



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FÍSICAS Y NATURALES

HIGIENE Y SEGURIDAD

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

AUTORES:

BALBO, FERNANDO MANUEL

CANCLINI, LUIS PABLO

GARCIA, MARIELA SOLEDAD

DOCENTE A CARGO:

ING. BARUZZI FEDERICO

AÑO 2024

ÍNDICE

Introducción	2
Definiciones importantes:	2
Marco legal	3
Ley General del Ambiente (Ley N° 25.675)	3
Normas Provinciales y Municipales	3
Objetivos del estudio de contaminación:	4
Clasificación de Contaminantes	4
Según la Ley 19587 (decreto 351/79):	4
Clasificación General:	4
Fuentes de contaminación ambiental:	5
Mezclas y Límites de Exposición a Contaminantes en el Aire	5
Generación y diseminación de contaminantes en el ambiente de trabajo:	5
Mezclas de Contaminantes:	5
Límites de Exposición a Contaminantes en el Aire:	6
Límites Admisibles:	6
Límites para Períodos Especiales:	7
Límites para Asfixiantes Simples:	7
Límites para Partículas:	7
Límites Biológicos:	7
Etapas del Programa de Control de la Contaminación	7
Tren de Muestreo de Contaminantes	9
Clasificación del Muestreo	9
Ventajas de los equipos de circulación de aire actuales:	10
Equipos para la circulación y medición del aire:	10
Equipos para la retención de contaminantes:	10
Ejemplos de Actividades Contaminantes	11
Conclusión:	13

Introducción

La contaminación ambiental se refiere a la presencia de elementos nocivos (químicos, físicos o biológicos) en el entorno, que afectan negativamente a los seres vivos, incluyendo a los humanos. Este fenómeno, mayoritariamente causado por actividades humanas, se manifiesta en cualquier proceso productivo a través de la interacción HOMBRE-AMBIENTE-TAREA. En este contexto, el hombre, al desempeñar su tarea utilizando equipos y energía, genera una alteración en el ambiente, conocida como Contaminación del Ambiente de Trabajo.

Frente a esta situación, el cuerpo humano activa mecanismos defensivos para contrarrestar los contaminantes, pero en ciertos casos, estos mecanismos resultan insuficientes, lo que deriva en daños a la salud. Por tanto, es crucial implementar controles de contaminación en los lugares de trabajo. La Higiene del Trabajo se encarga de prevenir y corregir los efectos adversos mediante medidas adecuadas.

Las bases de la Higiene del Trabajo establecen que los factores ambientales pueden influir en cualquier sistema biológico, generando efectos que pueden ser positivos, neutros o perjudiciales, dependiendo del nivel y del tiempo de exposición. Antes de alcanzar niveles dañinos, los factores ambientales suelen generar señales de alerta que permiten identificar situaciones de riesgo. Estos efectos, tanto de alerta como perjudiciales, son cuantificables y permiten establecer criterios de daño mediante la aplicación de factores de seguridad. Además, es posible mantener bajos niveles de exposición con un control técnico adecuado.

Definiciones importantes:

- **Contaminación Atmosférica:** Sustancia en el aire que no es parte de su composición normal o que está presente en una cantidad anormal.
- **Ambiente de Trabajo:** Espacio físico, equipos, materiales y tareas que forman el entorno laboral de un trabajador.
- **Composición del Aire:** Nitrógeno 78%, Oxígeno 21%, Dióxido de Carbono 0.2%, y otros gases.
- **Contaminación en el Ambiente de Trabajo:** Presencia de sustancias en concentraciones que pueden afectar a los trabajadores durante su exposición habitual.

Marco legal

En Argentina, los lineamientos específicos sobre higiene y seguridad en la construcción, incluyendo aspectos relacionados con la contaminación ambiental, están establecidos principalmente en la Resolución 295/2003 (normativa vigente) de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT), que reglamenta el Decreto 911/96.

