEL COLABORADOR.

Tabla 3-2 Datos del colaborador

DATOS DEL COLABORADOR.			
Nombres:	Adrián Alexander		
Apellidos:	Flórez Ortiz		
Genero	Femenino	☐	Masculino ☒
Edad	39 años		
Niveles de la Educación	☐ Básica Primaria ☒ Básica Secundaria ☐ Nivel Técnico Profesional (relativo a programas Técnicos Profesionales) ☐ Nivel Tecnológico (relativo a programas tecnológicos) ☐ Nivel Profesional (relativo a programas profesionales universitarios) ☐ Especializaciones (relativas a programas de Especialización Técnica Profesional, Especialización Tecnológica y Especializaciones Profesionales)		

2197231534

DATOS DEL COLABORADOR.	
	☐ Maestría ☐ Doctorado
Profesión	Técnico en servicio de policía
Cargo	Responsable de administración del personal
Antigüedad en el cargo	1 años

Fuente: EAI INGENIERIA SAS,2025

4.3. ANTECEDENTES DEL TRABAJADOR.

4.3.1. PATOLOGÍAS.

- Fatiga Visual
- Estrés
- Hormigueo en las manos
- Hormigueo en la piernas

4.3.2. CIRUGÍAS

- No reporta cirugías

4.3.3. ALERGIAS

- No reporta Alergias

4.3.4. MOLESTIAS REFERIDAS A LA EJECUCIÓN DE SU JORNADA LABORAL.

- Dolor de espalda
- Dolor de cuello
- Dolor de Piernas leve
- Dolor leve en los dedos
- Leve fatiga ocular al concluir la jornada laboral, manifestada como una sensación de cansancio, incomodidad visual, dificultad para enfocar y, en ocasiones, dolor o ardor en los ojos. Estos síntomas se intensifican tras largos períodos de trabajo frente a pantallas o actividades que demandan una alta concentración visual.

5. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN

A continuación, se describen los equipamientos utilizados

2197231534

5.1. CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO DE TRABAJO.

Tabla 5-1 Análisis de equipo de trabajo: Silla

ANÁLISIS DE EQUIPO DE TRABAJO: SILLA



LATERAL | LATERAL | FRONTAL | POSTERIOR

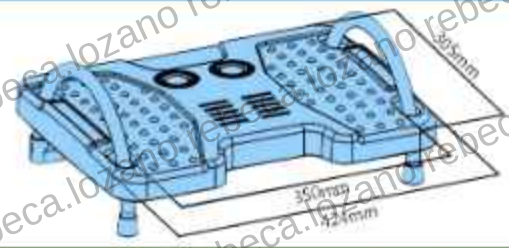
No.	SILLA	SI	NO	N/A
1	Altura del asiento ajustable	X		
2	Espaldar ajustable	X		
3	Tiene Apoyabrazos		X	
4	Apoyabrazos ajustable	X		
5	Apoya pies	X		
6	Soporte Lumbar	X		
7	Apoyo con ruedas	X		
8	Giro de 360°	X		
9	Requiere cambio	X		

Observaciones:

Silla operativa de espaldar rectangular, tapizada en paño color negro, equipada con sistema de ajuste neumático de altura y mecanismo de inclinación del respaldo. Presenta base de cinco puntos de apoyo en forma de estrella con ruedas para desplazamiento. La silla **no cuenta con apoyabrazos**, y se evidencia **desgaste en el material plástico** de la estructura, así como **deterioro en la cojinería**, lo que afecta el confort y el soporte postural. Por lo anterior, se recomienda su reemplazo para garantizar condiciones ergonómicas adecuadas y una correcta postura durante la jornada laboral.

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 5-2 Análisis de equipo de trabajo: Apoya pies

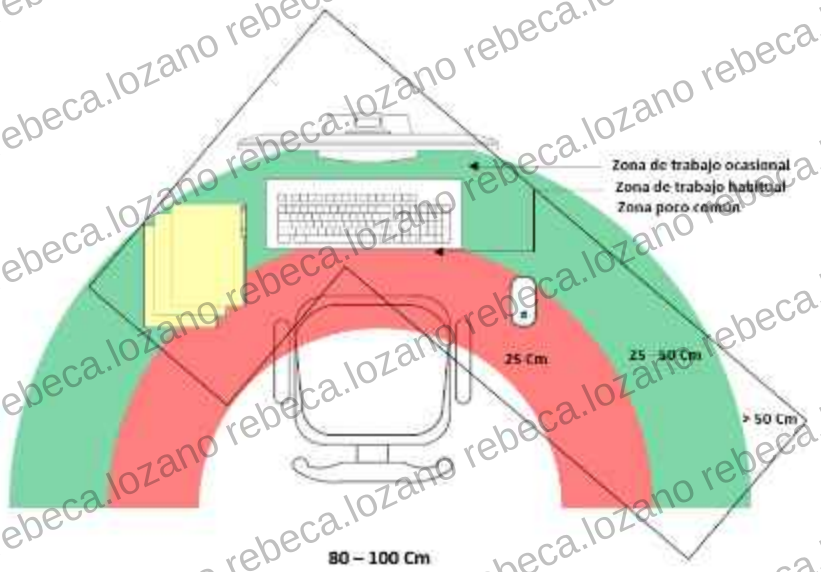
Análisis de equipo de trabajo: Apoya pies				
				
No.	**APOYA PIES**	**SI**	**NO**	**N/A**
1	Tiene apoya pies		X	
2	Requiere apoya pies	X		
Observaciones:				
El funcionario no dispone de apoyapiés, el cual es necesario debido a sus medidas antropométricas, ya que, al ajustar la altura de la silla, el funcionario no logra hacer apoyo total y cómodo sobre el suelo o una superficie. Este ajuste es esencial para mantener una postura ergonómica óptima, favoreciendo la ubicación de caderas y rodillas mientras se encuentra frente al videoterminal. La implementación de este elemento es crucial para prevenir molestias musculo esqueléticas y mejorar tanto la comodidad como la productividad durante la jornada laboral. En caso que el funcionario sea reubicada en otro puesto de trabajo, se recomienda mantener el uso del apoyapiés para asegurar la continuidad de una postura ergonómica adecuada y prevenir posibles problemas de salud relacionados con las posturas inadecuadas.				

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 5-3 Análisis de equipo de trabajo: Superficie de Trabajo

ANÁLISIS DE EQUIPO DE TRABAJO: SUPERFICIE DE TRABAJO				
				
No.	**SUPERFICIE DE TRABAJO**	**SI**	**NO**	**N/A**
1	La altura de la mesa de trabajo permite conservar un ángulo de 90° a nivel del codo	X		
2	La profundidad del escritorio es mayor a 60 cm	X		
3	Tiene espacio suficiente para ubicar los elementos de trabajo en el escritorio	X		
4	El espacio debajo del escritorio permite el movimiento de miembros inferiores.	X		
5	El teclado y mouse se encuentra en el mismo plano de trabajo	X		
6	Dispone de espacio para el archivo de documentos	X		
7	Los antebrazos son soportados sobre la superficie de trabajo		X	
8	Los elementos de trabajo se encuentran en alcances funcionales	X		
9	Tipo de superficie: Plana recta			
Observaciones:				
Escritorio en L con cajonera de tres gavetas ubicada al extremo derecho del escritorio, superficie plana y lisa, color mate, en el cual se ubica computador portátil, teclado y mouse, el escritorio no es inestable y sus partes se encuentran correctamente ancladas, con dimensiones de largo de 1,50 m, profundidad de 0,604 m y altura de suelo a superficie de plano de trabajo de 0,732, bajo el escritorio se encuentra espacio libre de objetos, se recomienda siempre mantener el cableado organizado y ajustado con precintos, espiral o canaleta según sea el caso conveniente con el fin de evitar incidentes con los miembros inferiores de los funcionarios.				

ANÁLISIS DE EQUIPO DE TRABAJO: SUPERFICIE DE TRABAJO



Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 5-4 Características del equipamiento de trabajo

DIMENSIONES		
Altura Asiento	0,479	m
Altura Apoya brazos	0,698	m
Altura Hombros	0,956	m
Altura Horizontal ojos	1,108	m
Distancia ojos al monitor	0,546	m
Altura monitor a la mesa	0,499	m
Altura de la Mesa	0,732	m
Largo de la Mesa (profundidad)	0,604	m
Ancho de la Mesa (largo)	1,50	m

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 5-5 Análisis de equipo de trabajo: Pantalla

ANÁLISIS DE EQUIPO DE TRABAJO: PANTALLA



No.	PANTALLA	SI	NO	N/A
1	La pantalla está ubicada frente al trabajador	X		
2	El cableado permite posicionar el monitor hacia delante, atrás o lateralmente	X		
3	La distancia del trabajador y la pantalla se encuentra entre 45 a 70 cm		X	
4	La ubicación de la CPU es adecuada			X

2197231534

ANÁLISIS DE EQUIPO DE TRABAJO: PANTALLA				
5	Tiene base para ajustar la altura del monitor	X		
6	Requiere base	X		
7	El cableado está canalizado o con ruteo	X		

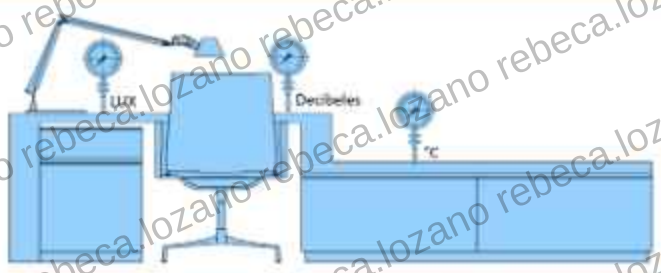
Observaciones:

La pantalla se encuentra en buenas condiciones, cuenta con sistema integrado de ajuste de altura, el cual hay que modificar ya que la altura del monitor no se encuentra en relación con la altura de los ojos lo que propicia posturas inadecuadas en columna cervical y tensión a nivel de hombros para lo anterior el borde superior de la pantalla debe encontrarse frente a los ojos del funcionario si el puesto de trabajo es rotativo siempre al iniciar la jornada laboral del funcionario deberá acoplar el puesto de trabajo a sus medidas antropométricas.

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 5-6 Condiciones de trabajo : Condiciones ambientales

CONDICIONES DE TRABAJO : CONDICIONES AMBIENTALES



No.	CONDICIONES AMBIENTALES	SI	NO	N/A
1	La iluminación permite confort visual	X		
2	La visión del trabajador está libre de reflejos	X		
3	Tiene persiana para control de entrada de luz	X		
4	La temperatura en el sitio de trabajo es agradable	X		
5	La temperatura es estable a lo largo de la jornada laboral	X		
6	El ambiente sonoro es confortable	X		
7	Es adecuado el orden y aseo del puesto de trabajo	X		
8	Hay humedades	X		

Observaciones:

El puesto de trabajo se encuentra en un área abierta en oficina tipo open space, cuenta con iluminación natural y artificial, es un espacio ventilado y cuenta con confort auditivo. Sus áreas locativas se encuentran en buen estado.

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

2197231534

6. RESULTADOS OBTENIDOS

6.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO.

Tabla 6-1 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros vista Posterior

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Miembros vista Posterior


Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 6-2 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros Superiores vista Lateral

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Miembros Superiores vista Lateral


Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 6-3 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros inferiores vista lateral

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Miembros inferiores vista lateral


Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

6.2. HERRAMIENTAS USADAS PARA EL ÁREA

Tabla 6-4 Cargas Puesto de trabajo – Miembros superiores

HERRAMIENTAS				
NOMBRE	MANIPULACIÓN	PESO	FORMA	ESTADO
Mouse	Unimanual, agarre esférico	84 g	Ovalado	Bueno
Teclado	Bimanual	500 g	Rectangular	Bueno
Saca ganchos	Unimanual, agarre digito digital	25 g	Cuadrado	Bueno
Grapadora	Unimanual, agarre digito palmar	260 g	Rectangular	Bueno
Perforadora	Unimanual, agarre digito digital	203 g	Cuadrado	Bueno

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

6.3. CALIFICACIÓN METODO RULA.

Teniendo en cuenta el registro fotográfico se realizan las mediciones y análisis de acuerdo con las tablas y ponderaciones del método RULA, se señalan en color amarillo las calificaciones obtenidas en el análisis. A continuación, se presentan las calificaciones del grupo A que corresponden a los segmentos corporales (brazo, antebrazo y muñeca) y grupo B que corresponden a los segmentos corporales (cuello, tronco y piernas).

2197231534

GS-2025-008040-ESCER

6.3.1. Grupo A

Tabla 6-5 Análisis de Condiciones , Grupo A

Análisis de Condiciones , Grupo A

GRUPO A brazo	
PUNTUACIÓN DE BRAZO	
Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

GRUPO A. Brazo	
MODIFICACIÓN PUNTUACIÓN DEL BRAZO	
Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	1
Brazos abducidos	1
Existe un punto de apoyo	-1

Puntuación antebrazo	
POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Modificación puntuación antebrazo	
POSICIÓN	PUNTUACIÓN
A un lado del cuerpo	1
Cruza la línea media	1

Puntuación muñeca	
POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	2
Flexión o extensión >15°	3

Modificación puntuación muñeca	
POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Desviación radial	1
Desviación cubital	1

PUNTUACION GIRO DE MUÑECA	
POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

6.3.2. Grupo B

Tabla 6-6 Análisis de Condiciones, Grupo B

Análisis de Condiciones, Grupo B

GRUPO B (CUELLO, TRONCO Y PIERNAS)	
PUNTUACIÓN DEL CUELLO	
Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión >10° y ≤20°	2
Flexión >20°	3
Extensión en cualquier grado	4

GRUPO B (CUELLO, TRONCO Y PIERNAS)	
MODIFICACIÓN PUNTUACIÓN CUELLO	
Posición	Puntuación
Cabeza rotada	1
Cabeza con inclinación lateral	1

PUNTUACIÓN TRONCO	
Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas 90°	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60°	3
Flexión >60°	4

MODIFICACIÓN PUNTUACIÓN TRONCO	
Posición	Puntuación
Tronco rotado	1
Tronco con inclinación lateral	1
Sin tronco rotado	0
Sin inclinación lateral de tronco	0

PUNTUACIÓN PIERNAS	
Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	2

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

2197231584

La calificación para el grupo A se resume en la siguiente tabla.

Tabla 6-7 Clasificación - Grupo A

GRUPO A - PUNTUACIÓN DE BRAZO				
Puntuación de brazo		Modificación puntuación del brazo		Total
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2	Existe un punto de apoyo	-1	1

GRUPO A - PUNTUACIÓN ANTEBRAZO				
Puntuación antebrazo		Modificación puntuación antebrazo		Total
Flexión entre 60° y 100°	1	A un lado del cuerpo	1	2

GRUPO A - PUNTUACIÓN MUÑECA				
Puntuación muñeca		Modificación puntuación muñeca		Total
Flexión o extensión > 0° y <15°	2	Desviación radial	1	3

GRUPO A - PUNTUACIÓN GIRO DE MUÑECA			
Puntuación giro de muñeca		Modificación puntuación antebrazo	Total
Pronación o supinación media	1		1

Grupos A	MUÑECA	1		2		3		4	
	GIRO DE MUÑECA	1	2	1	2	1	2	1	2
Brazo	Antebrazo								
1	1	1	2	2	2	3	3	3	3
1	2	2	2	2	3	3	3	3	3
1	3	2	3	3	3	3	4	4	4
2	1	2	3	3	3	4	4	4	4
2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
2	3	3	4	4	4	4	5	5	5
3	1	3	3	4	4	4	5	5	5
3	2	3	4	4	4	4	5	5	5
3	3	4	4	4	4	5	5	5	6
4	1	4	4	4	4	5	5	5	6
4	2	4	4	4	4	5	5	5	6
4	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
5	2	5	6	6	6	6	7	7	7
5	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
6	2	8	8	8	8	8	9	9	9
6	3	9	9	9	9	9	9	9	9

TIPO DE ACTIVIDAD	PUNTUACIÓN
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

PUNTUACION GRUPO A (PUNTUACION C)
4

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

La calificación para el grupo B se resume en la siguiente tabla.

Tabla 6-8 Clasificación - Grupo B

GRUPO B PUNTUACIÓN DEL CUELLO				
Puntuación del cuello		Modificación puntuación cuello		Total
Flexión >10° y ≤20°	2		0	2
			0	
			0	

GRUPO B PUNTUACIÓN TRONCO				
Puntuación tronco		Modificación puntuación tronco		Total
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°	1		0	1

GRUPO B PUNTUACIÓN PIERNAS				
Puntuación piernas		Modificación puntuación piernas		Total
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1			1

GRUPO B	TRONCO	1		2		3		4		5		6	
Cuello	PIERNAS	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1		1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2		2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3		3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4		5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5		7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6		8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

CARGA O FUERZA	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	3

PUNTUACION GRUPO B (PUNTUACION D)
2

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

7. INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

7.1. PUNTUACIÓN TOTAL Y NIVELES DE ACTUACIÓN.

Obtenidos los resultados de los grupos A y B se ponderan en las tablas propias del método RULA, esta calificación pondera el nivel del riesgo y el nivel de actuación frente al puesto de trabajo, con el objetivo de prevenir alteraciones y enfermedades de origen osteomusculares y biomecánico. A continuación, se muestra la tabla "**Niveles de actuación según la puntuación final obtenida**".

2197231534

Tabla 7-1 Interpretación y análisis de resultados



PUNTUACIÓN FINAL RULA
3

PUNTUACIÓN	NIVEL	ACTUACIÓN
3	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Finalizado el análisis la puntuación obtenida para el puesto de trabajo para el cargo **RESPONSABLE DE ADMINISTRACIÓN DEL PERSONAL** fue de 3, que corresponde al nivel de actuación 2 que indica o sugiere que "pueden requerirse cambios en la tarea; es necesario profundizar en el estudio". Para el puesto de trabajo las condiciones laborales son adecuadas, pero se requieren algunos cambios y adecuación del puesto de trabajo para evitar y prevenir desordenes musculo esqueléticos y enfermedades laborales asociadas.

8. CONCLUSIONES.

Es necesario implementar las modificaciones recomendadas en el puesto de trabajo, enfocándose en mejorar la higiene postural para reducir el riesgo de incrementar los síntomas osteomusculares y prevenir el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos y mejorar las condiciones de orden y aseo. Además, se debe mantener una organización adecuada del espacio de trabajo. También es crucial realizar exámenes médicos periódicos por parte del profesional de salud de la entidad prestadora de servicios para prevenir la aparición de enfermedades de origen laboral y/o posible complicación de enfermedades preexistentes.

La higiene postural y la organización actual del puesto de trabajo pueden estar directamente relacionadas a la sintomatología referida por el funcionario por lo cual es necesario generar estrategias de mejora de estas condiciones.

9. RECOMENDACIONES GENERALES.

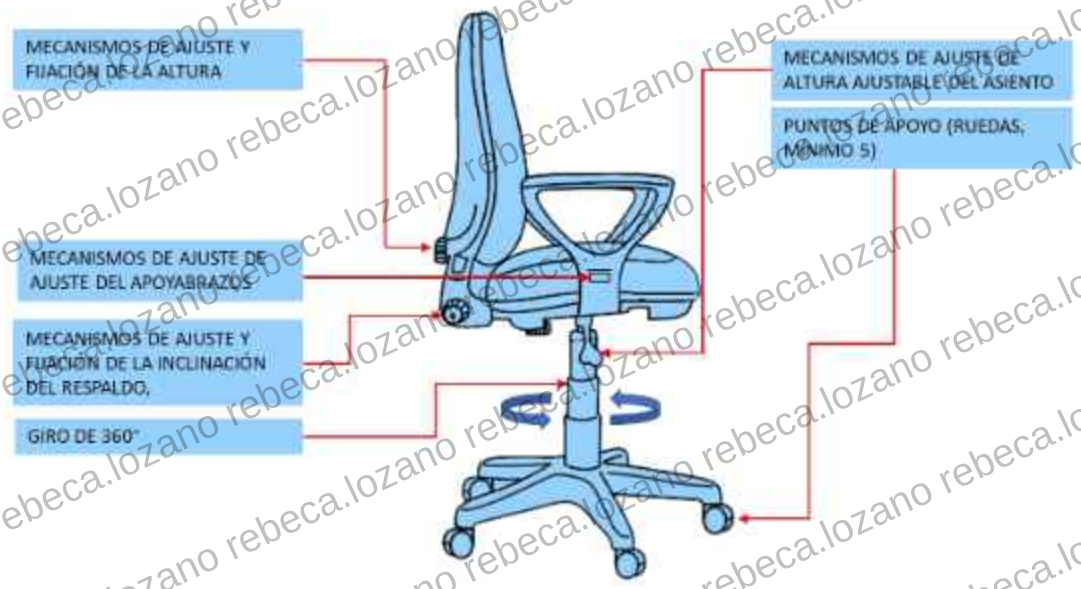
Se observó que el puesto de trabajo está bien acondicionado en cuanto al ajuste de la silla y la altura y forma del escritorio. Sin embargo, la inadecuada higiene postural tiene probabilidad de desarrollar sintomatología dolorosa, afectación de la circulación y tensión muscular.

2197231534

Se deben inspeccionar los asientos periódicamente y reportar las necesidades de mantenimiento preventivo o correctivo, prestando especial atención a los siguientes mecanismos de ajuste y fijación:

- Altura ajustable del asiento
- Altura ajustable del respaldo
- Inclinación ajustable del respaldo
- Altura ajustable del apoyabrazos
- Puntos de apoyo con sus respectivas ruedas

Ilustración 7-1 Propiedades de las sillas ergonómicas



Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Implementar programa pausas activas para todo el personal de por lo menos 10 minutos al día haciendo énfasis en estiramientos en cuello, espalda y miembros superiores para disminuir la tensión muscular en estas áreas.

Programar capacitaciones al funcionario sobre higiene postural, organización del puesto de trabajo, estilos de vida saludable, auto cuidado, patologías osteomusculares, pausas activas y prevención de accidentes en oficina.

Mantener higiene postural con relación a:

- **CABEZA:**

Centrada sobre los hombros a una distancia de un brazo aproximadamente (45 y 70 cm) desde la pantalla con los ojos mirando hacia el frente en relación con la horizontal, la pantalla y el teclado debe estar frente al cuerpo, con espacio mínimo de 10 cm para el apoyo de miembros superiores.

2197231534

Ilustración 7-2 Angulo de línea de visión

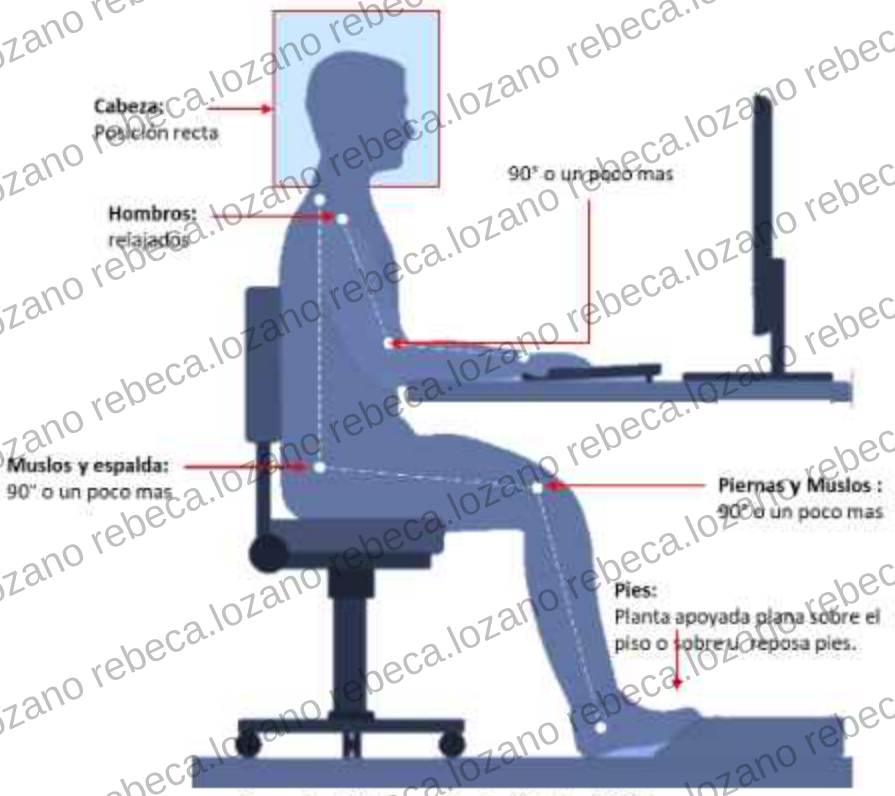


Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

- **HOMBROS:**
  - La silla deberá permitir la ubicación de los miembros superiores de manera cómoda con hombros relajados, sin adición de tensión por postura inadecuada.
- **ESPALDA:**
  - Ubicación en posición recta manteniendo la curvatura de la espalda baja con apoyo de la espalda en el espaldar de la silla, mantener muslos y espalda en un ángulo de 90°.
- **CODOS:**
  - Relajados o a un costado del cuerpo formado un ángulo de los 90 grados de flexión y lo más cercanos al cuerpo que sea posible.
- **ANTEBRAZO Y MANO (MUÑECAS)**
  - Relajadas en posición neutra manteniendo apoyo de muñecas y tercio distal de los antebrazos en la superficie de trabajo.
- **CUELLO:**
  - Ubicado sin posturas de flexión o extensión de cuello sin esforzarse hacia adelante o hacia atrás, manteniendo relación con la horizontal visual y evitando posturas mantenidas de rotación e inclinación.
- **DEDOS:**
  - Ligeramente doblados hacia abajo.
- **RODILLAS:**
  - Mantener ubicación de las rodillas a 90 grados de flexión sin sobrepasar la altura de la cadera.
- **PIES:**
  - Planta apoyada sobre el piso o sobre reposa pies, según sea el caso específico.

2197231534

Ilustración 7-3 Recomendaciones posturales para el puesto de trabajo



Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Ubicar el teclado a una distancia aproximada de 10 cm entre el teclado y el borde anterior del escritorio que permita liberar un espacio para la ubicación de las muñecas en una posición natural y en lo posible recta, evitando doblarlas en ángulo, para reducir el cansancio de los brazos, comprensiones a nivel de muñecas y la tensión en la espalda.

Es recomendable situar el teclado justo debajo del monitor, pues cuando se encuentra en superficies laterales, obliga al usuario a girar la cabeza hacia la derecha o izquierda.

10. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS.

- Se evidencia exposición a factor de riesgo biomecánico dadas las condiciones de organización del puesto de trabajo lo que influye directamente en la higiene postural del funcionario frente al videoterminal.
- Se debe alinear la altura del borde superior de la pantalla con la horizontal visual por lo cual se debe aumentar la altura del monitor aproximadamente 10 cm reduciendo el Ángulo de flexión de la columna.
- Se debe mantener una postura corporal adecuada, con la espalda recta y los pies apoyados en el suelo y con un reposapiés.
- Se debe reemplazar la silla existente por un modelo ergonómico que permita el ajuste de altura, respaldo y soporte lumbar, con el fin de adecuar el puesto de trabajo a las condiciones antropométricas del funcionario. La silla actual no ofrece las regulaciones

2197231534

necesarias para mantener una postura correcta frente al computador, lo que puede generar incomodidad y riesgo de lesiones musculoesqueléticas.

- El funcionario cuenta con escritorio en L favorable para el manejo de la higiene postural, por lo cual es necesario despejar el puesto de trabajo de elementos que no favorecen el orden y el aseo con el fin de aprovechar al máximo el espacio de trabajo.
- Realizar pausas activas físicas, visuales y mentales con relación a la carga de trabajo y jornada laboral, con un tiempo mínimo de 10 minutos, priorizando los segmentos de mayor uso durante sus actividades laborales.
- Realizar cambios de posición de sedente a bípedo y viceversa con el fin de no mantener por más de dos horas una misma posición.
- Mantener higiene postural frente al computador, con ojos a la altura del borde superior de la pantalla, codos adosados al cuerpo con flexión de 90° sobre la superficie de trabajo, muñeca y tercio distal de los antebrazos apoyados en la superficie de trabajo, caderas y rodillas a 90° de flexión, realizar uso de apoyapiés con el fin de adecuar postura de miembros inferiores sin flexión de cadera mayor a 90°.
- Se recomienda que el funcionario cuente con apoyapiés para prevenir cualquier tipo de sintomatología en los miembros inferiores y tensión adicional en la columna, especialmente debido a sus características físicas, Se recomienda que él apoya pies cuente con inclinación graduable para permitir la movilidad de los pies y con patas antideslizantes para mejorar la estabilidad. El uso del apoyapiés favorecerá una mejor higiene postural de los miembros inferiores, promoviendo una posición cómoda y ergonómicamente correcta durante las largas horas de trabajo.
- Dotar al funcionario con mouse pad totalmente liso evitando así presiones directas sobre la muñeca y que puedan desencadenar sintomatología asociada a desordenes musculo esqueléticos a nivel de muñeca.
- Llevar a cabo estiramientos de musculatura de miembros superiores, miembros inferiores y espalda dorsolumbar con el fin de disminuir tensión a nivel de tejidos blandos y favorecer la recuperación de los mismos.
- Es de importancia ejecutar seguimiento al puesto de trabajo por parte del profesional idóneo con el fin de revisar las adecuaciones del mismo.

2197231534

11. BIBLIOGRÁFIA

Diego-Mas, J.A., Poveda-Bautista, R. Y Garzon-Leal, D.C., 2015. Influences on the use of observational methods by practitioners when identifying risk factors in physical work. Ergonomics, 58(10), pp. 1660-70.

McAtamney, L. Y Corlett, E. N., 1993, RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics, 24, pp. 91-99.

12. RESPONSABLE DEL INFORME

El informe y análisis de puesto de trabajo fueron realizados por un profesional en fisioterapia y un profesional en ingeniería Especialista en seguridad y salud en el trabajo con licencia.

EN CONSTANCIA FIRMAN:

ELABORADO POR:



Ing. Jhon Jairo Diaz Fuentes
Ing. Ambiental
Esp. Higiene seguridad y salud en el trabajo
Res. 2848 DE 22/02/
Auditor NTC-ISO/IEC 17025:2017.
Auditor interno HSEQ Sistemas de Gestión
ISO: 9001:2015|ISO: 14001:2015|ISO: 45001:2018
AUDITOR INTERNO EN ISO 50001:2018-SISTEMA DE GESTIÓN Y AUDITORÍAS ENERGÉTICAS
ISO 50002:201
Cel. +57-3208156958
Fecha: 2025-09-30



Ing. Jessica Alexandra Rodriguez
Dirección técnica EAI INGENIERIA SAS
Ing. Ambiental
Auditor interno HSEQ Sistemas de Gestión
ISO: 9001:2015|ISO: 14001:2015|ISO: 45001:2018
Fecha: 2025-09-30

2197231534

ANEXO I CONSENTIMIENTO FIRMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Con mi firma, doy autorización expresa para que el área designada por la Empresa **ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS**, con **NIT 901367179-3**, pueda aplicarme el análisis de puesto de trabajo con énfasis osteomuscular, el cual puede incluir una entrevista y/o una evaluación del puesto según sea el caso.

Se me informa que este análisis está avalado como instrumento de medición por el Ministerio de Protección Social de Colombia y que los datos obtenidos no serán utilizados para afectar mis condiciones contractuales. Estos datos se utilizarán exclusivamente para fines inherentes a la Seguridad y Salud en el Trabajo, en los cuales, como trabajador, participaré de acuerdo con los resultados.

La responsabilidad de proteger la confidencialidad de la información estará a cargo del área que la empresa asigne para la guarda y custodia de las historias clínicas ocupacionales, según lo establecido en el Artículo 18 de la Resolución 2346 de 2007.

Como trabajador, puedo conocer los resultados de las evaluaciones de Análisis de Puesto de Trabajo con Énfasis Osteomuscular, a través de un informe proporcionado por el profesional calificado que me evaluó, cuando así se requiera.

La información de estadísticas generales de los resultados de la evaluación será presentada dentro de la empresa por el profesional calificado evaluador, garantizando la confidencialidad de la información individual.

Expreso que he leído totalmente el presente consentimiento y que se me ha explicado las implicaciones de los hallazgos en este tipo de pruebas. En constancia de la anterior firmo a los **25** días del mes **09** de **2025**

FIRMA DEL TRABAJADOR (A)

Nombre: Adrian Alexander Tabares Ortiz
Cedula: 1020399682

OBSERVACIÓN IMPORTANTE: EN CASO DE NO QUERERE SER EVALUADO POR FAVOR DILIGENICIE LA SIGUIENTE INFORMACION.

Yo _____ identificado(a) con CC:_____ de _____ manifiesto liberadamente que me rehusó a ser evaluador, con lo cual no se podrá establecer para mi la presencia o ausencia de factores de riesgo del análisis de puesto de trabajo con énfasis Osteomuscular y los efectos en mi estado de salud.

2197231534

ANEXO II LICENCIA ESPECIALISTA EN HIGIENE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

2197231534

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCION DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD
SUBDIRECCIÓN INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD

RESOLUCION No 2848 de 22/02/2019

"Por la cual se Concede Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo"

LA DIRECTORA DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD

En uso de sus facultades legales conferidas en los artículos 23 de la ley 1562 de 2012 y 10 de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social y en especial por las que le confiere el Decreto 507 del 6 de noviembre de 2013 de la Alcaldía Mayor de Bogotá y

CONSIDERANDO

Que el(la) señor(a) JHON JAIRO DIAZ FUENTES, identificado(a) con CC 1012346778 de BOGOTA D.C., ha solicitado Licencia para prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo como persona natural.

Que el peticionario(a) ha presentado la documentación necesaria, exigida por el literal A del Artículo Segundo de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Que revisada la solicitud presentada con su documentación anexa y verificado el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Resolución No. 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social para el otorgamiento de la licencia de salud ocupacional, se considera procedente la expedición de licencia solicitada.

En mérito de lo expuesto, la Directora de Calidad de Servicios de Salud de la Secretaría Distrital de Salud

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO: Conceder Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo a JHON JAIRO DIAZ FUENTES, identificado(a) con CC 1012346778 de BOGOTA D.C. como INGENIERO AMBIENTAL, ESPECIALISTA EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

ARTICULO SEGUNDO: La licencia otorgada comprende la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo en las siguientes áreas o campos de acción:

INGENIERIA AMBIENTAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
- HIGIENE INDUSTRIAL
- SEGURIDAD INDUSTRIAL
- EDUCACION Y CAPACITACION
- INVESTIGACION EN AREA TECNICA
- INVESTIGACION EN ACCIDENTES DE TRABAJO DE ACUERDO CON SU COMPETENCIA
- DISEÑO, ADMINISTRACION Y EJECUCION DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL

ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S.
ESCUELA DE POLICIA CARLOS EUGENIO RESTREPO ESCER
EAIS
INGENIERÍA
2197231534

GS-2025-008040-ESCER

TRABAJO

ARTÍCULO TERCERO: La presente Licencia se concede por termino de diez (10) años, es de carácter personal e intransferible, tendrá validez en todo el territorio nacional y puede solicitarse su renovación por un término igual, en cualquier Secretaría Seccional o Distrital del país.

ARTICULO CUARTO: Cuando el titular de la licencia modifique alguna de las condiciones acreditadas en el momento de su obtención, deberá informar tal hecho a la Dirección de Calidad de Servicios de Salud - Subdirección Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud de esta Secretaría de Salud, a fin de que se proceda a modificar la resolución por la cual se otorgó la licencia. En caso contrario incurrirá en las sanciones previstas en las normas legales vigentes.

ARTICULO QUINTO: El titular de la licencia deberá dar estricto cumplimiento a las normas que regulan la materia, en especial a la Ley 1562 de 2012, Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 y demás normas que la modifiquen o adicionen.

ARTICULO SEXTO: Notificar personalmente esta Resolución a JHON JAIRO DIAZ FUENTES informándole que de conformidad con el artículo 74 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011) contra la misma proceden los recursos de reposición y en subsidio apelación, los cuales podrá interponer ante esta Secretaría, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación de este acto administrativo.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE
Dado en Bogotá D.C. a los 22/02/2019

ROSMIRA MOSQUERA PADILLA
Directora de Calidad de Servicios de Salud

Elaboró:
Revisó: Olga Helena Villanueva Herrera
Aprobó: Rosmira Mosquera Padilla

Bogotá D.C. 2019-02-25
A la fecha notifique personalmente al señor (a)
C.C #
Teléfono
Correo:
Firma:

ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S. E.A.I. S.A.S. INGENIERÍA
SOLUCIONES DE INGENIERIA APLICADAS AL MEDIO AMBIENTE
SEPTIEMBRE - 2025

2197231534

BOGOTÁ | SECRETARÍA DE SALUD

DIRECCIÓN DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD
SUBDIRECCIÓN INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD

RESOLUCIÓN No. 6518 de 30/12/2020

"Por la cual se Concede Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo"

LA SUBDIRECTORA DE INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD.

En uso de sus facultades legales conferidas en los artículos 23 de la ley 1562 de 2012 y 1o. de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social y en especial por las que le confiere el Decreto 507 del 6 de noviembre de 2013 de la Alcaldía Mayor de Bogotá y,

CONSIDERANDO:

Que la entidad ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS, identificada con NIT 901367179, ubicada en la CL 45 Sur 5 59 Este de la ciudad de Bogotá D.C, representada legalmente por Jessica Alexandra Rodriguez Duarte, identificado(a) con CC No. 1018447723, ha solicitado Licencia para Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo como Persona Jurídica.

Que la entidad peticionaria ha presentado la documentación necesaria, exigida por el literal B del Artículo Segundo de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Que revisada la solicitud presentada con su documentación anexa se verificó el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Resolución No. 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social para el otorgamiento de la licencia de seguridad y salud en el trabajo.

Que en cumplimiento de lo ordenado en el artículo 8º de la Resolución 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social se efectuó visita técnica con el propósito de verificar la información suministrada y garantizar la calidad en la prestación de los servicios de seguridad y salud en el trabajo, como consta en el acta de visita No: 3340 de fecha 2020-12-14.

Que con base en el análisis de la documentación presentada y lo verificado en la visita de vigilancia técnica se considera procedente la expedición de licencia solicitada.

En mérito de lo expuesto, la Subdirección de Calidad de Servicios de Salud de la Secretaría Distrital de Salud

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO: Conceder Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo a ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS, identificada con NIT 901367179, ubicada en la CL 45 Sur 5 59 Este de la ciudad de Bogotá D.C, representada legalmente por Jessica Alexandra Rodriguez Duarte, identificado(a) con CC No 1018447723, como Persona Jurídica.

ARTICULO SEGUNDO: La licencia otorgada comprende la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo en las siguientes áreas o campos de acción:

- CL 45 Sur 5 59 Este
  - Investigación en área técnica
  - Investigación del accidente de trabajo
  - Educación
  - Capacitación
  - Diseño, Administración y Ejecución del sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
  - Seguridad industrial
  - Higiene industrial

ARTICULO TERCERO: La presente Licencia se concede por término de diez (10) años, es de carácter personal e intransferible, tendrá validez en todo el territorio nacional y puede solicitarse su renovación, por un término igual, en

cualquier Secretaría Seccional o Distrital del país.

ARTICULO CUARTO: Cuando el titular de la licencia modifique alguna de las condiciones acreditadas en el momento de su obtención, deberá informar tal hecho a la Dirección de Calidad de Servicios de Salud - Subdirección Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud de esta Secretaría de Salud, a fin de que se proceda a modificar la resolución por la cual se otorgó la licencia. En caso contrario incurrirá en las sanciones previstas en las normas legales vigentes.