El Decreto 911/96, junto con la Resolución 295/2003, establece las condiciones de higiene y seguridad específicas para la industria de la construcción, incluyendo:

1. **Protección del Medio Ambiente Laboral:** Establece normas para evitar la contaminación del ambiente de trabajo, lo cual incluye la gestión adecuada de los residuos de construcción, la minimización de emisiones contaminantes (polvo, ruido, etc.), y el control de sustancias peligrosas.
2. **Gestión de Residuos:** Se deben implementar medidas para la correcta gestión de residuos y desechos de construcción, asegurando que se minimice el impacto ambiental. Esto incluye la separación, recolección, almacenamiento y disposición final adecuada de residuos.
3. **Emisiones y Control de Polvo:** Se especifican medidas para el control de la dispersión de polvo y partículas en el aire, mediante el uso de sistemas de extracción, barreras y otras técnicas para minimizar la exposición y la contaminación.
4. **Control de Sustancias Peligrosas:** Establece medidas para la manipulación y uso de sustancias peligrosas, tales como pinturas, solventes y otros productos, con el fin de evitar la contaminación del ambiente de trabajo y los alrededores.

Ley General del Ambiente (Ley N° 25.675)

Además del Decreto 911/96, la Ley General del Ambiente también se aplica al sector de la construcción, estableciendo lineamientos generales para la protección ambiental que deben ser respetados en todas las actividades, incluyendo:

- **Evaluaciones de Impacto Ambiental:** Para proyectos de construcción que puedan generar un impacto ambiental significativo, es obligatorio realizar una evaluación de impacto ambiental y obtener la aprobación de las autoridades competentes.
- **Responsabilidad Ambiental:** Impone la obligación de prevenir y mitigar cualquier contaminación ambiental que pueda surgir durante las actividades de construcción.

Normas Provinciales y Municipales

Adicionalmente, las provincias y municipios pueden tener regulaciones específicas que complementen estas normativas nacionales, adaptadas a las particularidades ambientales y urbanísticas locales.

Objetivos del estudio de contaminación:

1. Evitar la contaminación del medio ambiente.
2. Proteger la salud del trabajador.
3. Evitar condiciones intolerables en el ambiente de trabajo.
4. Cumplir con la ley.
5. Demostrar que el empleador cumple con los límites de contaminación.

Clasificación de Contaminantes

Los contaminantes se clasifican según criterios establecidos por la legislación argentina (ley 19587, decreto 351/79) y una clasificación general basada en sus propiedades.

Según la Ley 19587 (decreto 351/79):

1. **Vía Dérmica:** Contaminantes transportados por el aire que pueden entrar en contacto directo con la piel y mucosas, afectando la absorción cutánea según los agentes vehiculizadores.
2. **Mezclas:** Exposición a combinaciones de dos o más sustancias, donde se deben considerar las concentraciones máximas permisibles para evaluar los riesgos.
3. **Partículas Molestas:** Polvos en concentraciones excesivas que pueden reducir la visibilidad, depositarse en ojos, oídos y fosas nasales, o causar daños en la piel y membranas mucosas por acción química o mecánica.
4. **Asfixiantes Simples:** Gases o vapores inertes que, a altas concentraciones, actúan principalmente como asfixiantes sin otros efectos fisiológicos significativos. No se recomienda un umbral límite específico, ya que el factor determinante es la disponibilidad de oxígeno.

Clasificación General:

1. Por Composición Química:

- **Inorgánicos:** Sustancias que no contienen enlaces carbono-hidrógeno, como metales, óxidos y sales.
- **Orgánicos:** Sustancias que contienen enlaces carbono-hidrógeno, subdivididas en hidrocarburos, cetonas, alcoholes, aminas, entre otros.

2. Por Acción sobre el Hombre:

- Clasificación basada en los efectos toxicológicos o biológicos que los contaminantes tienen sobre la salud humana.

3. Por Forma de Dispersión en el Aire:

- Considera el estado físico del contaminante (gaseoso, líquido, sólido), su forma de generación y el tipo de dispersión al mezclarse con el aire. Los contaminantes en el aire forman un sistema disperso con dos fases: la fase dispersante (aire) y la fase dispersa (contaminante).

Fuentes de contaminación ambiental:

1. Habituales

- **Permanentes:** provenientes de funcionamientos permanentes
- **Intermitentes:** de apertura programada o de funcionamiento ocasional.

2. Accidentales

Mezclas y Límites de Exposición a Contaminantes en el Aire

Generación y diseminación de contaminantes en el ambiente de trabajo:

- **Gaseosos:** Se mezclan rápidamente con el aire. Los gases de mayor densidad que el aire pueden acumularse cerca del suelo, creando riesgos.
- **Partículas:** Polvos industriales pueden suspenderse en el aire o resuspenderse por agitación.
- **Disminución de oxígeno:** Ocurre por desplazamiento de gases más densos o por consumo, siendo crítico en espacios confinados o mal ventilados.