ARTICULO QUINTO: El titular de la licencia deberá dar estricto cumplimiento a las normas que regulan la materia, en especial a la Ley 1562 de 2012, Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 y demás normas que la modifiquen o adicionen.

ARTICULO SEXTO: Notificar personalmente esta Resolución a Jessica Alexandra Rodriguez Duarte, informándole que de conformidad con el artículo 74 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011) contra la misma proceden los recursos de reposición y en subsidio apelación, los cuales podrá interponer ante esta Secretaría, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación de este acto administrativo.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Dada en Bogotá, D.C. a los 30/12/2020

YOLIMA AGUDELO SEDANO

Subdirectora Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud

Código de verificación: C9hjD9booV

Elaboró: klramirez

Revisó: cevillanueva

Aprobó: y1agudelo

ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

SEPTIEMBRE DE 2025

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

SEPTIEMBRE DE 2025

2197231534

CONTENIDO

LISTADO DE TABLAS 4
LISTADO DE GRÁFICOS 4
1. OBJETIVOS 6
1.1. OBJETIVO GENERAL 6
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 6
2. METODOLOGÍA 6
3. DEFINICIONES 7
4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD 9
4.1. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO 10
4.2. DATOS DEL COLABORADOR 10
4.3. ANTECEDENTES DEL TRABAJADOR 11
4.3.1. PATOLOGÍAS 11
5. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN 11
5.1. CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO DE TRABAJO 12
6. RESULTADOS OBTENIDOS 16
6.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO 16
6.2. HERRAMIENTAS USADAS PARA EL ÁREA 17
6.3. CALIFICACIÓN METODO RULA 17
6.3.1. Grupo A 18
6.3.2. Grupo B 18
7. INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 20
7.1. PUNTUACIÓN TOTAL Y NIVELES DE ACTUACIÓN 20
8. CONCLUSIONES 21
9. RECOMENDACIONES GENERALES 22
10. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS 25
11. BIBLIOGRÁFIA 26
12. RESPONSABLE DEL INFORME 26
ANEXO I CONSENTIMIENTO FIRMADO 28
ANEXO II LICENCIA ESPECIALISTA EN HIGIENE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 29

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

LISTADO DE TABLAS

Tabla 3-1 Datos del puesto de trabajo 10
Tabla 3-2 Datos del colaborador 10
Tabla 5-1 Análisis de equipo de trabajo: Silla 12
Tabla 5-2 Análisis de equipo de trabajo: Apoya pies 13
Tabla 5-3 Análisis de equipo de trabajo: Superficie de Trabajo 13
Tabla 5-4 Características del equipamiento de trabajo 14
Tabla 5-5 Análisis de equipo de trabajo: Pantalla 15
Tabla 5-6 Condiciones de trabajo : Condiciones ambientales 15
Tabla 6-1 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros Superiores vista Posterior 16
Tabla 6-3 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros Superiores vista Lateral 16
Tabla 6-4 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros inferiores vista lateral 17
Tabla 6-5 Cargas Puesto de trabajo – Miembros superiores 17
Tabla 7-4 Análisis de Condiciones , Grupo A 18
Tabla 7-5 Análisis de Condiciones, Grupo B 18
Tabla 7-6 Clasificación - Grupo A 19
Tabla 7-7 Clasificación - Grupo B 20
Tabla 8-1 Interpretación y análisis de resultados 21

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico -1 Metodología RULA 7

2197231534

INFORME EVALUACIÓN PUESTO DE TRABAJO

ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO			
	AÑO (AAAA-MM-DD)	MES (MM)	DIA (DD)
FECHA DE ULTIMA VISITA:	2025	09	25
FECHA DE ELABORACIÓN DEL INFORME:	2025	09	30

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE EMPRESA Y/O ENTIDAD			
Empresa Y/o Entidad	Policía Nacional – Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo		
NIT	800.141259-1		
Contacto en la empresa y/o entidad	Intendente Rubén Darío Amado Bohórquez		
Cargo	Responsable SGSST		
Dirección	Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia		
Teléfono	Tel: +57 321 2182463		
Correo electrónico	escer.sgsst@policia.gov.co		
Ciudad / Municipio	La Estrella	Departamento	Antioquia
DATOS DEL TRABAJADOR Y/OFUNCINARIO			
Nombres	Rebeca	Apellidos	Lozano Pitalua
Género	Femenino	Edad	30 años
Lugar de trabajo	Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia		
Horario Laboral	7:00 a.m. - 17:00 p.m. (1 Hora de almuerzo) lunes a viernes		
Cargo	Jefe del grupo financiero		
Nivel	Dirección		
Código	No reporta		
Grado	Capitán		
Antigüedad en el Puesto de Trabajo	1 año		
DATOS DEL EVALUADOR			
Nombre	Ing. Esp. Jhon Jairo Diaz Fuentes		
Número de Identificación	1.012.346.778		
Formación Académica	Esp. Seguridad y Salud en el Trabajo		
No. de Licencia en Salud Ocupacional:	Res. 2848 de 22/02/2019		

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Analizar las condiciones del puesto de trabajo y valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas mediante el método RULA con el fin de generar estrategias para la prevención, intervención y control de los eventos asociados con alteraciones osteomusculares o enfermedades laborales relacionadas en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**, ubicada en la dirección Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y recopilar información en los procesos evaluados para el cargo de **JEFE DE GRUPO FINANCIERO - ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**
- Identificar las condiciones de trabajo y las posturas mantenidas durante la jornada laboral con el fin de detectar factores de riesgo que pueden desencadenar desordenes musculo esqueléticos.
- Analizar e interpretar los resultados de los valores obtenidos en la observación y las mediciones con la información recolectada durante la inspección.
- Orientar acciones de promoción y prevención para minimizar el riesgo Biomecánico en los procesos evaluados para el cargo de **JEFE DE GRUPO FINANCIERO - ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**

2. METODOLOGÍA

La intervención realizada para la condición de trabajo en los puestos administrativos solicitados, consistió en un análisis de puesto de trabajo con enfoque osteomuscular, para este se escogió el método RULA, este método tiene el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo, teniendo en cuenta la postura adoptada, la duración, frecuencia y las fuerzas ejercidas durante su jornada laboral.

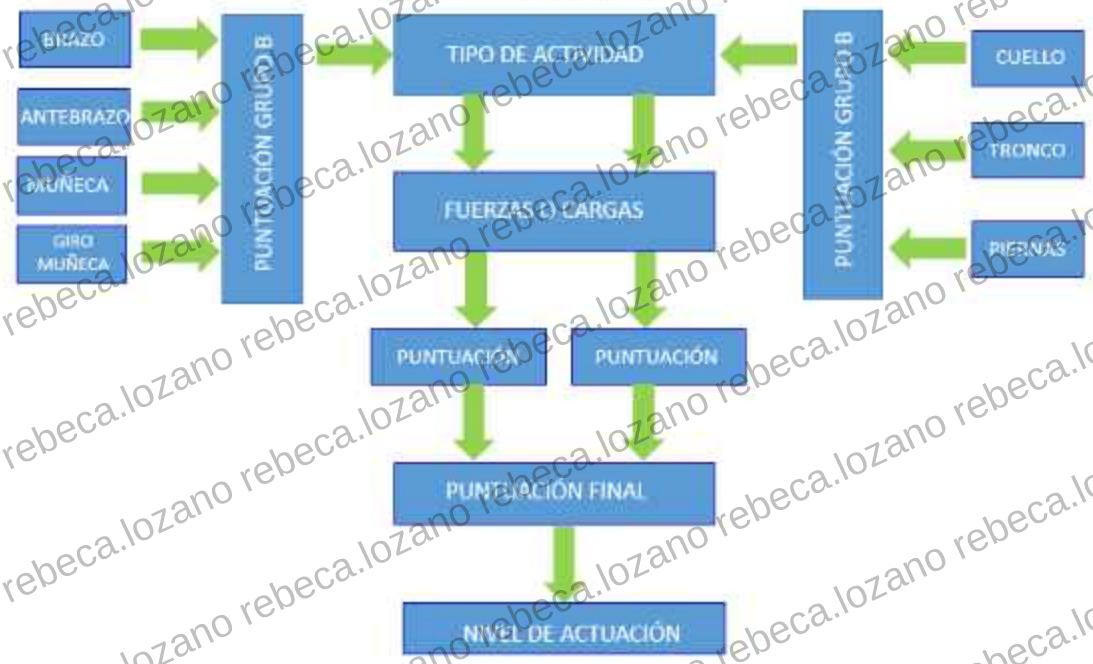
Esta metodología evalúa la postura adoptada con mayor frecuencia durante la ejecución de la jornada laboral y por medio de un registro fotográfico ponderar el nivel de riesgo y actuación frente al puesto de trabajo, para llevar a cabo este análisis se realiza los siguientes pasos.

- Entrevista con el colaborador.
- Observación y Evaluación general del puesto de trabajo.
- Registro fotográfico y con base a este se realizan las mediciones de ángulos para
- ponderar la calificación del método para las categorías A (Brazo, antebrazo y muñeca) y B (cuello, espalda y piernas).

2197231534

- Analizar los resultados con las tablas propuestas en el método y obtener los niveles de actuación de acuerdo con la calificación del riesgo del puesto de trabajo en la postura evaluada.
- Conclusiones.
- Recomendaciones.

Gráfico -1 Metodología RULA



Fuente: McAtamney, L. Y Corlett, E. N., 1993, RULA

3. DEFINICIONES

Actividad de trabajo: Conjunto de tareas u operaciones propias de una ocupación o labor.

Agente de Riesgo: Condición o acción que potencialmente puede provocar un accidente o generar una enfermedad.

Análisis de la Exposición en el Contexto del Trabajo: Procedimiento sistemático, participativo, riguroso y ético a través del cual se realiza la recolección, evaluación y organización de información del contexto del individuo y de la(s) actividad(es) laboral(es) de un trabajador (valoración transversal ocupacional) para determinar la exposición a factores de riesgo ocupacionales (sus características, las variaciones, la dosis acumulada, las determinantes, la temporalidad, los niveles de riesgo) relacionados con la configuración y el desarrollo progresivo de la presunta enfermedad profesional objeto del estudio.

Carga Física: Cuantificación de la diferencia entre las exigencias del trabajo y el costo físico del mismo (fatiga). Se mide a partir de indicadores fisiológicos y se puede manifestar a corto plazo como un accidente de trabajo o se manifiesta a largo plazo como efectos sobre la salud (enfermedad

2197231534

profesional). La evaluación de la carga física de trabajo incluye la postura, los movimientos repetitivos y la aplicación de fuerzas.

Contexto de trabajo: Componentes políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ecológicos que determinan la estabilidad temporal de la situación de trabajo. En consecuencia, una tarea se desarrolla al menos en tres contextos de acción: normal o estabilizado, de funcionamiento alterado y de avería declarada.

Duración mínima de la exposición: Número de horas mínimas al día en que el trabajador tiene exposición al factor de riesgo en el ámbito laboral.

Efectos en la Salud: Alteraciones anatómicas y fisiológicas, que pueden manifestarse mediante síntomas subjetivos o signos, ya sea en forma aislada o formando parte de un cuadro o diagnóstico clínico.

Evaluación cualitativa: Valoración de las condiciones de trabajo realizada por un profesional experto, utilizando criterios técnicos y metodologías cualitativas validadas en el país.

Evaluación cuantitativa: Valoración de las condiciones de trabajo realizada por un profesional experto, utilizando criterios técnicos y metodologías cuantitativas validadas en el país.

Experto: Profesional con posgrado en higiene industrial, salud ocupacional, ergonomía.

Exposición: Contacto directo o indirecto con el agente de riesgo presente en el ámbito laboral.

Factores de riesgo: Condiciones del ambiente, instrumentos, materiales, la tarea o la organización del trabajo que encierra un daño potencial en la salud de los trabajadores o un efecto negativo en la empresa.

Factor de riesgo biológico: Conjunto de microorganismos, toxinas, secreciones biológicas, tejidos y órganos corporales humanos y animales, presentes en determinados ambientes laborales, que al entrar en contacto con el organismo pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas, intoxicaciones o efectos negativos en la salud de los trabajadores.

Factor de riesgo físico: Condiciones ambientales de naturaleza física considerando esta como la energía que se desplaza en el medio, que cuando entren en contacto con las personas pueden tener efectos nocivos sobre la salud dependiendo de su intensidad, exposición y concentración de los mismos.

Factor de riesgo químico: Elementos y sustancias que, al entrar al organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión puede provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistémicas, dependiendo del grado de concentración y el tiempo de exposición.

2197231534

Intensidad mínima de exposición: Concentración mínima por contacto del trabajador con el agente de riesgo presente en el ámbito laboral.

Medios de trabajo: Útiles, máquinas, vehículos, instrumentos, conocimientos, información/ datos, mobiliario, instalaciones y demás elementos materiales utilizados por los individuos para y durante el desarrollo de su actividad de trabajo.

Operación: Acción o conjunto de acciones realizadas durante la ejecución de una tarea, a través de diferentes pasos.

Paso: Movimiento sucesivo para la ejecución de una acción.

Proceso de trabajo: Secuencia de operaciones que se encadenan de manera ordenada y predefinida de acuerdo con los objetivos de producción. Materiales (materias primas, herramientas, máquinas), físicas (espacio de trabajo), ambientales (temperatura, vibración, ruido, calidad de aire), de la tarea (objetivos, procesos, métodos, resultados) y de información (Interfaces, guías, asistencia).

Riesgo: Probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas.

Sistema de trabajo: Compuesto del componente técnico y humano estando en interacción mutua y recíproca, a través de la coordinación y la ejecución de tareas, el uso de tecnología, instalaciones físicas, medios de trabajo, técnicas operacionales y medio ambiente físico, por un lado; y por la interrelación de las personas que realizan la actividad de trabajo poniendo en juego sus características físicas, psicológicas y sociales y profesionales de competencias técnicas y estratégicas por el otro.

Tarea: Conjunto de operaciones, considerada como una unidad de trabajo a la que se puede asignar el inicio y el final, que tiene un tiempo fijo, un método o procedimiento de trabajo la cual requiere de esfuerzo físico y mental.

Trabajo: Toda actividad humana libre, ya sea material o intelectual, permanente o transitoria, que una persona natural ejecuta conscientemente al servicio de otra, y cualquiera que sea su finalidad.

4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

El **JEFE DE GRUPO FINANCIERO** de la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO** - ubicada en la dirección Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia, tiene como actividad principal dirigir, coordinar y supervisar las actividades financieras de la escuela, asegurando el uso eficiente y transparente de los recursos, el cumplimiento de la normatividad vigente y la generación de información confiable para la toma de decisiones estratégicas.

Funciones principales:

- Formular, ejecutar y controlar el presupuesto asignado a la Escuela de Policía, garantizando el uso eficiente, transparente y conforme a la normatividad vigente de los recursos financieros.
- Elaborar los planes financieros anuales y trimestrales, proyectando ingresos, gastos y necesidades operativas para el adecuado funcionamiento institucional.
- Supervisar los registros financieros y contables, verificando la correcta ejecución de los recursos y la coherencia entre los informes financieros y los objetivos institucionales.
- Articular las acciones del grupo financiero con las demás dependencias académicas, logísticas y administrativas, asegurando la alineación con las políticas institucionales y los planes estratégicos de la Policía Nacional.
- Ejercer la dirección, supervisión y control del personal a su cargo en la Compañía asignada, velando por la disciplina, el bienestar, la formación integral y el cumplimiento de los deberes institucionales del personal policial.
- Elaborar informes de acuerdo con los lineamientos del jefe inmediato de forma oportuna y eficaz.
- Adelantar las distintas actividades operativas de ejecución interna y externas de apoyo general requerido de conformidad con las instrucciones impartida por el jefe inmediato.
- Desempeñar las demás funciones asignadas por la autoridad competente, de acuerdo con el nivel, la naturaleza y el propósito principal del empleo.

4.1. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO.

Tabla 3-1 Datos del puesto de trabajo

DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO.							
Fecha de evaluación:	2025-09-25						
Empresa y/o entidad	Policía Nacional – Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo						
Departamento / área:	Jefe del grupo financiero						
Horario laboral:	7:00 am – 17:00 pm (1 hora de almuerzo)						
Días de trabajo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

Fuente: EAI INGENIERIA SAS,2025

4.2. DATOS DEL COLABORADOR.

Tabla 3-2 Datos del colaborador

DATOS DEL COLABORADOR.				
Nombres:	Rebeca			
Apellidos:	Lozano Pitalua			
Genero	Femenino	☒	Masculino	☐
Edad	30 años			
Niveles de la Educación	☐ Básica Primaria ☐ Básica Secundaria			

DATOS DEL COLABORADOR.	
	☐ Nivel Técnico Profesional (relativo a programas Técnicos Profesionales) ☐ Nivel Tecnológico (relativo a programas tecnológicos) ☐ Nivel Profesional (relativo a programas profesionales universitarios) ☒ Especializaciones (relativas a programas de Especialización Técnica Profesional, Especialización Tecnológica y Especializaciones Profesionales) ☐ Maestría ☐ Doctorado
Profesión	Pregrado – Esp. en Derechos humanos administración de empresas administradora policial
Cargo	*Jefe del grupo financiero*
Antigüedad en el cargo	5 años

Fuente: EAI INGENIERIA SAS,2025

4.3. ANTECEDENTES DEL TRABAJADOR.

4.3.1. PATOLOGÍAS.

- Fatiga Visual

4.3.2. CIRUGÍAS

- No reporta cirugías

4.3.3. ALERGIAS

- No reporta Alergias

4.3.4. MOLESTIAS REFERIDAS A LA EJECUCIÓN DE SU JORNADA LABORAL.

- Dolor de espalda
- Dolor de cuello
- Dolor de piernas leve
- Dolor leve en las muñecas
- Dolor leve en los dedos
- Leve fatiga ocular al concluir la jornada laboral, manifestada como una sensación de cansancio, incomodidad visual, dificultad para enfocar y, en ocasiones, dolor o ardor en los ojos. Estos síntomas se intensifican tras largos períodos de trabajo frente a pantallas o actividades que demandan una alta concentración visual

5. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN

A continuación, se describen los equipamientos utilizados

2197231534

5.1. CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO DE TRABAJO.

Tabla 5-1 Análisis de equipo de trabajo: Silla

ANÁLISIS DE EQUIPO DE TRABAJO: SILLA



No.	SILLA	SI	NO	N/A
1	Altura del asiento ajustable	X		
2	Espaldar ajustable	X		
3	Tiene Apoyabrazos	X		
4	Apoyabrazos ajustable	X		
5	Apoya pies	X		
6	Soporte Lumbar	X		
7	Apoyo con ruedas	X		
8	Giro de 360°	X		
9	Requiere cambio	X		

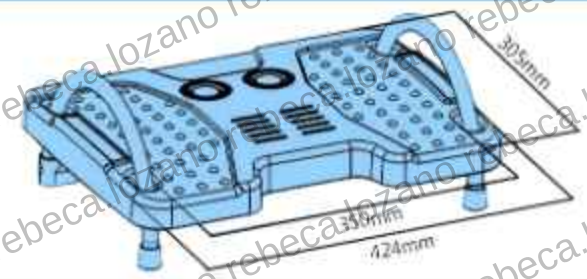
Observaciones:

Silla operativa de espaldar rectangular, tapizada en paño color negro, equipada con sistema de ajuste neumático de altura y mecanismo de inclinación del respaldo. Dispone de apoyabrazos fijos y base de cinco puntos de apoyo en forma de estrella, con ruedas para desplazamiento. Si bien permite el adecuado apoyo dorsal y lumbar, presenta desgaste evidente en la cojinería, por lo cual se recomienda su reemplazo para garantizar condiciones óptimas de ergonomía, confort y presentación del mobiliario.

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

2197231534

Tabla 5-2 Análisis de equipo de trabajo: Apoya pies

ANÁLISIS DE EQUIPO DE TRABAJO: APOYA PIES				
				
No.	**APOYA PIES**	**SI**	**NO**	**N/A**
1	Tiene apoya pies	X		
2	Requiere apoya pies	X		
Observaciones:				
La funcionaria utiliza un apoyapiés, el cual resulta necesario debido a sus medidas antropométricas, ya que al ajustar la altura de la silla para alcanzar una posición ergonómicamente adecuada frente al escritorio, no logra apoyar completamente los pies sobre el suelo. El uso del apoyapiés permite mantener una correcta alineación de caderas y rodillas, favoreciendo la circulación y reduciendo la tensión en la zona lumbar. Esta adaptación es fundamental para conservar una postura saludable durante la jornada laboral, prevenir la aparición de molestias musculoesqueléticas y optimizar el confort postural frente al equipo de cómputo. En caso de una reubicación o cambio de puesto de trabajo, se recomienda conservar el uso del apoyapiés para garantizar la continuidad de una postura ergonómica adecuada. El apoyapiés utilizado por la funcionaria es de material en madera, elemento que cumple su función ergonómica siempre que mantenga estabilidad, una altura adecuada y una superficie antideslizante que permita el apoyo completo de los pies. Este recurso favorece la alineación postural y contribuye a mantener un ángulo adecuado entre caderas y rodillas, reduciendo la tensión en la zona lumbar. Se recomienda verificar periódicamente su estado físico, garantizando que no presente bordes filosos, superficies resbaladizas o deterioro estructural que puedan afectar su funcionalidad o la seguridad del usuario.				

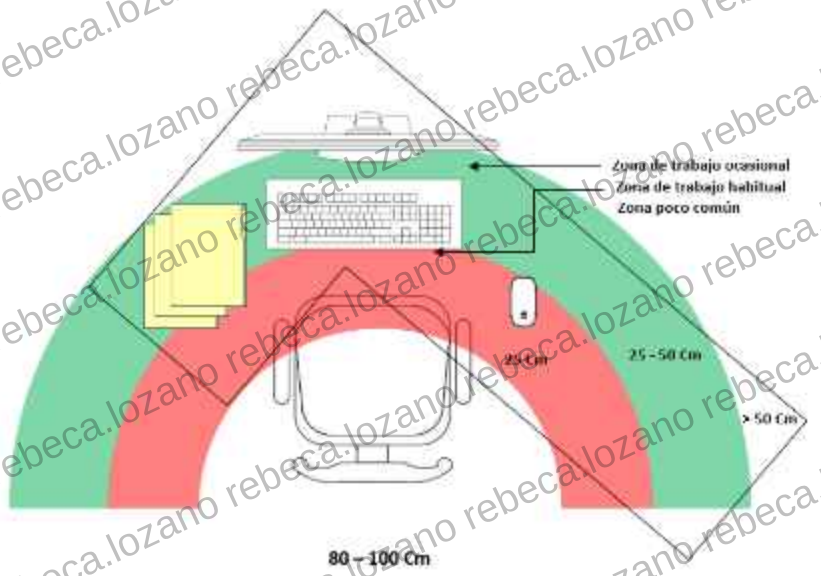
Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 5-3 Análisis de equipo de trabajo: Superficie de Trabajo

ANÁLISIS DE EQUIPO DE TRABAJO: SUPERFICIE DE TRABAJO				
				
No.	**SUPERFICIE DE TRABAJO**	**SI**	**NO**	**N/A**
1	La altura de la mesa de trabajo permite conservar un ángulo de 90° a nivel del codo	X		
2	La profundidad del escritorio es mayor a 60 cm	X		
3	Tiene espacio suficiente para ubicar los elementos de trabajo en el escritorio	X		
4	El espacio debajo del escritorio permite el movimiento de miembros inferiores.	X		
5	El teclado y mouse se encuentra en el mismo plano de trabajo	X		
6	Dispone de espacio para el archivo de documentos	X		
7	Los antebrazos son soportados sobre la superficie de trabajo	X		
8	Los elementos de trabajo se encuentran en alcances funcionales	X		
9	Tipo de superficie: Plana recta			
Observaciones:				

ANÁLISIS DE EQUIPO DE TRABAJO: SUPERFICIE DE TRABAJO

Escritorio en L con cajonera de tres gavetas ubicada al extremo derecho del escritorio, superficie plana y lisa, color mate, en el cual se ubica computador portátil, teclado y mouse, el escritorio no es inestable y sus partes se encuentran correctamente ancladas, con dimensiones de largo de 1,50 m, profundidad de 0,604 m y altura de suelo a superficie de plano de trabajo de 0,732, bajo el escritorio se encuentra espacio libre de objetos, se recomienda siempre mantener el cableado organizado y ajustado con precintos, espiral o canaleta según sea el caso conveniente con el fin de evitar incidentes con los miembros inferiores de los funcionarios.



Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 5-4 Características del equipamiento de trabajo

DIMENSIONES		
Altura Asiento	0,452	m
Altura Apoya brazos	0,690	m
Altura Hombros	0,690	m
Altura Horizontal ojos	1,057	m
Distancia ojos al monitor	0,728	m
Altura monitor a la mesa	0,465	m
Altura de la Mesa	0,735	m
Largo de la Mesa (profundidad)	0,604	m
Ancho de la Mesa (largo)	1,50	m

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

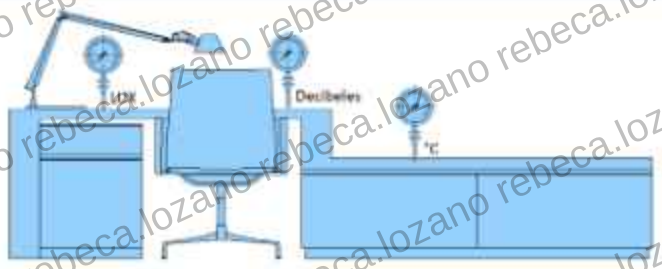
2197231534

Tabla 5-5 Análisis de equipo de trabajo: Pantalla

ANÁLISIS DE EQUIPO DE TRABAJO: PANTALLA				
				
No.	**PANTALLA**	**SI**	**NO**	**N/A**
1	La pantalla está ubicada frente al trabajador	X		
2	El cableado permite posicionar el monitor hacia delante, atrás o lateralmente	X		
3	La distancia del trabajador y la pantalla se encuentra entre 45 a 70 cm		X	
4	La ubicación de la CPU es adecuada			X
5	Tiene base para ajustar la altura del monitor	X		
6	Requiere base	X		
7	El cableado está canalizado o con ruteo	X		
Observaciones:				
La pantalla se encuentra en buenas condiciones, cuenta con sistema integrado de ajuste de altura, el cual hay que modificar ya que la altura del monitor no se encuentra en relación con la altura de los ojos lo que propicia posturas inadecuadas en columna cervical y tensión a nivel de hombros para lo anterior el borde superior de la pantalla debe encontrarse frente a los ojos de la funcionaria, si el puesto de trabajo es rotativo siempre al iniciar la jornada laboral la funcionarial deberá acoplar el puesto de trabajo a sus medidas antropométricas.				

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 5-6 Condiciones de trabajo : Condiciones ambientales

CONDICIONES DE TRABAJO : CONDICIONES AMBIENTALES				
				
No.	**CONDICIONES AMBIENTALES**	**SI**	**NO**	**N/A**
1	La iluminación permite confort visual	X		
2	La visión del trabajador está libre de reflejos	X		
3	Tiene persiana para control de entrada de luz	X		
4	La temperatura en el sitio de trabajo es agradable	X		
5	La temperatura es estable a lo largo de la jornada laboral	X		
6	El ambiente sonoro es confortable	X		
7	Es adecuado el orden y aseo del puesto de trabajo	X		
8	Hay humedades		X	
Observaciones:				
El puesto de trabajo se encuentra en un área abierta en oficina tipo open space, cuenta con iluminación natural y artificial, es un espacio ventilado y cuenta con confort auditivo. Sus áreas locativas se encuentran en buen estado.				

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

2197231534

6. RESULTADOS OBTENIDOS

6.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO.

Tabla 6-1 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros Superiores vista Posterior

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Miembros Superiores vista Posterior



Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 6-2 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros Superiores vista Lateral

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Miembros Superiores vista Lateral



Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 6-3 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros inferiores vista lateral

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Miembros inferiores vista lateral


Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

6.2. HERRAMIENTAS USADAS PARA EL ÁREA

Tabla 6-4 Cargas Puesto de trabajo – Miembros superiores

HERRAMIENTAS				
NOMBRE	MANIPULACIÓN	PESO	FORMA	ESTADO
Mouse	Unimanual, agarre esférico	84 g	Ovalado	Bueno
Teclado	Bimanual	500 g	Rectangular	Bueno
Saca ganchos	Unimanual, agarre digito digital	25 g	Cuadrado	Bueno
Grapadora	Unimanual, agarre digito palmar	260 g	Rectangular	Bueno
Perforadora	Unimanual, agarre digito digital	203 g	Cuadrado	Bueno

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

6.3. CALIFICACIÓN METODO RULA.

Teniendo en cuenta el registro fotográfico se realizan las mediciones y análisis de acuerdo con las tablas y ponderaciones del método RULA, se señalan en color amarillo las calificaciones obtenidas en el análisis. A continuación, se presentan las calificaciones del grupo A que corresponden a los segmentos corporales (brazo, antebrazo y muñeca) y grupo B que corresponden a los segmentos corporales (cuello, tronco y piernas).

6.3.1. Grupo A

Tabla 6-5 Análisis de Condiciones , Grupo A

Análisis de Condiciones , Grupo A

GRUPO A brazo	
PUNTUACIÓN DE BRAZO	
Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

GRUPO A. Brazo	
MODIFICACIÓN PUNTUACIÓN DEL BRAZO	
Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	1
Brazos abducidos	1
Existe un punto de apoyo	-1

Puntuación antebrazo	
POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Modificación puntuación antebrazo	
POSICIÓN	PUNTUACIÓN
A un lado del cuerpo	1
Cruza la línea media	1

Puntuación muñeca	
POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	2
Flexión o extensión >15°	3

Modificación puntuación muñeca	
POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Desviación radial	1
Desviación cubital	1

PUNTUACIÓN GIRO DE MUÑECA	
POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

6.3.2. Grupo B

Tabla 6-6 Análisis de Condiciones, Grupo B

Análisis de Condiciones, Grupo B

GRUPO B (CUELLO, TRONCO Y PIERNAS)	
PUNTUACIÓN DEL CUELLO	
Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión >10° y ≤20°	2
Flexión >20°	3
Extensión en cualquier grado	4

GRUPO B (CUELLO, TRONCO Y PIERNAS)	
MODIFICACIÓN PUNTUACIÓN CUELLO	
Posición	Puntuación
Cabeza rotada	1
Cabeza con inclinación lateral	1

PUNTUACIÓN TRONCO	
Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas 90°	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60°	3
Flexión >60°	4

MODIFICACIÓN PUNTUACIÓN TRONCO	
Posición	Puntuación
Tronco rotado	1
Tronco con inclinación lateral	1
Sin tronco rotado	0
Sin inclinación lateral de tronco	0

PUNTUACIÓN PIERNAS	
Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	2

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

La calificación para el grupo A se resume en la siguiente tabla.

Tabla 6-7 Clasificación - Grupo A

GRUPO A - PUNTUACIÓN DE BRAZO				
Puntuación de brazo		Modificación puntuación del brazo		Total
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	Brazos abducidos	1	2
			0	
			0	

GRUPO A - PUNTUACIÓN ANTEBRAZO				
Puntuación antebrazo		Modificación puntuación antebrazo		Total
Flexión entre 60° y 100°	1	A un lado del cuerpo	1	2

GRUPO A - PUNTUACIÓN MUÑECA				
Puntuación muñeca		Modificación puntuación muñeca		Total
Flexión o extensión >0° y <15°	2	Desviación radial	1	3

GRUPO A - PUNTUACIÓN GIRO DE MUÑECA				
Puntuación giro de muñeca		Modificación puntuación antebrazo		Total
Pronación o supinación media	1			1

Grupos A	MUÑECA	1		2		3		4	
	GIRO DE MUÑECA	1	2	1	2	1	2	1	2
Brazo	Antebrazo								
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
1	2	2	2	2	2	3	3	3	3
1	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
2	2	3	3	3	3	3	4	4	4
2	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
3	2	3	4	4	4	4	4	5	5
3	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
4	2	4	4	4	4	4	5	5	5
4	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
5	2	5	6	6	6	6	7	7	7
5	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
6	2	8	8	8	8	8	9	9	9
6	3	9	9	9	9	9	9	9	9

TIPO DE ACTIVIDAD	PUNTUACIÓN
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

PUNTUACION GRUPO A (PUNTUACION C)
4

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

La calificación para el grupo B se resume en la siguiente tabla.

Tabla 6-8 Clasificación - Grupo B

GRUPO B PUNTUACIÓN DEL CUELLO				
Puntuación del cuello		Modificación puntuación cuello		Total
Extensión en cualquier grado	4		0	4
			0	
			0	

GRUPO B PUNTUACIÓN TRONCO				
Puntuación tronco		Modificación puntuación tronco		Total
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°	1	Sin tronco rotado	0	1

GRUPO B PUNTUACIÓN PIERNAS				
Puntuación piernas		Modificación puntuación piernas		Total
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1			1

GRUPO B	TRONCO	1		2		3		4		5		6	
Cuello	PIERNAS	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1		1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2		2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3		3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4		5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5		7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6		8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

CARGA O FUERZA	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	3

PUNTUACION GRUPO B (PUNTUACION D)
5

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

7. INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

7.1. PUNTUACIÓN TOTAL Y NIVELES DE ACTUACIÓN.

Obtenidos los resultados de los grupos A y B se ponderan en las tablas propias del método RULA, esta calificación pondera el nivel del riesgo y el nivel de actuación frente al puesto de trabajo, con el objetivo de prevenir alteraciones y enfermedades de origen osteomusculares y biomecánico. A continuación, se muestra la tabla **"Niveles de actuación según la puntuación final obtenida"**.

Tabla 7-1 Interpretación y análisis de resultados



PUNTUACIÓN FINAL RULA
5

PUNTUACIÓN	NIVEL	ACTUACIÓN
5	2	Se requiere el rediseño de la tarea.

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tras finalizar el análisis, el puesto de trabajo del cargo Jefe de grupo financiero obtuvo una puntuación de **5**, lo cual corresponde al nivel de actuación **3.** Este nivel sugiere que "se requiere el rediseño de la tarea". Las condiciones laborales actuales no son apropiadas, y es necesario realizar ajustes y adecuaciones en el puesto de trabajo para prevenir desórdenes musculo esqueléticos y evitar el agravamiento de enfermedades laborales asociadas.

8. CONCLUSIONES.

Es fundamental realizar ajustes en el puesto de trabajo para reducir la exposición a los factores de riesgo asociados a la actividad laboral, particularmente aquellos de tipo biomecánico. La inadecuada adaptación del mobiliario, especialmente de la silla actual, limita el mantenimiento de una postura correcta, ya que sus apoyabrazos fijos impiden ajustar la altura del asiento y la cojinería presenta un desgaste significativo que compromete el confort y el soporte lumbar. Estas condiciones pueden contribuir a la aparición de molestias musculoesqueléticas y otras enfermedades relacionadas con el trabajo.

Por lo anterior, se recomienda reemplazar la silla por un modelo ergonómico con apoyabrazos ajustables con soporte lumbar regulable y mecanismos de ajuste de altura e inclinación, que permitan una postura neutra y un ángulo de 90° entre las extremidades inferiores y el suelo. Implementar este cambio, junto con la promoción de buenas prácticas de higiene postural, contribuirá a mejorar el bienestar, la productividad y la prevención de riesgos para la salud de la funcionaria.

9. RECOMENDACIONES GENERALES.

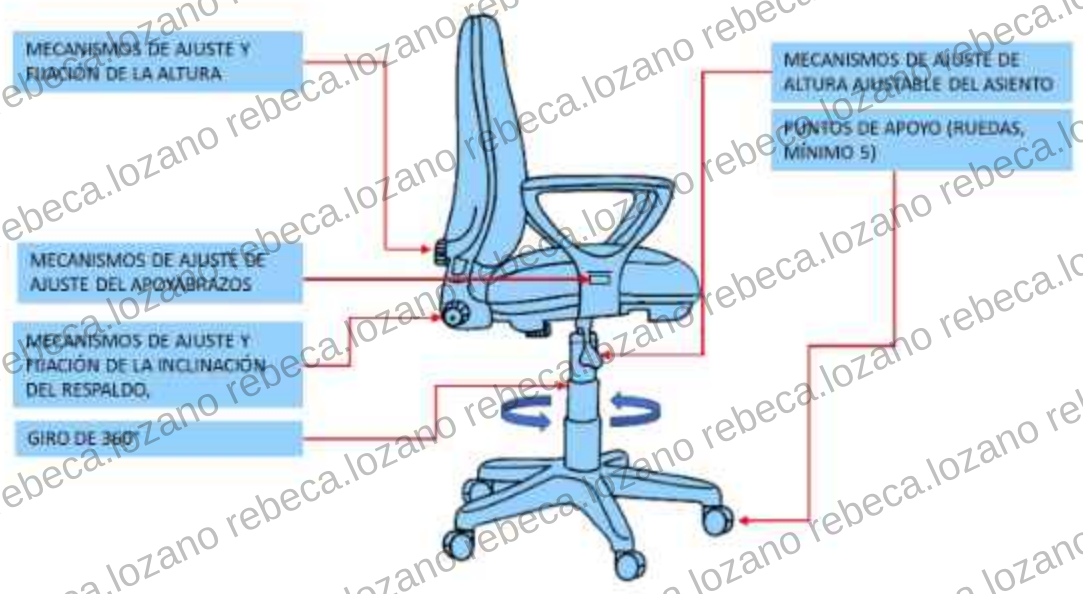
El autocuidado juega un papel importante en la prevención de las enfermedades del sistema muscular y esquelético por lo cual la organización del puesto de trabajo y la higiene postural de la funcionaria influirán directamente en el desarrollo de sintomatología dolorosa y de desordenes osteomusculares.

La inadecuada higiene postural tiene probabilidad de desarrollar sintomatología dolorosa, afectación de la circulación y tensión muscular.

Se deben inspeccionar los asientos periódicamente y reportar las necesidades de mantenimiento preventivo o correctivo, prestando especial atención a los siguientes mecanismos de ajuste y fijación:

- Altura ajustable del asiento
- Altura ajustable del respaldo
- Inclinación ajustable del respaldo
- Altura ajustable del apoyabrazos
- Puntos de apoyo con sus respectivas ruedas

Ilustración 7-1 Propiedades de las sillas ergonómicas



Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Programar jornadas generales orden y aseo, donde se identifiquen elementos de uso frecuente y se desechen o almacenen los de menos uso, pero que pueden alteran el orden del puesto como tal.

2197231334

Implementar programa pausas activas para todo el personal de por lo menos 10 minutos al día haciendo énfasis en estiramientos en cuello, espalda y miembros superiores para disminuir la tensión muscular en estas áreas.

Programar capacitaciones al funcionario sobre higiene postural, organización del puesto de trabajo, estilos de vida saludable, auto cuidado, patologías osteomusculares, pausas activas y prevención de accidentes en oficina.

Programar evaluaciones medicas ocupacionales al menos una vez con el fin de evaluar posibles trastornos osteomusculares de origen laboral por posturas de trabajo forzadas. y movimientos repetitivos.

Mantener higiene postural con relación a:

- **CABEZA:**

Centrada sobre los hombros a una distancia de un brazo aproximadamente (45 y 70 cm) desde la pantalla con los ojos mirando hacia el frente en relación con la horizontal, la pantalla y el teclado debe estar frente al cuerpo, con espacio mínimo de 10 cm para el apoyo de miembros superiores.