Mezclas de Contaminantes:

Cuando en el ambiente laboral se encuentran presentes simultáneamente varios contaminantes, es crucial evaluar sus interacciones para determinar si es necesario establecer nuevos límites de exposición. Las interacciones entre los contaminantes pueden clasificarse en los siguientes tipos:

1. **Efectos Aditivos:** Cuando los efectos de los contaminantes se suman. Si cada contaminante tiene un límite de exposición, se consideran los efectos combinados para asegurar que no se superen los niveles seguros.
2. **Efectos Independientes:** Cada contaminante debe cumplir con su propio límite de exposición, independientemente de los otros presentes en el ambiente.
3. **Efectos Sinérgicos:** La combinación de contaminantes produce efectos mayores que la suma de sus efectos individuales. Estos casos requieren una revisión cuidadosa para establecer límites más estrictos.

4. **Efectos Antagónicos:** La mezcla de contaminantes resulta en efectos menores a la suma de sus efectos individuales, lo que podría permitir una mayor flexibilidad en los límites de exposición.

Límites de Exposición a Contaminantes en el Aire:

Los límites de exposición se establecen para prevenir efectos adversos sobre la salud de los trabajadores. Estos límites dependen de la concentración del contaminante en el aire (C) y el tiempo de exposición (T). La exposición total (E) se calcula como el producto de la concentración y el tiempo:

$$E=C.T$$

El caudal respiratorio (Q) también influye en la cantidad de contaminante que penetra en el organismo. Se calcula como el producto del volumen de cada respiración (V) y el número de respiraciones por min. (n):

$$Q=V.n \rightarrow 0,6 \text{ litros/resp} \times 18 \text{ resp/min}$$

La dosis total diaria (Dt) se obtiene multiplicando la exposición total por el caudal respiratorio:

$$Dt=E.Q$$

Para calcular la dosis efectiva (De), que es la cantidad de contaminante que realmente afecta al organismo, se consideran factores internos como el coeficiente de absorción (F) y el coeficiente de depuración (Cd):

$$De=Dt.F.Cd$$

Límites Admisibles:

El concepto de "límite cero" de exposición es teóricamente deseable, pero impráctico. Por lo tanto, se establecen valores de concentración que no producen efectos adversos significativos, estos valores de límites admisibles de concentración salen para cada contaminante en la [Resolución 295/03](#).

Los principales tipos de límites admisibles son:

- **Límite Admisible de Concentración (CA):** La concentración de un contaminante en el aire que permite la exposición de la mayoría de los trabajadores sin efectos adversos.
- **Límite Admisible de Concentración para la Jornada Laboral (CAL):** Concentración admisible para exposiciones diarias a lo largo de toda la vida laboral, considerando que no protegerá al 100% de los trabajadores, ya que los más susceptibles pueden verse afectados.
- **Límite Admisible de Concentración Promedio para la Jornada Laboral (CAP):** Es la CAL calculada como promedio ponderado para una jornada de 8 horas diarias y 40 horas semanales.

- **Límite Admisible de Concentración Máxima (CAM):** La CAL que no debe superarse en ningún momento de la jornada laboral, aplicada a sustancias con efectos agudos.
- **Límite Admisible de Concentración para Períodos Breves (CAB):** Concentración similar al $Ft \times CAP$, con restricciones específicas: máximo de 4 lapsos por jornada, cada uno no debe durar más de 15 minutos y debe haber al menos una hora de separación entre ellos.

Límites para Períodos Especiales:

Cuando se trabaja con horarios distintos a los estándar (8 horas diarias, 40 semanales), los límites deben ajustarse, ya que el aumento en las horas de exposición disminuye el tiempo de recuperación.

Límites para Asfixiantes Simples:

Estos límites se aplican a gases que desplazan el oxígeno en el aire, reduciendo su concentración a niveles peligrosos (por debajo del 18% en volumen).

Límites para Partículas:

Están relacionados con la ubicación en el aparato respiratorio donde se absorben las partículas y los métodos de muestreo y análisis utilizados para su detección.