Ilustración 7-2 Angulo de línea de visión



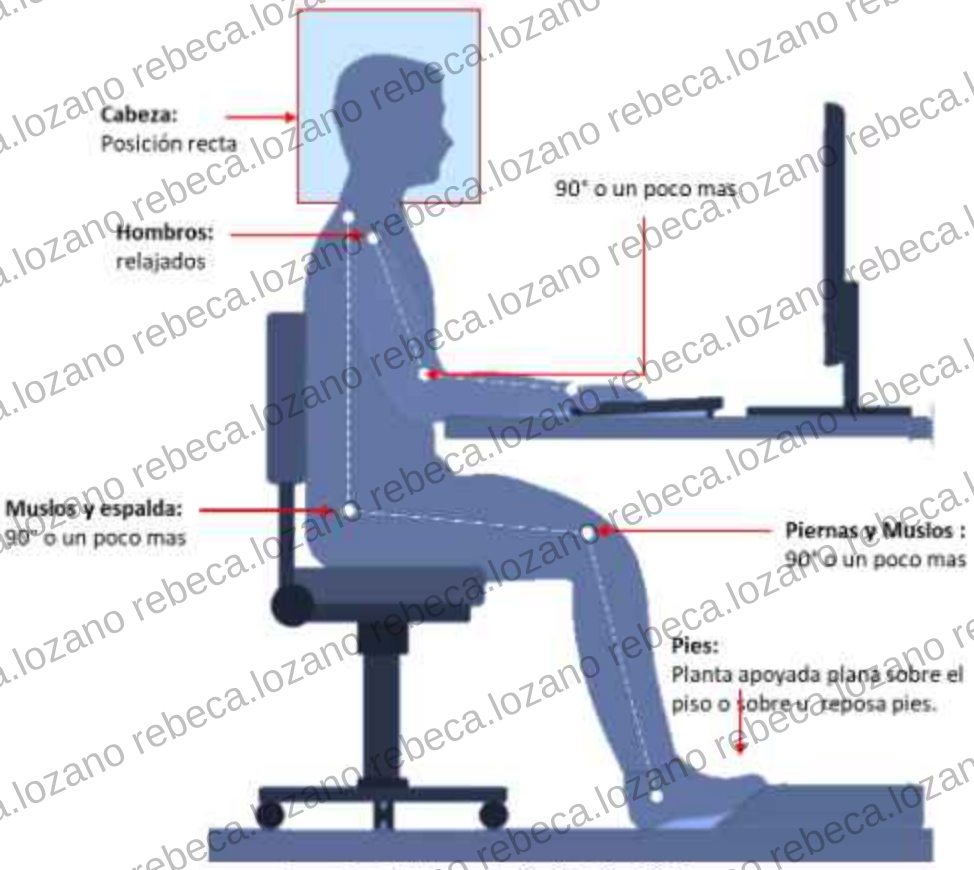
Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

- **HOMBROS:**
  - La silla deberá permitir la ubicación de los miembros superiores de manera cómoda con hombros relajados, sin adición de tensión por postura inadecuada.
- **ESPALDA:**
  - Ubicación en posición recta manteniendo la curvatura de la espalda baja con apoyo de la espalda en el espaldar de la silla, mantener muslos y espalda en un ángulo de 90°.
- **CODOS:**
  - Relajados o a un costado del cuerpo formado un ángulo de los 90 grados de flexión y lo más cercanos al cuerpo que sea posible.

2197231534

- **ANTEBRAZO Y MANO (MUÑECAS)**
  - Relajadas en posición neutra manteniendo apoyo de muñecas y tercio distal de los antebrazos en la superficie de trabajo.
- **CUELLO:**
  - Ubicado sin posturas de flexión o extensión de cuello sin esforzarse hacia adelante o hacia atrás, manteniendo relación con la horizontal visual y evitando posturas mantenidas de rotación e inclinación.
- **DEDOS:**
  - Ligeramente doblados hacia abajo.
- **RODILLAS:**
  - Mantener ubicación de las rodillas a 90 grados de flexión sin sobrepasar la altura de la cadera.
- **PIES:**
  - Planta apoyada sobre el piso o sobre reposa pies, según sea el caso específico.

Ilustración 7-3 Recomendaciones posturales para el puesto de trabajo



Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Ubicar el teclado a una distancia aproximada de 10 cm entre el teclado y el borde anterior del escritorio que permita liberar un espacio para la ubicación de las muñecas en una posición natural

2197231534

y en lo posible recta, evitando doblarlas en Angulo, para reducir el cansancio de los brazos, comprensiones a nivel de muñecas y la tensión en la espalda.

Es recomendable situar el teclado justo debajo del monitor, pues cuando se encuentra en superficies laterales, obliga al usuario a girar la cabeza hacia la derecha o izquierda manteniendo posturas inadecuadas.

10. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS.

- Se recomienda reducir la altura del monitor en aproximadamente 5 cm, asegurando que el borde superior del mismo quede alineado con la línea horizontal visual del usuario. Este ajuste permite reducir el ángulo de inclinación con respecto a la horizontal de visualización en alrededor de 15°, evitando la adopción de posturas de extensión cervical y tensión muscular a nivel de miembros superiores. De esta forma, se favorece una postura más ergonómica, contribuyendo a la prevención de molestias y tensiones en el cuello y los hombros, y mejorando la comodidad durante el uso prolongado del equipo.
- Se deberá ajustar la distancia funcionaria videoterminal debido a que tras el monitor se encuentra la conexión de cableado el cual no permite llevar el videoterminal a mayor profundidad, por lo cual se recomienda verificar una alternativa de conexión eléctrica que no ocupe espacio en la superficie de trabajo o si es posible mover la pantalla con el fin de que no tropiece con las conexiones eléctricas y permita ubicar el videoterminal con mayor distancia y de manera frontal a la funcionaria.
- Realizar manejo de niveles de brillo y contraste de la pantalla con el fin de evitar sintomatología visual por fatiga.
- Es de suma importancia incentivar la conciencia de autocuidado en los colaboradores con el fin de que los funcionarios prioricen y reconozcan que su proceder a nivel laboral contribuye igualmente en su estado de salud.
- Se debe mantener una postura corporal adecuada, con la espalda recta apoyada en el espaldar y pies ubicados en el reposapiés.
- Se debe reemplazar la silla existente por un modelo ergonómico que permita el ajuste de altura, respaldo y soporte lumbar, con el fin de adecuar el puesto de trabajo a las condiciones antropométricas de la funcionaria. La silla actual no ofrece las regulaciones necesarias para mantener una postura correcta frente al computador, lo que puede generar incomodidad y riesgo de lesiones musculoesqueléticas.
- El nuevo mobiliario deberá facilitar la regulación de la altura del asiento para que los pies descansen completamente sobre el suelo o en un apoya pies, asegurando un ángulo de 90° en rodillas y caderas. Esta adecuación permitirá mejorar el confort, la postura y la productividad, reduciendo la exposición al factor de riesgo biomecánico.
- Realizar pausas activas físicas, visuales y mentales con relación a la carga de trabajo y jornada laboral, con un tiempo mínimo de 10 minutos, priorizando los segmentos de mayor uso durante sus actividades laborales.
- Realizar cambios de posición de sedente a bípedo y viceversa con el fin de no mantener por más de dos horas una misma posición.

2197231534

- Mantener higiene postural frente al computador, con ojos a la altura del borde superior de la pantalla, distancia funcionaria-pantalla entre 45 a 70 cm, ingresando completamente al puesto de trabajo, codos adosados al cuerpo con flexión de 90° sobre la superficie de trabajo, muñeca y tercio distal de los antebrazos apoyados en la superficie de trabajo, teclado y mouse paralelos y al mismo nivel, caderas y rodillas a 90° de flexión, realizar uso de apoyapiés con el fin de adecuar postura de miembros inferiores sin flexión de cadera mayor a 90°.
- No llevar a cabo movimientos de inclinación o rotación de tronco ya que dichos movimientos pueden lesionar el segmento de columna, cuando sea necesario realizar giros, se debe ejecutar un movimiento completo que incluya el tren superior e inferior (movimiento en bloque) y al estar haciendo uso de la silla es indispensable movilizarse junto con la misma en el espacio de trabajo con el fin de evitar la rotación de tronco lesiva.
- La funcionaria deberá realizar ejercicios preparatorios antes de iniciar su jornada laboral con el fin de preparar los tejidos musculares y articulares para las demandas de la actividad laboral.
- Es necesario realizar adecuaciones pertinentes en el puesto de trabajo para reducir la exposición a los factores de riesgo asociados a la actividad laboral desempeñada.

11. BIBLIOGRÁFIA

Diego-Mas, J.A., Poveda-Bautista, R. Y Garzon-Leal, D.C., 2015, Influences on the use of observational methods by practitioners when identifying risk factors in physical work. Ergonomics, 58(10), pp. 1660-70.

McAtamney, L. Y Corlett, E. N., 1993, RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics, 24, pp. 91-99.

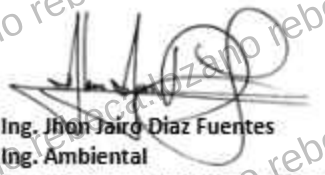
12. RESPONSABLE DEL INFORME

El informe y análisis de puesto de trabajo fueron realizados por un profesional en fisioterapia y un profesional en ingeniería Especialista en seguridad y salud en el trabajo con licencia.

2197231534

EN CONSTANCIA FIRMAN:

ELABORADO POR:



Ing. Jhon Jairo Diaz Fuentes
Ing. Ambiental
Esp. Higiene seguridad y salud en el trabajo
Res. 2848 DE 22/02/
Auditor NTC-ISO/IEC 17025:2017.
Auditor interno HSEQ Sistemas de Gestión
ISO: 9001:2015|ISO: 14001:2015|ISO: 45001:2018
AUDITOR INTERNO EN ISO 50001:2018-SISTEMA DE GESTIÓN Y AUDITORÍAS ENERGÉTICAS
ISO 50002:201
Cel. +57-3208156958
Fecha: 2025-09-30



Ing. Jessica Alexandra Rodriguez
Dirección técnica EAI INGENIERIA SAS
Ing. Ambiental
Auditor interno HSEQ Sistemas de Gestión
ISO: 9001:2015|ISO: 14001:2015|ISO: 45001:2018
Fecha: 2025-09-30

2197231534

ANEXO I CONSENTIMIENTO FIRMADO

2197231534

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Con mi firma, doy autorización expresa para que el área designada por la Empresa **ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS**, con **NIT 901367179-3**, pueda aplicarme el análisis de puesto de trabajo con énfasis osteomuscular, el cual puede incluir una entrevista y/o una evaluación del puesto según sea el caso.

Se me informa que este análisis está avalado como instrumento de medición por el Ministerio de Protección Social de Colombia y que los datos obtenidos no serán utilizados para afectar mis condiciones contractuales. Estos datos se utilizarán exclusivamente para fines inherentes a la Seguridad y Salud en el Trabajo, en los cuales, como trabajador, participaré de acuerdo con los resultados.

La responsabilidad de proteger la confidencialidad de la información estará a cargo del área que la empresa asigne para la guarda y custodia de las historias clínicas ocupacionales, según lo establecido en el Artículo 18 de la Resolución 2346 de 2007.

Como trabajador, puedo conocer los resultados de las evaluaciones de Análisis de Puesto de Trabajo con Énfasis Osteomuscular, a través de un informe proporcionado por el profesional calificado que me evaluó, cuando así se requiera.

La información de estadísticas generales de los resultados de la evaluación será presentada dentro de la empresa por el profesional calificado evaluador, garantizando la confidencialidad de la información individual.

Expreso que he leído totalmente el presente consentimiento y que se me ha explicado las implicaciones de los hallazgos en este tipo de pruebas. En constancia de la anterior firmo a los **25** días del mes **09** de **2025**

FIRMA DEL TRABAJADOR (A)

Nombre: Rebeca Lozano Pitalua

Cedula: 1017229452

OBSERVACIÓN IMPORTANTE: EN CASO DE NO QUERERE SER EVALUADO POR FAVOR DILIGENICIE LA SIGUIENTE INFORMACION.

Yo _____ identificado(a) con CC: _____ de _____ manifiesto liberadamente que me rehusó a ser evaluador, con lo cual no se podrá establecer para mi la presencia o ausencia de factores de riesgo del análisis de puesto de trabajo con énfasis Osteomuscular y los efectos en mi estado de salud.

2197231534

ANEXO II LICENCIA ESPECIALISTA EN HIGIENE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

2197231534

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCION DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD
SUBDIRECCIÓN INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD

RESOLUCION No 2848 de 22/02/2019

"Por la cual se Concede Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo"

LA DIRECTORA DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD

En uso de sus facultades legales conferidas en los artículos 23 de la ley 1562 de 2012 y 10 de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social y en especial por las que le confiere el Decreto 507 del 6 de noviembre de 2013 de la Alcaldía Mayor de Bogotá y

CONSIDERANDO

Que el(la) señor(a) JHON JAIRO DIAZ FUENTES, identificado(a) con CC 1012346778 de BOGOTA D.C., ha solicitado Licencia para prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo como persona natural.

Que el peticionario(a) ha presentado la documentación necesaria, exigida por el literal A del Artículo Segundo de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Que revisada la solicitud presentada con su documentación anexa y verificado el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Resolución No. 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social para el otorgamiento de la licencia de salud ocupacional, se considera procedente la expedición de licencia solicitada.

En mérito de lo expuesto, la Directora de Calidad de Servicios de Salud de la Secretaría Distrital de Salud

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO: Conceder Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo a JHON JAIRO DIAZ FUENTES, identificado(a) con CC 1012346778 de BOGOTA D.C. como INGENIERO AMBIENTAL, ESPECIALISTA EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

ARTICULO SEGUNDO: La licencia otorgada comprende la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo en las siguientes áreas o campos de acción:

INGENIERIA AMBIENTAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
- HIGIENE INDUSTRIAL
- SEGURIDAD INDUSTRIAL
- EDUCACION Y CAPACITACION
- INVESTIGACION EN AREA TECNICA
- INVESTIGACION EN ACCIDENTES DE TRABAJO DE ACUERDO CON SU COMPETENCIA
- DISEÑO, ADMINISTRACION Y EJECUCION DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL

ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S.
ESCUELA DE POLICIA CARLOS EUGENIO RESTREPO ESCER
EAIS
INGENIERÍA
2197231534

GS-2025-008040-ESCER

TRABAJO

ARTÍCULO TERCERO: La presente Licencia se concede por termino de diez (10) años, es de carácter personal e intransferible, tendrá validez en todo el territorio nacional y puede solicitarse su renovación por un término igual, en cualquier Secretaría Seccional o Distrital del país.

ARTICULO CUARTO: Cuando el titular de la licencia modifique alguna de las condiciones acreditadas en el momento de su obtención, deberá informar tal hecho a la Dirección de Calidad de Servicios de Salud - Subdirección Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud de esta Secretaría de Salud, a fin de que se proceda a modificar la resolución por la cual se otorgó la licencia. En caso contrario incurrirá en las sanciones previstas en las normas legales vigentes.

ARTICULO QUINTO: El titular de la licencia deberá dar estricto cumplimiento a las normas que regulan la materia, en especial a la Ley 1562 de 2012, Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 y demás normas que la modifiquen o adicionen.

ARTICULO SEXTO: Notificar personalmente esta Resolución a JHON JAIRO DIAZ FUENTES informándole que de conformidad con el artículo 74 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011) contra la misma proceden los recursos de reposición y en subsidio apelación, los cuales podrá interponer ante esta Secretaría, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación de este acto administrativo.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE
Dado en Bogotá D.C. a los 22/02/2019

ROSMIRA MOSQUERA PADILLA
Directora de Calidad de Servicios de Salud

Elaboró:
Revisó: Olga Helena Villanueva Herrera
Aprobó: Rosmira Mosquera Padilla

Bogotá D.C. 2019-02-25
A la fecha notifique personalmente al señor (a)
C.C #
Teléfono
Correo:
Firma:

ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S. E.A.I. S.A.S. INGENIERÍA
SOLUCIONES DE INGENIERIA APLICADAS AL MEDIO AMBIENTE
SEPTIEMBRE - 2025

2197231534

BOGOTÁ | SECRETARÍA DE SALUD

DIRECCIÓN DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD
SUBDIRECCIÓN INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD

RESOLUCIÓN No. 6518 de 30/12/2020

"Por la cual se Concede Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo"

LA SUBDIRECTORA DE INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD.

En uso de sus facultades legales conferidas en los artículos 23 de la ley 1562 de 2012 y 1o. de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social y en especial por las que le confiere el Decreto 507 del 6 de noviembre de 2013 de la Alcaldía Mayor de Bogotá y,

CONSIDERANDO:

Que la entidad ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS, identificada con NIT 901367179, ubicada en la CL 45 Sur 5 59 Este de la ciudad de Bogotá D.C, representada legalmente por Jessica Alexandra Rodriguez Duarte, identificado(a) con CC No. 1018447723, ha solicitado Licencia para Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo como Persona Jurídica.

Que la entidad peticionaria ha presentado la documentación necesaria, exigida por el literal B del Artículo Segundo de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Que revisada la solicitud presentada con su documentación anexa se verificó el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Resolución No. 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social para el otorgamiento de la licencia de seguridad y salud en el trabajo.

Que en cumplimiento de lo ordenado en el artículo 8º de la Resolución 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social se efectuó visita técnica con el propósito de verificar la información suministrada y garantizar la calidad en la prestación de los servicios de seguridad y salud en el trabajo, como consta en el acta de visita No: 3340 de fecha 2020-12-14.

Que con base en el análisis de la documentación presentada y lo verificado en la visita de vigilancia técnica se considera procedente la expedición de licencia solicitada.

En mérito de lo expuesto, la Subdirección de Calidad de Servicios de Salud de la Secretaría Distrital de Salud

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO: Conceder Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo a ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS, identificada con NIT 901367179, ubicada en la CL 45 Sur 5 59 Este de la ciudad de Bogotá D.C, representada legalmente por Jessica Alexandra Rodriguez Duarte, identificado(a) con CC No 1018447723, como Persona Jurídica.

ARTICULO SEGUNDO: La licencia otorgada comprende la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo en las siguientes áreas o campos de acción:

- CL 45 Sur 5 59 Este
  - Investigación en área técnica
  - Investigación del accidente de trabajo
  - Educación
  - Capacitación
  - Diseño, Administración y Ejecución del sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
  - Seguridad industrial
  - Higiene industrial

ARTICULO TERCERO: La presente Licencia se concede por término de diez (10) años, es de carácter personal e intransferible, tendrá validez en todo el territorio nacional y puede solicitarse su renovación, por un término igual, en

cualquier Secretaría Seccional o Distrital del país.

ARTICULO CUARTO: Cuando el titular de la licencia modifique alguna de las condiciones acreditadas en el momento de su obtención, deberá informar tal hecho a la Dirección de Calidad de Servicios de Salud - Subdirección Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud de esta Secretaría de Salud, a fin de que se proceda a modificar la resolución por la cual se otorgó la licencia. En caso contrario incurrirá en las sanciones previstas en las normas legales vigentes.

ARTICULO QUINTO: El titular de la licencia deberá dar estricto cumplimiento a las normas que regulan la materia, en especial a la Ley 1562 de 2012, Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 y demás normas que la modifiquen o adicionen.