Límites Biológicos:

Cuando los contaminantes ingresan al cuerpo, pueden medirse en fluidos como la sangre o la orina. Si existe una buena correlación entre la concentración en el aire y en el cuerpo, se establecen límites biológicos que aseguran la ausencia de efectos perjudiciales.

Etapas del Programa de Control de la Contaminación

El programa de control de la contaminación se estructura en tres etapas fundamentales: detección, evaluación y corrección, cada una con sus propios objetivos y metodologías.

1. Detección: En esta etapa inicial, el objetivo principal es identificar y catalogar las sustancias que podrían representar un riesgo de contaminación. Este análisis debe realizarse en distintos momentos clave: antes de que una planta o proceso comience a funcionar, cuando se implementan modificaciones y al iniciar el programa de control. La detección se lleva a cabo en tres fases: preliminar, intermedia y final, asegurando una cobertura exhaustiva de posibles contaminantes.

Aspectos a Resolver: Para llevar a cabo la detección de manera efectiva, se deben considerar los siguientes aspectos:

- Cantidad de muestras a recolectar.
- Tiempo de muestreo, que debe ser representativo de las condiciones laborales.
- Lugar de muestreo, asegurando que se elijan áreas críticas donde la exposición a contaminantes sea mayor.
- Definición de cumplimiento de los límites establecidos por las normativas de salud y seguridad.

La detección se realiza antes de la puesta en marcha de la planta, máquina o equipo, así como al realizar modificaciones o al iniciar un nuevo programa. Esto permite anticipar y mitigar riesgos antes de que se conviertan en problemas de salud.

2. Evaluación: La segunda etapa se enfoca en medir la exposición de los trabajadores a los contaminantes identificados, con el fin de verificar el cumplimiento de los límites establecidos y decidir sobre la implementación de medidas de protección en situaciones de emergencia. Para lograr esto, se deben considerar varios aspectos: la cantidad y el tiempo de muestreo, así como la ubicación del mismo. Dado que los contaminantes tienden a fluctuar, es crucial una planificación de muestreo que permita obtener datos representativos. Esto se logra priorizando tareas y seleccionando a los empleados de mayor riesgo (EMR), aquellos que, por la naturaleza de su trabajo, están más expuestos a los contaminantes. Los tipos de muestreo incluyen el análisis del aire general, la zona respiratoria y el uso de equipos portátiles para una evaluación más precisa de la exposición real.

3. Corrección: La corrección es la etapa final del programa de control de la contaminación, donde se implementan acciones para reducir el riesgo derivado de la exposición a contaminantes. Para ello, se implementan medidas en tres niveles:

- a. Acciones sobre la fuente:** Se busca eliminar o reducir la generación de contaminantes en su origen. Esto puede incluir la modificación de procesos productivos, la sustitución de materiales peligrosos por alternativas menos nocivas, o la implementación de tecnologías más limpias.
- b. Acciones sobre el medio de transmisión:** Se enfocan en controlar la dispersión de contaminantes en el ambiente laboral. Esto puede incluir la mejora de sistemas de ventilación, la instalación de sistemas de extracción localizada, y la implementación de barreras físicas que limiten la propagación de contaminantes.
- c. Acciones sobre el trabajador:** Se centran en proteger a los empleados de la exposición a contaminantes. Esto incluye la provisión de Equipos de Protección Personal (EPP) adecuados, la capacitación sobre el uso correcto de estos equipos, y la promoción de buenas prácticas de higiene y seguridad en el trabajo.

La implementación de estas acciones debe ser monitoreada y evaluada continuamente para asegurar su eficacia y realizar ajustes según sea necesario. Este enfoque estructurado permite una gestión integral del riesgo, garantizando que las medidas de control sean tanto efectivas como sostenibles a largo plazo.

Tren de Muestreo de Contaminantes

El tren de muestreo de contaminantes es un sistema manual diseñado para recoger muestras de gases ambientales mediante la absorción química. Este sistema se compone de una bomba de succión, un manómetro, un frasco de Dreschel, una solución captadora y mangueras que conectan los componentes. El tipo de contaminante que se puede muestrear depende de la solución captadora utilizada. Generalmente, se realizan muestreos de 24 horas, tras lo cual la muestra se envía al laboratorio para su análisis químico.