ARTICULO SEXTO: Notificar personalmente esta Resolución a Jessica Alexandra Rodriguez Duarte, informándole que de conformidad con el artículo 74 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011) contra la misma proceden los recursos de reposición y en subsidio apelación, los cuales podrá interponer ante esta Secretaría, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación de este acto administrativo.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Dada en Bogotá, D.C. a los 30/12/2020

YOLIMA AGUDELO SEDANO

Subdirectora Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud

Código de verificación: C9hjD9booV

Elaboró: klramirez

Revisó: cevillanueva

Aprobó: y1agudelo

ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

SEPTIEMBRE DE 2025

rebeca.lozano rebeca.lozano rebeca.lozano

ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO

SEPTIEMBRE DE 2025

2197231534

CONTENIDO

LISTADO DE TABLAS 4
LISTADO DE GRÁFICOS 4
1. OBJETIVOS 6
1.1. OBJETIVO GENERAL 6
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 6
2. METODOLOGÍA 6
3. DEFINICIONES 7
4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD 9
4.1. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO 10
4.2. DATOS DEL COLABORADOR 10
4.3. ANTECEDENTES DEL TRABAJADOR 11
4.3.1. PATOLOGÍAS 11
5. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN 11
5.1. CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO DE TRABAJO 12
6. RESULTADOS OBTENIDOS 16
6.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO 16
6.2. HERRAMIENTAS USADAS PARA EL ÁREA 18
6.3. CALIFICACIÓN METODO RULA 18
6.3.1. Grupo A 18
6.3.2. Grupo B 19
7. INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 21
7.1. PUNTUACIÓN TOTAL Y NIVELES DE ACTUACIÓN 21
8. CONCLUSIONES 22
9. RECOMENDACIONES GENERALES 22
10. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS 25
11. BIBLIOGRÁFIA 27
12. RESPONSABLE DEL INFORME 27
ANEXO I CONSENTIMIENTO FIRMADO 28
ANEXO II LICENCIA ESPECIALISTA EN HIGIENE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 29

2197231534

LISTADO DE TABLAS

Tabla 3-1 Datos del puesto de trabajo 10
Tabla 3-2 Datos del colaborador 10
Tabla 5-1 Análisis de equipo de trabajo: Silla 12
Tabla 5-2 Análisis de equipo de trabajo: Apoya pies 13
Tabla 5-3 Análisis de equipo de trabajo: Superficie de Trabajo 13
Tabla 5-4 Características del equipamiento de trabajo 14
Tabla 5-5 Análisis de equipo de trabajo: Pantalla 14
Tabla 5-6 Condiciones de trabajo : Condiciones ambientales 15
Tabla 6-1 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros superiores Vista superior 16
Tabla 6-2 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros Superiores vista Posterior 16
Tabla 6-3 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros Superiores vista Posterior 17
Tabla 6-4 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros inferiores vista lateral 17
Tabla 6-5 Cargas Puesto de trabajo – Miembros superiores 18
Tabla 7-4 Análisis de Condiciones , Grupo A 18
Tabla 7-5 Análisis de Condiciones, Grupo B 19
Tabla 7-6 Clasificación - Grupo A 19
Tabla 7-7 Clasificación - Grupo B 20
Tabla 8-1 Interpretación y análisis de resultados 21

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico -1 Metodología RULA 7

INFORME EVALUACIÓN PUESTO DE TRABAJO

ANÁLISIS DE PUESTO DE TRABAJO			
	AÑO (AAAA-MM-DD)	MES (MM)	DIA (DD)
FECHA DE ULTIMA VISITA:	2025	09	25
FECHA DE ELABORACIÓN DEL INFORME:	2025	09	30

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE EMPRESA Y/O ENTIDAD			
Empresa Y/o Entidad	Policía Nacional – Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo		
NIT	800.141259-1		
Contacto en la empresa y/o entidad	Intendente Rubén Darío Amado Bohórquez		
Cargo	Responsable SGSST		
Dirección	Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia		
Teléfono	Tel: +57 321 2182463		
Correo electrónico	escer.sgsst@policia.gov.co		
Ciudad / Municipio	La Estrella	Departamento	Antioquia
DATOS DEL TRABAJADOR Y/OFUNCINARIO			
Nombres	Eliseo	Apellidos	Hurtado
Género	Masculino	Edad	42 años
Lugar de trabajo	Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia		
Horario Laboral	7:00 a.m. - 17:00 p.m. (1 Hora de almuerzo) lunes a viernes		
Cargo	Gestor de desarrollo profesoral		
Nivel	Dirección		
Código	No reporta		
Grado	Subintendente		
Antigüedad en el Puesto de Trabajo	11 meses		
DATOS DEL EVALUADOR			
Nombre	Ing. Esp. Jhon Jairo Diaz Fuentes		
Número de Identificación	1.012.346.778		
Formación Académica	Esp. Seguridad y Salud en el Trabajo		
No. de Licencia en Salud Ocupacional:	Res. 2848 de 22/02/2019		
Nombre	Ing. Jhon Jairo Diaz Fuentes		
Número de Identificación	1.012.346.778		
Formación Académica	Ingeniero especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo.		
No. de Licencia en Salud Ocupacional:	Resolución 2848 de 22/02/2019		

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Analizar las condiciones del puesto de trabajo y valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas mediante el método RULA con el fin de generar estrategias para la prevención, intervención y control de los eventos asociados con alteraciones osteomusculares o enfermedades laborales relacionadas en la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**, ubicada en la dirección Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y recopilar información en los procesos evaluados para el cargo de **GESTOR DE DESARROLLO PROFESORAL- ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**
- Identificar las condiciones de trabajo y las posturas mantenidas durante la jornada laboral con el fin de detectar factores de riesgo que pueden desencadenar desordenes musculo esqueléticos.
- Analizar e interpretar los resultados de los valores obtenidos en la observación y las mediciones con la información recolectada durante la inspección.
- Orientar acciones de promoción y prevención para minimizar el riesgo Biomecánico en los procesos evaluados para el cargo de **GESTOR DE DESARROLLO PROFESORAL- ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO**

2. METODOLOGÍA

La intervención realizada para la condición de trabajo en los puestos administrativos solicitados, consistió en un análisis de puesto de trabajo con enfoque osteomuscular, para este se escogió el método RULA, este método tiene el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo, teniendo en cuenta la postura adoptada, la duración, frecuencia y las fuerzas ejercidas durante su jornada laboral.

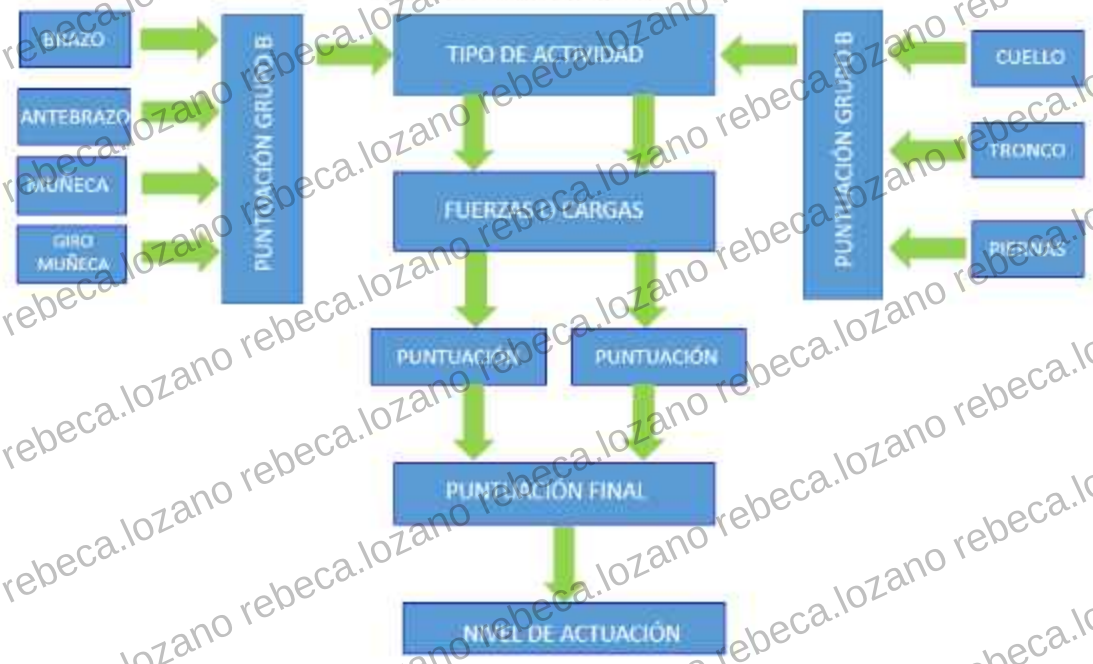
Esta metodología evalúa la postura adoptada con mayor frecuencia durante la ejecución de la jornada laboral y por medio de un registro fotográfico ponderar el nivel de riesgo y actuación frente al puesto de trabajo, para llevar a cabo este análisis se realiza los siguientes pasos.

- Entrevista con el colaborador.
- Observación y Evaluación general del puesto de trabajo.
- Registro fotográfico y con base a este se realizan las mediciones de ángulos para
- ponderar la calificación del método para las categorías A (Brazo, antebrazo y muñeca) y B (cuello, espalda y piernas).

2197231534

- Analizar los resultados con las tablas propuestas en el método y obtener los niveles de actuación de acuerdo con la calificación del riesgo del puesto de trabajo en la postura evaluada.
- Conclusiones.
- Recomendaciones.

Gráfico -1 Metodología RULA



Fuente: McAtamney, L. Y Corlett, E. N., 1993, RULA

3. DEFINICIONES

Actividad de trabajo: Conjunto de tareas u operaciones propias de una ocupación o labor.

Agente de Riesgo: Condición o acción que potencialmente puede provocar un accidente o generar una enfermedad.

Análisis de la Exposición en el Contexto del Trabajo: Procedimiento sistemático, participativo, riguroso y ético a través del cual se realiza la recolección, evaluación y organización de información del contexto del individuo y de la(s) actividad(es) laboral(es) de un trabajador (valoración transversal ocupacional) para determinar la exposición a factores de riesgo ocupacionales (sus características, las variaciones, la dosis acumulada, las determinantes, la temporalidad, los niveles de riesgo) relacionados con la configuración y el desarrollo progresivo de la presunta enfermedad profesional objeto del estudio.

Carga Física: Cuantificación de la diferencia entre las exigencias del trabajo y el costo físico del mismo (fatiga). Se mide a partir de indicadores fisiológicos y se puede manifestar a corto plazo como un accidente de trabajo o se manifiesta a largo plazo como efectos sobre la salud (enfermedad

2197231534

profesional). La evaluación de la carga física de trabajo incluye la postura, los movimientos repetitivos y la aplicación de fuerzas.

Contexto de trabajo: Componentes políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ecológicos que determinan la estabilidad temporal de la situación de trabajo. En consecuencia, una tarea se desarrolla al menos en tres contextos de acción: normal o estabilizado, de funcionamiento alterado y de avería declarada.

Duración mínima de la exposición: Número de horas mínimas al día en que el trabajador tiene exposición al factor de riesgo en el ámbito laboral.

Efectos en la Salud: Alteraciones anatómicas y fisiológicas, que pueden manifestarse mediante síntomas subjetivos o signos, ya sea en forma aislada o formando parte de un cuadro o diagnóstico clínico.

Evaluación cualitativa: Valoración de las condiciones de trabajo realizada por un profesional experto, utilizando criterios técnicos y metodologías cualitativas validadas en el país.

Evaluación cuantitativa: Valoración de las condiciones de trabajo realizada por un profesional experto, utilizando criterios técnicos y metodologías cuantitativas validadas en el país.

Experto: Profesional con posgrado en higiene industrial, salud ocupacional, ergonomía.

Exposición: Contacto directo o indirecto con el agente de riesgo presente en el ámbito laboral.

Factores de riesgo: Condiciones del ambiente, instrumentos, materiales, la tarea o la organización del trabajo que encierra un daño potencial en la salud de los trabajadores o un efecto negativo en la empresa.

Factor de riesgo biológico: Conjunto de microorganismos, toxinas, secreciones biológicas, tejidos y órganos corporales humanos y animales, presentes en determinados ambientes laborales, que al entrar en contacto con el organismo pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas, intoxicaciones o efectos negativos en la salud de los trabajadores.

Factor de riesgo físico: Condiciones ambientales de naturaleza física considerando esta como la energía que se desplaza en el medio, que cuando entren en contacto con las personas pueden tener efectos nocivos sobre la salud dependiendo de su intensidad, exposición y concentración de los mismos.

Factor de riesgo químico: Elementos y sustancias que, al entrar al organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión puede provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistémicas, dependiendo del grado de concentración y el tiempo de exposición.

2197231334

Intensidad mínima de exposición: Concentración mínima por contacto del trabajador con el agente de riesgo presente en el ámbito laboral.

Medios de trabajo: Útiles, máquinas, vehículos, instrumentos, conocimientos, información/ datos, mobiliario, instalaciones y demás elementos materiales utilizados por los individuos para y durante el desarrollo de su actividad de trabajo.

Operación: Acción o conjunto de acciones realizadas durante la ejecución de una tarea, a través de diferentes pasos.

Paso: Movimiento sucesivo para la ejecución de una acción.

Proceso de trabajo: Secuencia de operaciones que se encadenan de manera ordenada y predefinida de acuerdo con los objetivos de producción. Materiales (materias primas, herramientas, máquinas), físicas (espacio de trabajo), ambientales (temperatura, vibración, ruido, calidad de aire), de la tarea (objetivos, procesos, métodos, resultados) y de información (Interfaces, guías, asistencia).

Riesgo: Probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas.

Sistema de trabajo: Compuesto del componente técnico y humano estando en interacción mutua y recíproca, a través de la coordinación y la ejecución de tareas, el uso de tecnología, instalaciones físicas, medios de trabajo, técnicas operacionales y medio ambiente físico, por un lado; y por la interrelación de las personas que realizan la actividad de trabajo poniendo en juego sus características físicas, psicológicas y sociales y profesionales de competencias técnicas y estratégicas por el otro.

Tarea: Conjunto de operaciones, considerada como una unidad de trabajo a la que se puede asignar el inicio y el final, que tiene un tiempo fijo, un método o procedimiento de trabajo la cual requiere de esfuerzo físico y mental.

Trabajo: Toda actividad humana libre, ya sea material o intelectual, permanente o transitoria, que una persona natural ejecuta conscientemente al servicio de otra, y cualquiera que sea su finalidad.

4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

El **GESTOR DE DESARROLLO PROFESORAL** de la **ESCUELA DE POLICÍA CARLOS EUGENIO RESTREPO** - ubicada en la dirección Cl. 81 Sur #66-180, Casa Jardín, La Estrella, Antioquia, tiene como actividad principal dirigir, coordinar y supervisar las actividades financieras de la escuela, asegurando el uso eficiente y transparente de los recursos, el cumplimiento de la normatividad vigente y la generación de información confiable para la toma de decisiones estratégicas.

Funciones principales:

- Diseñar, coordinar y ejecutar estrategias orientadas al fortalecimiento del cuerpo profesoral, promoviendo la actualización pedagógica, técnica y profesional de los instructores y docentes policiales.
- Identificar necesidades de formación del personal docente y gestionar programas de capacitación, diplomados, seminarios o cursos que contribuyan al desarrollo de competencias académicas, investigativas y operativas.
- Brindar acompañamiento técnico y pedagógico a los docentes en metodologías de enseñanza-aprendizaje, uso de recursos didácticos, planeación de clases y evaluación de resultados académicos
- Elaborar informes de acuerdo con los lineamientos del jefe inmediato de forma oportuna y eficaz.
- Adelantar las distintas actividades operativas de ejecución interna y externas de apoyo general requerido de conformidad con las instrucciones impartida por el jefe inmediato.
- Desempeñar las demás funciones asignadas por la autoridad competente, de acuerdo con el nivel, la naturaleza y el propósito principal del empleo.

Procesos Técnicos y administrativos

4.1. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO.

Tabla 3-1 Datos del puesto de trabajo

DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO.							
Fecha de evaluación:	2025-09-25						
Empresa y/o entidad	Policía Nacional – Escuela de Policía Carlos Eugenio Restrepo						
Departamento / área:	Gestor de desarrollo profesoral						
Horario laboral:	7:00 am – 17:00 pm (1 hora de almuerzo)						
Días de trabajo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

Fuente: EAI INGENIERIA SAS,2025

4.2. DATOS DEL COLABORADOR.

Tabla 3-2 Datos del colaborador

DATOS DEL COLABORADOR.				
Nombres:	Eliseo			
Apellidos:	Hurtado			
Genero	Femenino	☐	Masculino	☒
Edad	42 años			
Niveles de la Educación	☐ Básica Primaria ☐ Básica Secundaria ☒ Nivel Técnico Profesional (relativo a programas Técnicos Profesionales) ☐ Nivel Tecnológico (relativo a programas tecnológicos) ☐ Nivel Profesional (relativo a programas profesionales universitarios)			

DATOS DEL COLABORADOR.	
	☐ Especializaciones (relativas a programas de Especialización Técnica Profesional, Especialización Tecnológica y Especializaciones Profesionales) ☐ Maestría ☐ Doctorado
Profesión	Técnico - servicio de policía
Cargo	Gestor de desarrollo profesoral
Antigüedad en el cargo	11 meses

Fuente: EAI INGENIERIA SAS,2025

4.3. ANTECEDENTES DEL TRABAJADOR.

4.3.1. PATOLOGÍAS.

- Fatiga Visual

4.3.2. CIRUGÍAS

- No reporta cirugías

4.3.3. ALERGIAS

- No reporta Alergias

4.3.4. MOLESTIAS REFERIDAS A LA EJECUCIÓN DE SU JORNADA LABORAL.

- Dolor de espalda
- Dolor de cuello
- Dolor de Piernas leve
- Dolor leve en las muñecas
- Dolor leve en los dedos
- Leve fatiga ocular al concluir la jornada laboral, manifestada como una sensación de cansancio, incomodidad visual, dificultad para enfocar y, en ocasiones, dolor o ardor en los ojos. Estos síntomas se intensifican tras largos períodos de trabajo frente a pantallas o actividades que demandan una alta concentración visual

5. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN

A continuación, se describen los equipamientos utilizados

2197231534

5.1. CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO DE TRABAJO.

Tabla 5-1 Análisis de equipo de trabajo: Silla

ANÁLISIS DE EQUIPO DE TRABAJO: SILLA



LATERAL | LATERAL | FRONTAL | POSTERIOR

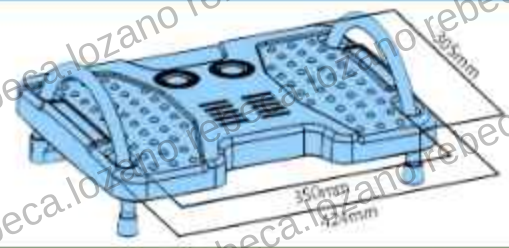
No.	SILLA	SI	NO	N/A
1	Altura del asiento ajustable	X		
2	Espaldar ajustable	X		
3	Tiene Apoyabrazos	X		
4	Apoyabrazos ajustable	X		
5	Apoya pies	X		
6	Soporte Lumbar	X		
7	Apoyo con ruedas	X		
8	Giro de 360°	X		
9	Requiere cambio	X		

Observaciones:

Silla operativa de espaldar rectangular, tapizada en paño color negro, que cuenta con sistema de ajuste neumático de altura y mecanismo de inclinación del espaldar para mejorar la ergonomía del usuario. Dispone de apoyabrazos fijos en altura tipo 2D y una base de cinco puntos de apoyo en forma de estrella, equipada con ruedas para facilitar el desplazamiento. Presenta desgaste evidente en la cojinería, por lo cual se recomienda su reemplazo para garantizar las condiciones adecuadas de confort y funcionalidad.

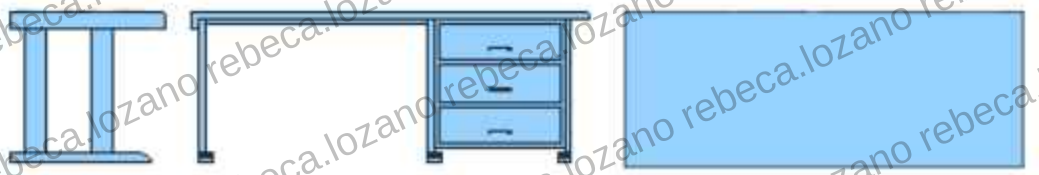
Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 5-2 Análisis de equipo de trabajo: Apoya pies

Análisis de equipo de trabajo: Apoya pies				
				
No.	**APOYA PIES**	**SI**	**NO**	**N/A**
1	Tiene apoya pies	X		
2	Requiere apoya pies	X		
Observaciones:				
Si la silla permite un ajuste adecuado de altura y la persona puede apoyar completamente los pies en el suelo sin que las rodillas queden demasiado flexionadas o extendidas, no es necesario el uso de apoyapiés. Si el escritorio o la superficie de trabajo es demasiado baja o no regulable, y la persona alta debe bajar demasiado la silla para acomodarse a la altura del puesto, podría requerir un apoyapiés para mantener un ángulo ergonómico de 90° en rodillas y caderas, evitando tensión lumbar				

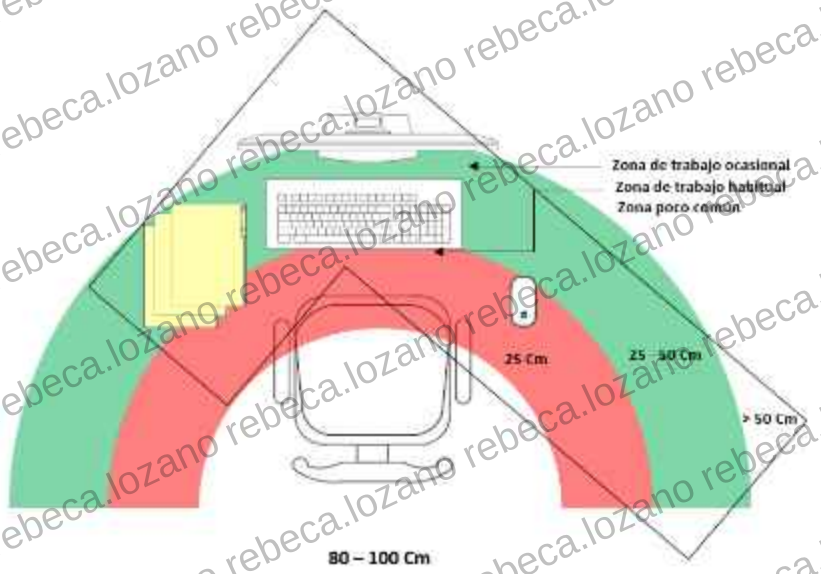
Fuente: EAI Ingeniería S.A.S. 2025

Tabla 5-3 Análisis de equipo de trabajo: Superficie de Trabajo

ANÁLISIS DE EQUIPO DE TRABAJO: SUPERFICIE DE TRABAJO				
				
No.	**SUPERFICIE DE TRABAJO**	**SI**	**NO**	**N/A**
1	La altura de la mesa de trabajo permite conservar un ángulo de 90° a nivel del codo		X	
2	La profundidad del escritorio es mayor a 60 cm	X		
3	Tiene espacio suficiente para ubicar los elementos de trabajo en el escritorio	X		
4	El espacio debajo del escritorio permite el movimiento de miembros inferiores.	X		
5	El teclado y mouse se encuentra en el mismo plano de trabajo	X		
6	Dispone de espacio para el archivo de documentos	X		
7	Los antebrazos son soportados sobre la superficie de trabajo		X	
8	Los elementos de trabajo se encuentran en alcances funcionales	X		
9	Tipo de superficie: Plana recta			
Observaciones:				
Escritorio en L con cajonera de tres gavetas ubicada al extremo izquierdo del escritorio, superficie plana y lisa, color mate, en el cual se ubica computador portátil, teclado y mouse, el escritorio no es inestable y sus partes se encuentran correctamente ancladas, con dimensiones de largo de 1,50 m, profundidad de 0,604 m y altura de suelo a superficie de plano de trabajo de 0,732, bajo el escritorio se encuentra espacio libre de objetos, se recomienda siempre mantener el cableado organizado y ajustado con precintos, espiral o canaleta según sea el caso conveniente con el fin de evitar incidentes con los miembros inferiores de los funcionarios.				

2197231534

ANÁLISIS DE EQUIPO DE TRABAJO: SUPERFICIE DE TRABAJO



Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 5-4 Características del equipamiento de trabajo

DIMENSIONES		
Altura Asiento	0,468	m
Altura Apoya brazos	0,739	m
Altura Hombros	1 041	m
Altura Horizontal ojos	1 211	m
Distancia ojos al monitor	0,64	m
Altura monitor a la mesa	0,541	m
Altura de la Mesa	0.723	m
Largo de la Mesa (profundidad)	0,604	m
Ancho de la Mesa (largo)	1,50	m

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 5-5 Análisis de equipo de trabajo: Pantalla

ANÁLISIS DE EQUIPO DE TRABAJO: PANTALLA



No.	PANTALLA	SI	NO	N/A
1	La pantalla está ubicada frente al trabajador	X		
2	El cableado permite posicionar el monitor hacia delante, atrás o lateralmente	X		
3	La distancia del trabajador y la pantalla se encuentra entre 45 a 70 cm		X	
4	La ubicación de la CPU es adecuada	X		

2197231534

ANÁLISIS DE EQUIPO DE TRABAJO: PANTALLA				
5	Tiene base para ajustar la altura del monitor	X		
6	Requiere base	X		
7	El cableado está canalizado o con ruteo	X		

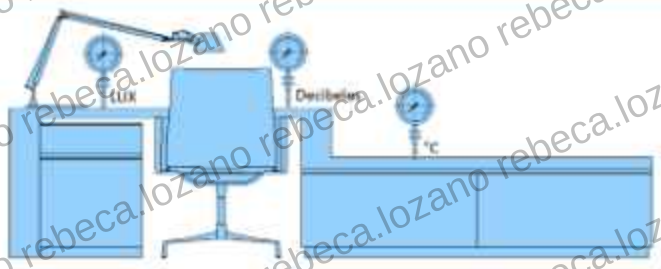
Observaciones:

Cuenta con pantalla amplia con sistema integrado de ajuste de altura, se evidencia que la ubicación de la pantalla no es apropiada para la organización del puesto y las medidas antropométricas del funcionario por lo cual es necesario verificar la distancia funcionario-videoterminal la cual se debe situar entre 45-70 cm o la distancia que se encuentra al posicionar el brazo elevado de frente a 90° de flexión con pantalla a la punta de los dedos, de igual manera es necesario ajustar la altura del monitor con el funcionario sentado con espalda erguida apoyada en el espaldar sus ojos mirando al frente y que exista relación entre la altura de sus ojos y el borde superior de la pantalla.

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 5-6 Condiciones de trabajo : Condiciones ambientales

CONDICIONES DE TRABAJO : CONDICIONES AMBIENTALES



No.	CONDICIONES AMBIENTALES	SI	NO	N/A
1	La iluminación permite confort visual	X		
2	La visión del trabajador está libre de reflejos	X		
3	Tiene persiana para control de entrada de luz	X		
4	La temperatura en el sitio de trabajo es agradable	X		
5	La temperatura es estable a lo largo de la jornada laboral	X		
6	El ambiente sonoro es confortable	X		
7	Es adecuado el orden y aseo del puesto de trabajo	X		
8	Hay humedades	X		

Observaciones:

El puesto de trabajo se encuentra en un área cerrada, cuenta con iluminación natural y artificial, es un espacio ventilado y cuenta con confort auditivo. Sus áreas locativas se encuentran en buen estado.

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

2197231534

6. RESULTADOS OBTENIDOS

6.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO.

Tabla 6-1 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros superiores Vista superior

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Miembros superiores Vista superior



Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 6-2 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros Superiores vista Posterior

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Miembros Superiores vista Posterior



Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

2197231534

Tabla 6-3 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros Superiores vista Posterior

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Miembros Superiores vista Lateral


Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Tabla 6-4 Registro fotográfico – Puesto de trabajo – Miembros inferiores vista lateral

REGISTRO FOTOGRÁFICO
Miembros inferiores vista lateral


Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

2197231534

6.2. HERRAMIENTAS USADAS PARA EL ÁREA

Tabla 6-5 Cargas Puesto de trabajo – Miembros superiores

HERRAMIENTAS				
NOMBRE	MANIPULACIÓN	PESO	FORMA	ESTADO
Mouse	Unimanual, agarre esférico	84 g	Ovalado	Bueno
Teclado	Bimanual	500 g	Rectangular	Bueno
Saca ganchos	Unimanual, agarre digito digital	25 g	Cuadrado	Bueno
Grapadora	Unimanual, agarre digito palmar	260 g	Rectangular	Bueno
Perforadora	Unimanual, agarre digito digital	203 g	Cuadrado	Bueno

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

6.3. CALIFICACIÓN METODO RULA.

Teniendo en cuenta el registro fotográfico se realizan las mediciones y análisis de acuerdo con las tablas y ponderaciones del método RULA, se señalan en color amarillo las calificaciones obtenidas en el análisis. A continuación, se presentan las calificaciones del grupo A que corresponden a los segmentos corporales (brazo, antebrazo y muñeca) y grupo B que corresponden a los segmentos corporales (cuello, tronco y piernas).

6.3.1. Grupo A

Tabla 6-6 Análisis de Condiciones , Grupo A

Análisis de Condiciones , Grupo A

GRUPO A brazo	
PUNTUACIÓN DE BRAZO	Puntuación
Posición	
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

GRUPO A. Brazo	
MODIFICACIÓN PUNTUACIÓN DEL BRAZO	Puntuación
Posición	
Hombro elevado o brazo rotado	1
Brazos abducidos	1
Existe un punto de apoyo	-1

Puntuación antebrazo	
POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Modificación puntuación antebrazo	
POSICIÓN	PUNTUACIÓN
A un lado del cuerpo	1
Cruza la línea media	1

Puntuación muñeca	
POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	2
Flexión o extensión >15°	3

Modificación puntuación muñeca	
POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Desviación radial	1
Desviación cubital	1

PUNTUACION GIRO DE MUÑECA	
POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

6.3.2. Grupo B

Tabla 6-7 Análisis de Condiciones, Grupo B

Análisis de Condiciones, Grupo B

GRUPO B (CUELLO, TRONCO Y PIERNAS) PUNTUACIÓN DEL CUELLO	
Posición	**Puntuación**
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión >10° y ≤20°	2
Flexión >20°	3
Extensión en cualquier grado	4

GRUPO B (CUELLO, TRONCO Y PIERNAS) MODIFICACIÓN PUNTUACIÓN CUELLO	
Posición	**Puntuación**
Cabeza rotada	1
Cabeza con inclinación lateral	1

PUNTUACIÓN TRONCO	
Posición	**Puntuación**
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas 90°	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60°	3
Flexión >60°	4

MODIFICACIÓN PUNTUACIÓN TRONCO	
Posición	**Puntuación**
Tronco rotado	1
Tronco con inclinación lateral	1
Sin tronco rotado	0
Sin inclinación lateral de tronco	0

PUNTUACIÓN PIERNAS	
Posición	**Puntuación**
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	2

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

La calificación para el grupo A se resume en la siguiente tabla.

Tabla 6-8 Clasificación - Grupo A

GRUPO A - PUNTUACIÓN DE BRAZO				
Puntuación de brazo		**Modificación puntuación del brazo**		**Total**
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	Hombro elevado o brazo rotado	1	2
			0	
			0	

GRUPO A - PUNTUACIÓN ANTEBRAZO				
Puntuación antebrazo		**Modificación puntuación antebrazo**		**Total**
Flexión entre 60° y 100°	1	A un lado del cuerpo	1	2

GRUPO A - PUNTUACIÓN MUÑECA				
Puntuación muñeca		**Modificación puntuación muñeca**		**Total**
Flexión o extensión >15°	3	Desviación radial	1	4

GRUPO A - PUNTUACIÓN GIRO DE MUÑECA				
Puntuación giro de muñeca		**Modificación puntuación antebrazo**		**Total**
Pronación o supinación media	1			1

2197231534

Grupo A	MUÑECA	1		2		3		4	
	GIRO DE MUÑECA	1	2	1	2	1	2	1	2
Brazo	Antebrazo								
1	1	1	2	2	2	3	3	3	3
1	2	2	2	2	3	3	3	3	3
1	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	4	4	4	4
2	2	3	3	3	4	4	4	4	4
2	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
3	2	3	4	4	4	4	4	5	5
3	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	5	5	5	5
4	2	4	4	4	4	5	5	5	5
4	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
5	2	5	6	6	6	6	7	7	7
5	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	6	7	7	7	7	8	8	8
6	2	8	8	8	8	8	8	8	9
6	3	9	9	9	9	9	9	9	9

TIPO DE ACTIVIDAD	PUNTUACIÓN
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

PUNTUACION GRUPO A (PUNTUACION C)
5

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

La calificación para el grupo B se resume en la siguiente tabla.

Tabla 6-9 Clasificación - Grupo B

GRUPO B PUNTUACIÓN DEL CUELLO				
Puntuación del cuello		Modificación puntuación cuello		Total
Extensión en cualquier grado	4		0	4
			0	
			0	

GRUPO B PUNTUACIÓN TRONCO				
Puntuación tronco		Modificación puntuación tronco		Total
Flexión entre 0° y 20°	2		0	2

GRUPO B PUNTUACIÓN PIERNAS				
Puntuación piernas		Modificación puntuación piernas		Total
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1			1

2197231534

GRUPO B	TRONCO	1		2		3		4		5		6	
Cuello	PIERNAS	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1		1	3	3	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2		2	3	3	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3		3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	
4		5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5		7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6		8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

CARGA O FUERZA	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	3

PUNTUACION GRUPO B (PUNTUACION D)
5

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

7. INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

7.1. PUNTUACIÓN TOTAL Y NIVELES DE ACTUACIÓN.

Obtenidos los resultados de los grupos A y B se ponderan en las tablas propias del método RULA, esta calificación pondera el nivel del riesgo y el nivel de actuación frente al puesto de trabajo, con el objetivo de prevenir alteraciones y enfermedades de origen osteomusculares y biomecánico. A continuación, se muestra la tabla **"Niveles de actuación según la puntuación final obtenida".**

Tabla 7-1 Interpretación y análisis de resultados

PUNTUACIÓN C	PUNTUACIÓN D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

PUNTUACIÓN FINAL RULA
6

PUNTUACIÓN	NIVEL	ACTUACIÓN
6	3	Se requiere el rediseño de la tarea

Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

2197231534

Tras finalizar el análisis, el puesto de **GESTOR DE DESARROLLO PROFESORAL** obtuvo una puntuación de **6**, lo cual corresponde al nivel de actuación **3**. Este nivel indica que **"Se requiere el rediseño de la tarea".** Las condiciones laborales actuales no son óptimas, ya que no cumplen con los estándares ergonómicos adecuados, lo que podría generar molestias o lesiones en el corto y largo plazo. Es necesario implementar ajustes y adecuaciones en el puesto de trabajo para prevenir desórdenes musculoesqueléticos, tales como dolores en la espalda, cuello, hombros o muñecas, y evitar el agravamiento de dolores que reporta el funcionario.

8. CONCLUSIONES.

La organización del puesto de trabajo está influyendo directamente en la exposición al factor de riesgo biomecánico por posturas, teniendo en cuenta que el acoplamiento escritorio, silla y monitor juega un papel fundamental para la ergonomía y prevención de desórdenes musculo esqueléticos.

Es crucial mejorar la higiene postural para prevenir el agravamiento de los síntomas osteomusculares y evitar el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos a largo plazo. Para ello, se debe promover la adopción de posturas adecuadas durante las tareas diarias y mantener una correcta organización del espacio de trabajo, lo cual facilita el movimiento y reduce el esfuerzo físico innecesario.

Es indispensable implementar estrategias específicas para mejorar estas condiciones, lo cual no solo contribuirá a la reducción de riesgos de salud, sino también a mejorar la productividad y el bienestar general del trabajador.

9. RECOMENDACIONES GENERALES.

El autocuidado juega un papel importante en la prevención de las enfermedades del sistema muscular y esquelético por lo cual la organización del puesto de trabajo y la higiene postural del funcionario influirán directamente en el desarrollo de sintomatología dolorosa y de desórdenes osteomusculares.

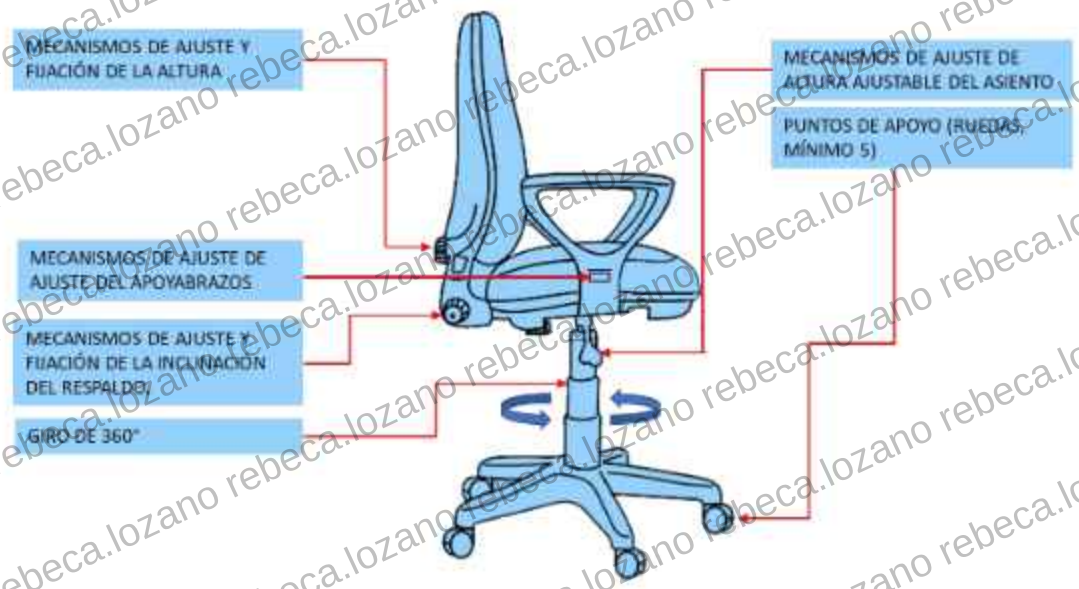
La inadecuada higiene postural tiene alta probabilidad de desarrollar sintomatología dolorosa, afectación de la circulación y tensión muscular.

Se deben inspeccionar los asientos periódicamente y reportar las necesidades de mantenimiento preventivo o correctivo, prestando especial atención a los siguientes mecanismos de ajuste y fijación:

- Altura ajustable del asiento
- Altura ajustable del respaldo
- Inclinación ajustable del respaldo
- Altura ajustable del apoyabrazos
- Puntos de apoyo con sus respectivas ruedas

2197231534

Ilustración 7-1 Propiedades de las sillas ergonómicas



Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Programar jornadas generales orden y aseo, donde se identifiquen elementos de uso frecuente y se desechen o almacenen los de menos uso, pero que pueden alteran el orden del puesto como tal.

Implementar programa pausas activas para todo el personal de por lo menos 10 minutos al día haciendo énfasis en estiramientos en cuello, espalda y miembros superiores para disminuir la tensión muscular en estas áreas.

Programar capacitaciones al funcionario sobre higiene postural, organización del puesto de trabajo, estilos de vida saludable, auto cuidado, patologías osteomusculares, pausas activas y prevención de accidentes en oficina.

Programar evaluaciones medicas ocupacionales al menos una vez con el fin de evaluar posibles trastornos osteomusculares de origen laboral por posturas de trabajo forzadas. y movimientos repetitivos.

Mantener higiene postural con relación a:

- **CABEZA:**

  Centrada sobre los hombros a una distancia de un brazo aproximadamente (45 y 70 cm) desde la pantalla con los ojos mirando hacia el frente en relación con la horizontal, la pantalla y el teclado debe estar frente al cuerpo, con espacio mínimo de 10 cm para el apoyo de miembros superiores.