El objetivo principal del tren de muestreo es obtener muestras de aire para evaluar la contaminación en lugares de trabajo. Sus funciones incluyen:

1. **Circulación del aire.**
2. **Medición del aire circulado.**
3. **Retención del contaminante o exposición del aire contaminado a un sensor.**

Clasificación del Muestreo

El muestreo es una etapa crítica en la evaluación de la exposición a contaminantes en el ambiente laboral. Se clasifica principalmente en función de la ubicación y el tiempo de muestreo, lo que permite obtener datos representativos y precisos sobre la calidad del aire y la exposición de los trabajadores.

I. Por Ubicación

- A. Aire General:** El equipo de muestreo se coloca en un lugar fijo dentro del ambiente de trabajo, generalmente a la altura de la cabeza del trabajador. Este tipo de muestreo proporciona una visión general de la calidad del aire en el área de trabajo y permite identificar la concentración de contaminantes en el ambiente.
- B. Muestreo de la Zona Respiratoria:** Este muestreo se realiza con un laboratorista que toma la muestra lo más cerca posible del empleado, específicamente en su zona respiratoria. Este enfoque es crucial para evaluar la exposición directa del trabajador a los contaminantes que respira, proporcionando datos más precisos sobre su riesgo de salud.
- C. Muestreo Personal:** En este método, el equipo de muestreo se coloca sobre el trabajador, quien lo lleva continuamente durante sus operaciones y descansos. Este tipo de muestreo permite obtener una medición de la exposición personal a lo largo de toda la jornada laboral, reflejando las variaciones en la exposición a contaminantes en diferentes momentos y actividades.

II. Por Tiempo

- A. De Período Completo, con Muestra Única:** Se toma una única muestra que representa la exposición del trabajador durante toda la jornada laboral. Este método es útil para obtener una visión general de la exposición, pero puede no capturar variaciones a lo largo del tiempo.
- B. De Período Completo, Muestras Múltiples:** Se recolectan varias muestras a lo largo de la jornada laboral, lo que permite un análisis más detallado de la exposición en diferentes momentos. Este enfoque ayuda a identificar picos de exposición y variaciones en la calidad del aire.
- C. Muestreo de Período Parcial:** Se realizan una o varias muestras durante un período específico de la jornada laboral. Este método es útil para evaluar la exposición en momentos críticos o durante tareas específicas que puedan generar contaminantes.
- D. Muestreo Instantáneo en Serie:** Consiste en tomar muestras instantáneas en serie, con lapsos elegidos al azar. Este enfoque permite capturar variaciones rápidas en la concentración de contaminantes y es útil para identificar episodios de alta exposición que podrían no ser evidentes en muestreos de período completo.

Ventajas de los equipos de circulación de aire actuales:

1. Independencia de partes móviles.
2. Análisis y lecturas instantáneos.
3. Caudales bajos con alta sensibilidad.
4. Registro continuo de concentraciones.
5. Cálculo instantáneo de concentraciones.

Equipos para la circulación y medición del aire:

Bombas eléctricas: Son alimentadas por electricidad o baterías. Las bombas de gran caudal se utilizan para muestreos mayores a 0.2 l/min, mientras que las micro bombas alimentadas por baterías son comunes y efectivas en ciertos muestreos. Es esencial protegerlas contra la corrosión y los líquidos usados para retener contaminantes.

Actualmente la medición del volumen de aire circulado la hace este mismo aparato a medida que lo hace circular

Equipos para la retención de contaminantes:

1. **Contaminantes gaseosos:**
 - **Medio líquido:** Se utilizan solventes o soluciones reactivas para retener contaminantes.

- **Medio sólido:** Usa mechas impregnadas con soluciones reactivas para absorber contaminantes.
- **Por condensación:** Retiene vapores mediante la condensación en frascos colocados en mezclas frigoríficas.

2. Contaminantes particulados:

- **Filtros:** Retienen partículas finas al hacer pasar el gas a través de un material filtrante.
- **Cámaras de sedimentación:** Remueven partículas sólidas utilizando la fuerza de gravedad.
- **Ciclones:** Emplean la fuerza centrífuga para separar las partículas del flujo de aire.

Este tren de muestreo es una herramienta clave en la evaluación de la calidad del aire en entornos laborales, permitiendo la identificación y cuantificación de contaminantes para proteger la salud de los trabajadores.

Ejemplos de Actividades Contaminantes

1. Trabajos con madera:

- **Contaminantes:** Polvo de madera, resinas, colorantes, hongos, bacterias.
- **Efectos:**
 - **Dérmicos:** Alergias, eccemas por contacto.
 - **Respiratorios:** Irritación de vías respiratorias, rinitis, asma, fibrosis pulmonar.
- **Medidas Preventivas:** Uso de equipos de protección personal (EPP) como mascarillas, guantes y ropa protectora. Instalación de sistemas de ventilación y extracción de polvo.

2. Trabajos con agregados:

- **Contaminantes:** Partículas de silicio, polvo de cantera.
- **Efectos:**
 - **Respiratorios:** Silicosis, fibrosis quística pulmonar.
 - **Digestivos:** Úlcera gastrointestinal por ingestión accidental.
 - **Oculares y dérmicos:** Conjuntivitis, ceguera, heridas por partículas.
- **Medidas Preventivas:** Uso de mascarillas, gafas protectoras, y ropa de protección completa. Control de polvo mediante sistemas de riego y extracción.

3. Trabajos con pinturas:

- **Contaminantes:** Vapores de disolventes, pigmentos sintéticos, compuestos tóxicos derivados del petróleo.
- **Efectos:**
 - **Respiratorios:** Daños pulmonares, riesgo de cáncer de pulmón.

- **Digestivos:** Náuseas, vómitos, diarrea por ingestión.
 - **Oculares y dérmicos:** Conjuntivitis, dermatitis, cáncer de piel.
 - **Medidas Preventivas:** Uso de EPP adecuado como respiradores y gafas. Ventilación adecuada del área de trabajo y uso de pinturas menos tóxicas.
4. **Trabajos con demoliciones:**
- **Contaminantes:** Partículas de polvo, fragmentos de materiales.
 - **Efectos:**
 - **Respiratorios:** Irritación por partículas inhaladas.
 - **Oculares y dérmicos:** Lesiones oculares, heridas por fragmentos.
 - **Medidas Preventivas:** Uso de mascarillas, gafas protectoras y ropa resistente. Control del polvo y manejo seguro de equipos percutores.
5. **Trabajos con soldaduras:**
- **Contaminantes:** Gases y humos de soldadura, incluyendo metales pesados y compuestos tóxicos.
 - **Efectos:**
 - **Respiratorios:** Problemas pulmonares, exposición a gases tóxicos.
 - **Medidas Preventivas:** Uso de mascarillas específicas para soldadura, ventilación adecuada y equipos de protección adecuados.
6. **Combustión de maquinarias:**
- **Contaminantes:** Dióxido de carbono, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno.
 - **Efectos:**
 - **Respiratorios:** Mareos, irritación, riesgo de asfixia o muerte en ambientes cerrados.
 - **Medidas Preventivas:** Asegurar una ventilación adecuada, monitoreo de la calidad del aire y uso de EPP.
7. **Plantas de hormigón elaborado:**
- **Contaminantes:** Polvo de cemento, dióxido de carbono.
 - **Efectos:**
 - **Respiratorios:** Bronquitis crónica, enfisema pulmonar.
 - **Digestivos:** Úlcera gastrointestinal por ingestión accidental.
 - **Oculares y dérmicos:** Conjuntivitis, dermatitis por exposición al cemento.
 - **Medidas Preventivas:** Uso de mascarillas, gafas protectoras y ropa adecuada. Control de polvo y manejo seguro del cemento.

Estas medidas preventivas son esenciales para minimizar la exposición a contaminantes y proteger la salud de los trabajadores en diversas actividades industriales.

Conclusión:

La contaminación ambiental generada por actividades en obras civiles representa un desafío para la salud de los trabajadores y el entorno. A través de la identificación de contaminantes específicos y sus efectos adversos, se evidencia la necesidad de implementar medidas preventivas efectivas. La adopción de prácticas seguras, el uso adecuado de equipos de protección personal y la instalación de sistemas de control de contaminación son fundamentales para mitigar los riesgos asociados. Además, es crucial fomentar una cultura de concienciación sobre la importancia de la higiene y seguridad en el trabajo, garantizando así un ambiente laboral más saludable y sostenible. La colaboración entre empleadores, trabajadores y autoridades es esencial para lograr un equilibrio entre el desarrollo de infraestructuras y la protección del medio ambiente y la salud pública.