Ilustración 7-2 Angulo de línea de visión

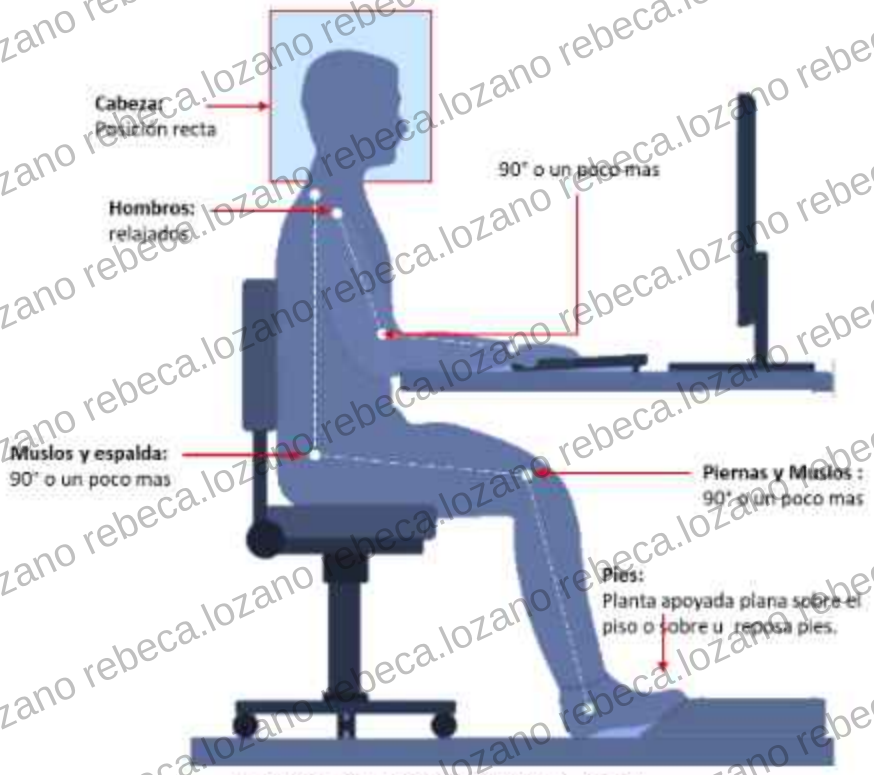


Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

- **HOMBROS:** La silla deberá permitir la ubicación de los miembros superiores de manera cómoda con hombros relajados, sin adición de tensión por postura inadecuada.
- **ESPALDA:** Ubicación en posición recta manteniendo la curvatura de la espalda baja con apoyo de la espalda en el espaldar de la silla, mantener muslos y espalda en un ángulo de 90°.
- **CODOS:** Relajados o a un costado del cuerpo formado un ángulo de los 90 grados de flexión y lo más cercanos al cuerpo que sea posible.
- **ANTEBRAZO Y MANO (MUÑECAS):** Relajadas en posición neutra manteniendo apoyo de muñecas y tercio distal de los antebrazos en la superficie de trabajo.
- **CUELLO:** Ubicado sin posturas de flexión o extensión de cuello sin esforzarse hacia adelante o hacia atrás, manteniendo relación con la horizontal visual y evitando posturas mantenidas de rotación e inclinación.
- **DEDOS:** Ligeramente doblados hacia abajo.
- **RODILLAS:** Mantener ubicación de las rodillas a 90 grados de flexión sin sobrepasar la altura de la cadera.
- **PIES:** Planta apoyada sobre el piso o sobre reposa pies, según sea el caso específico.

2197231534

Ilustración 7-3 Recomendaciones posturales para el puesto de trabajo



Fuente: EAI Ingeniería S.A.S.- 2025

Ubicar el teclado a una distancia aproximada de 10 cm entre el teclado y el borde anterior del escritorio que permita liberar un espacio para la ubicación de las muñecas en una posición natural y en lo posible recta, evitando doblarlas en Angulo, para reducir el cansancio de los brazos, comprensiones a nivel de muñecas y la tensión en la espalda.

Es recomendable situar el teclado justo debajo del monitor, pues cuando se encuentra en superficies laterales, obliga al usuario a girar la cabeza hacia la derecha o izquierda manteniendo posturas inadecuadas.

10. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS.

- La higiene postural es fundamental para prevenir y gestionar molestias musculoesqueléticas, especialmente aquellas relacionadas con la columna vertebral, la zona lumbar y miembros superiores (hombros, codos, muñecas). Adoptar prácticas de higiene postural adecuadas, como mantener una alineación correcta de la columna, ajustar el mobiliario de trabajo a las necesidades individuales y evitar posiciones que generen presión sobre la espalda o tensión en los codos, ayuda a reducir el riesgo de dolor y fatiga.
- Se evidencia exposición a factor de riesgo biomecánico por lo cual se recomienda ajuste y organización de los elementos de trabajo, acoplando altura y distancias de ubicación de los mismos.

- El funcionario cuenta con algunos elementos ergonómicos tales como: escritorio en L y monitor con sistema de ajuste incluido, el funcionario deberá conocer la correcta ubicación corporal frente a dichos elementos que favorecen su desempeño laboral.
- Se debe mantener una postura corporal adecuada, con la espalda recta apoyada en el espaldar de la silla, codos sobre la superficie de trabajo y pies apoyados sobre el suelo manteniendo caderas y rodillas a 90° de flexión.
- Se recomienda realizar el reemplazo de la silla actual, la cual presenta desgaste en la cojinería y cuenta con apoyabrazos fijos que impiden ajustar la altura necesaria para una postura ergonómicamente adecuada. Dado que el escritorio no es regulable y el usuario presenta una estatura alta, no es posible mantener un ángulo de 90° entre las piernas y el suelo, ya que al elevar la silla los apoyabrazos colisionan con la superficie del escritorio. Por lo anterior, se sugiere reemplazar el mobiliario por una silla ergonómica con apoyabrazos ajustables, mecanismo de regulación de altura, soporte lumbar y ruedas siliconadas, que permita adaptar la posición del usuario y favorecer una postura saludable. En caso de no ser posible el reemplazo inmediato, se recomienda de manera temporal el retiro de los apoyabrazos fijos.
- Se recomienda reducir la altura del monitor en aproximadamente 3 cm, asegurando que el borde superior del mismo quede alineado con la línea horizontal de la vista del usuario. Este ajuste permite reducir el ángulo de inclinación con respecto a la horizontal de visualización en alrededor de 7°, evitando la adopción de posturas de extensión cervical. De esta forma, se favorece la postura ergonómica, contribuyendo a la prevención de molestias y tensiones a nivel de cuello y hombros, y brindando comodidad durante el uso prolongado del equipo.
- Según referenciación la iluminación en el área tiende a reducirse en horas de la tarde, por lo cual existe disconfort visual, por lo cual se sugiere complementar la iluminación con luminarias a techo estratégicamente ubicadas adaptando distribución, el número y características de las lámparas con el fin de favorecer la visualización de datos en videoterminal, para lo anterior es importante contar con estudio de iluminación para obtener datos específicos del manejo del riesgo físico.
- Es de suma importancia incentivar la conciencia de autocuidado en los colaboradores con el fin de que los funcionarios prioricen y reconozcan que su proceder a nivel laboral contribuye igualmente en su estado de salud.
- Realizar pausas activas físicas, visuales y mentales con relación a la carga de trabajo y jornada laboral, con un tiempo mínimo de 10 minutos, priorizando los segmentos de mayor uso durante sus actividades laborales.
- Realizar cambios posturales de sedente a bípedo y viceversa con el fin de no mantener por más de dos horas una misma posición.
- No llevar a cabo movimientos de inclinación o rotación de tronco ya que dichos movimientos pueden lesionar el segmento de columna, cuando sea necesario realizar giros, se debe ejecutar un movimiento completo que incluya el tren superior e inferior (movimiento en bloque) y al estar haciendo uso de la silla es indispensable movilizarse junto con la misma en el espacio de trabajo con el fin de evitar la rotación de tronco lesiva.

2197231534

- El funcionario deberá realizar ejercicios preparatorios antes de iniciar su jornada laboral con el fin de preparar los tejidos musculares y articulares para las demandas de la actividad laboral.
- Realizar estiramientos prioritarios del primer dedo de las manos (pulgar) con el fin de liberar tensión a nivel del túnel carpiano.
- Es de importancia ejecutar seguimiento al puesto de trabajo por parte del profesional idóneo con el fin de revisar las adecuaciones de este.

11. BIBLIOGRÁFIA

Diego-Mas, J.A., Poveda-Bautista, R. Y Garzon-Leal, D.C., 2015. Influences on the use of observational methods by practitioners when identifying risk factors in physical work. Ergonomics, 58(10), pp. 1660-70.

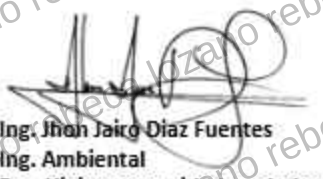
McAtamney, L. Y Corlett, E. N., 1993, RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics, 24, pp. 91-99.

12. RESPONSABLE DEL INFORME

El informe y análisis de puesto de trabajo fueron realizados por un profesional en fisioterapia y un profesional en ingeniería Especialista en seguridad y salud en el trabajo con licencia.

EN CONSTANCIA FIRMAN:

ELABORADO POR:



Ing. Jhon Jairo Diaz Fuentes
Ing. Ambiental
Esp. Higiene seguridad y salud en el trabajo
Res. 2848 DE 22/02/
Auditor NTC-ISO/IEC 17025:2017.
Auditor interno HSEQ Sistemas de Gestión
ISO: 9001:2015|ISO: 14001:2015|ISO: 45001:2018
AUDITOR INTERNO EN ISO 50001:2018-SISTEMA DE GESTIÓN Y AUDITORÍAS ENERGÉTICAS
ISO 50002:201
Cel. +57-3208156958
Fecha: 2025-09-30



Ing. Jessica Alexandra Rodríguez
Dirección técnica EAI INGENIERIA SAS
Ing. Ambiental
Auditor interno HSEQ Sistemas de Gestión
ISO: 9001:2015|ISO: 14001:2015|ISO: 45001:2018
Fecha: 2025-09-30

ANEXO I CONSENTIMIENTO FIRMADO

2197231534

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Con mi firma, doy autorización expresa para que el área designada por la Empresa **ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS**, con **NIT 901367179-3**, pueda aplicarme el análisis de puesto de trabajo con énfasis osteomuscular, el cual puede incluir una entrevista y/o una evaluación del puesto según sea el caso.

Se me informa que este análisis está avalado como instrumento de medición por el Ministerio de Protección Social de Colombia y que los datos obtenidos no serán utilizados para afectar mis condiciones contractuales. Estos datos se utilizarán exclusivamente para fines inherentes a la Seguridad y Salud en el Trabajo, en los cuales, como trabajador, participaré de acuerdo con los resultados.

La responsabilidad de proteger la confidencialidad de la información estará a cargo del área que la empresa asigne para la guarda y custodia de las historias clínicas ocupacionales, según lo establecido en el Artículo 18 de la Resolución 2346 de 2007.

Como trabajador, puedo conocer los resultados de las evaluaciones de Análisis de Puesto de Trabajo con Énfasis Osteomuscular, a través de un informe proporcionado por el profesional calificado que me evaluó, cuando así se requiera.

La información de estadísticas generales de los resultados de la evaluación será presentada dentro de la empresa por el profesional calificado evaluador, garantizando la confidencialidad de la información individual.

Expreso que he leído totalmente el presente consentimiento y que se me ha explicado las implicaciones de los hallazgos en este tipo de pruebas. En constancia de la anterior firmo a los **25** días del mes **09** de **2025**

FIRMA DEL TRABAJADOR (A)

Nombre: ELADIO HILL

Cedula: 1136233

OBSERVACIÓN IMPORTANTE: EN CASO DE NO QUERERE SER EVALUADO POR FAVOR DILIGENICIE LA SIGUIENTE INFORMACION.

Yo _____ identificado(a) con CC:_____ de _____ manifiesto liberadamente que me rehusó a ser evaluador, con lo cual no se podrá establecer para mi la presencia o ausencia de factores de riesgo del análisis de puesto de trabajo con énfasis Osteomuscular y los efectos en mi estado de salud.

2197231534

ANEXO II LICENCIA ESPECIALISTA EN HIGIENE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

2197231534

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCION DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD
SUBDIRECCIÓN INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD

RESOLUCION No 2848 de 22/02/2019

"Por la cual se Concede Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo"

LA DIRECTORA DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD

En uso de sus facultades legales conferidas en los artículos 23 de la ley 1562 de 2012 y 10 de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social y en especial por las que le confiere el Decreto 507 del 6 de noviembre de 2013 de la Alcaldía Mayor de Bogotá y

CONSIDERANDO

Que el(la) señor(a) JHON JAIRO DIAZ FUENTES, identificado(a) con CC 1012346778 de BOGOTA D.C., ha solicitado Licencia para prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo como persona natural.

Que el peticionario(a) ha presentado la documentación necesaria, exigida por el literal A del Artículo Segundo de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Que revisada la solicitud presentada con su documentación anexa y verificado el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Resolución No. 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social para el otorgamiento de la licencia de salud ocupacional, se considera procedente la expedición de licencia solicitada.

En mérito de lo expuesto, la Directora de Calidad de Servicios de Salud de la Secretaría Distrital de Salud

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO: Conceder Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo a JHON JAIRO DIAZ FUENTES, identificado(a) con CC 1012346778 de BOGOTA D.C. como INGENIERO AMBIENTAL, ESPECIALISTA EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

ARTICULO SEGUNDO: La licencia otorgada comprende la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo en las siguientes áreas o campos de acción:

INGENIERIA AMBIENTAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
- HIGIENE INDUSTRIAL
- SEGURIDAD INDUSTRIAL
- EDUCACION Y CAPACITACION
- INVESTIGACION EN AREA TECNICA
- INVESTIGACION EN ACCIDENTES DE TRABAJO DE ACUERDO CON SU COMPETENCIA
- DISEÑO, ADMINISTRACION Y EJECUCION DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL

ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S.
ESCUELA DE POLICIA CARLOS EUGENIO RESTREPO ESCER
EAIS
INGENIERÍA
2197231534

GS-2025-008040-ESCER

TRABAJO

ARTÍCULO TERCERO: La presente Licencia se concede por termino de diez (10) años, es de carácter personal e intransferible, tendrá validez en todo el territorio nacional y puede solicitarse su renovación por un término igual, en cualquier Secretaría Seccional o Distrital del país.

ARTICULO CUARTO: Cuando el titular de la licencia modifique alguna de las condiciones acreditadas en el momento de su obtención, deberá informar tal hecho a la Dirección de Calidad de Servicios de Salud - Subdirección Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud de esta Secretaría de Salud, a fin de que se proceda a modificar la resolución por la cual se otorgó la licencia. En caso contrario incurrirá en las sanciones previstas en las normas legales vigentes.

ARTICULO QUINTO: El titular de la licencia deberá dar estricto cumplimiento a las normas que regulan la materia, en especial a la Ley 1562 de 2012, Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 y demás normas que la modifiquen o adicionen.

ARTICULO SEXTO: Notificar personalmente esta Resolución a JHON JAIRO DIAZ FUENTES informándole que de conformidad con el artículo 74 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011) contra la misma proceden los recursos de reposición y en subsidio apelación, los cuales podrá interponer ante esta Secretaría, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación de este acto administrativo.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE
Dado en Bogotá D.C. a los 22/02/2019

ROSMIRA MOSQUERA PADILLA
Directora de Calidad de Servicios de Salud

Elaboró:
Revisó: Olga Helena Villanueva Herrera
Aprobó: Rosmira Mosquera Padilla

Bogotá D.C. 2019-02-25
A la fecha notifique personalmente al señor (a)
C.C #
Teléfono
Correo:
Firma:

ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS S.A.S. E.A.I. S.A.S. INGENIERÍA
SOLUCIONES DE INGENIERIA APLICADAS AL MEDIO AMBIENTE
SEPTIEMBRE - 2025

2197231534

BOGOTÁ | SECRETARÍA DE SALUD

DIRECCIÓN DE CALIDAD DE SERVICIOS DE SALUD
SUBDIRECCIÓN INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD

RESOLUCIÓN No. 6518 de 30/12/2020

"Por la cual se Concede Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo"

LA SUBDIRECTORA DE INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL DE SERVICIOS DE SALUD.

En uso de sus facultades legales conferidas en los artículos 23 de la ley 1562 de 2012 y 1o. de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social y en especial por las que le confiere el Decreto 507 del 6 de noviembre de 2013 de la Alcaldía Mayor de Bogotá y,

CONSIDERANDO:

Que la entidad ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS, identificada con NIT 901367179, ubicada en la CL 45 Sur 5 59 Este de la ciudad de Bogotá D.C, representada legalmente por Jessica Alexandra Rodriguez Duarte, identificado(a) con CC No. 1018447723, ha solicitado Licencia para Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo como Persona Jurídica.

Que la entidad peticionaria ha presentado la documentación necesaria, exigida por el literal B del Artículo Segundo de la Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Que revisada la solicitud presentada con su documentación anexa se verificó el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Resolución No. 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social para el otorgamiento de la licencia de seguridad y salud en el trabajo.

Que en cumplimiento de lo ordenado en el artículo 8º de la Resolución 4502 de 2012 expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social se efectuó visita técnica con el propósito de verificar la información suministrada y garantizar la calidad en la prestación de los servicios de seguridad y salud en el trabajo, como consta en el acta de visita No: 3340 de fecha 2020-12-14.

Que con base en el análisis de la documentación presentada y lo verificado en la visita de vigilancia técnica se considera procedente la expedición de licencia solicitada.

En mérito de lo expuesto, la Subdirección de Calidad de Servicios de Salud de la Secretaría Distrital de Salud

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO: Conceder Licencia de Prestación de Servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo a ESTUDIOS AMBIENTALES INTEGRADOS SAS, identificada con NIT 901367179, ubicada en la CL 45 Sur 5 59 Este de la ciudad de Bogotá D.C, representada legalmente por Jessica Alexandra Rodriguez Duarte, identificado(a) con CC No 1018447723, como Persona Jurídica.

ARTICULO SEGUNDO: La licencia otorgada comprende la prestación de servicios en Seguridad y Salud en el Trabajo en las siguientes áreas o campos de acción:

- CL 45 Sur 5 59 Este
  - Investigación en área técnica
  - Investigación del accidente de trabajo
  - Educación
  - Capacitación
  - Diseño, Administración y Ejecución del sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
  - Seguridad industrial
  - Higiene industrial

ARTICULO TERCERO: La presente Licencia se concede por término de diez (10) años, es de carácter personal e intransferible, tendrá validez en todo el territorio nacional y puede solicitarse su renovación, por un término igual, en

cualquier Secretaría Seccional o Distrital del país.

ARTICULO CUARTO: Cuando el titular de la licencia modifique alguna de las condiciones acreditadas en el momento de su obtención, deberá informar tal hecho a la Dirección de Calidad de Servicios de Salud - Subdirección Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud de esta Secretaría de Salud, a fin de que se proceda a modificar la resolución por la cual se otorgó la licencia. En caso contrario incurrirá en las sanciones previstas en las normas legales vigentes.

ARTICULO QUINTO: El titular de la licencia deberá dar estricto cumplimiento a las normas que regulan la materia, en especial a la Ley 1562 de 2012, Resolución 4502 del 28 de diciembre de 2012 y demás normas que la modifiquen o adicionen.

ARTICULO SEXTO: Notificar personalmente esta Resolución a Jessica Alexandra Rodriguez Duarte, informándole que de conformidad con el artículo 74 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011) contra la misma proceden los recursos de reposición y en subsidio apelación, los cuales podrá interponer ante esta Secretaría, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación de este acto administrativo.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Dada en Bogotá, D.C. a los 30/12/2020

YOLIMA AGUDELO SEDANO

Subdirectora Inspección, Vigilancia y Control de Servicios de Salud

Código de verificación: C9hjD9booV

Elaboró: klramirez

Revisó: cevillanueva

Aprobó: y1agudelo