



## Programa de especialización: Técnicas de Mediciones Ambientales en el Aire

Programa avalado por el Ministerio de Ambiente de la República de Panamá para la actualización del Registro de Auditores Ambientales (CCA-035-2021) y la actualización del Registro de Consultores Ambientales (DEIA-DEGIA-099-2708-2021)



ITS INTERNATIONAL TRAINING CENTER | Urb. Chanis, Vía Principal - Edificio Jtres, No.145 Panamá, Rep. de Panamá

---

## Índice

Información General.....	2
Perfil de la Empresa.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Contenido Analítico .....	3
1. Introducción:.....	3
2. Justificación:.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3. Descripción: .....	3
4. Objetivo General: .....	4
Objetivos Específicos:.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5. Metodología: .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1. Recursos tecnológicos:.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
6. Actividades y evaluación: .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
7. Certificación: .....	5
8. Duración y Horarios:.....	5
9. Modalidad:.....	5
10. Estructura Curricular: .....	6
Módulo 1. Calidad de Aire Ambiental: .....	6
11. Cronograma de ejecución del Programa: .....	7
12. Instructores: .....	7

## Información General

---

**Título del curso:**

---

Técnicas de Mediciones Ambientales en el Aire

---

**Duración:**

---

40 hrs.

---

**Modalidad:**

---

32 horas ITS Live Training (100% Virtual)

08 horas Asincrónica a través de Moodle

---

**Instructores:**

- 
- Ing. José Carlos Espino
  - Ing. Juan Icaza
  - Ing. Juan Carlos Espino
-

# Contenido Analítico

**Programa avalado por el Ministerio de Ambiente de la República de Panamá para la actualización del Registro de Auditores Ambientales CCA-035-2021 y la actualización del Registro de Consultores Ambientales DEIA-DEGIA-099-2708-2021**

## 1. Introducción:

Seguimos tomando consciencia y precisión en las decisiones que refieren al ambiente, por medio de evaluaciones sistemáticas. Cada vez más los conceptos de calidad ambiental, ruido ambiental, vibraciones, emisiones se perciben como sinónimos, ya que influyen directamente en la vida de las personas y nuestro sistema.

En este marco, las evaluaciones ambientales como proceso continuo, y los estudios de impacto ambiental en particular, se presentan como el soporte técnico científico de la política, en su doble papel de mecanismo formal de cumplimiento normativo y herramienta de gestión ambiental para la toma de decisiones y el monitoreo ambiental.

Los indicadores ambientales son el producto final cuantitativo mediante el cual el conocimiento ambiental se puede expresar técnicamente. Este programa presenta en una secuencia lógica conceptos y metodologías para desarrollar y aplicar las diferentes Técnicas de Mediciones Ambientales enfocadas en el Aire.

## 2. Descripción:

A través de este curso, los participantes conocerán los conceptos básicos sobre las mediciones de los parámetros más comúnmente usados para la evaluación cuantitativa de los parámetros ambientales: ruido, vibraciones, calidad de aire ambiente (material particulado, NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>), emisiones de fuentes fijas (significativas y no significativas) y emisiones de fuentes móviles.

El curso tiene un componente teórico (50%) y práctico a través de talleres (50%) en dónde se enseñarán las técnicas de evaluación usando métodos internacionalmente reconocidos y utilizados por los laboratorios acreditados ISO 17025 en Panamá:

1. Evaluación del ruido sobre la base de la norma internacional ISO 1996-2:2017 Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental.
2. Evaluación de las vibraciones ambientales sobre la base de la norma internacional ISO 4866:2010 Vibración Mecánica y Shock – Vibraciones de estructuras fijas – Guías para la medición de vibraciones y evaluación de sus efectos sobre las estructuras.
3. Calidad de aire ambiental por el método de lectura directa y los métodos manuales de gases para SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>; y material particulado (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>) por el método establecido en el 40 CFR Apéndice J, parte 50.
4. Mediciones de fuentes fijas por los métodos EPA 1-5 para material particulado; EPA 6 para SO<sub>2</sub>; y EPA 7 para NO<sub>x</sub>.
5. Mediciones de fuentes móviles para gasolina por el método infrarrojo no dispersivo y opacidad para diésel.

Adicionalmente, se introducirá el uso de los equipos de medición y su calibración.

El curso hará énfasis en el cumplimiento legal con los requisitos establecidos en Panamá. Además, se presentarán metodologías de análisis del impacto de la contaminación por los diferentes parámetros medidos y las metodologías de evaluación predictiva a través de modelos de dispersión por computadora. El curso será evaluado a través de talleres prácticos y una prueba escrita.

### **3. Objetivo General:**

El objetivo de este programa es contribuir a la preparación profesional continua de los participantes fortaleciendo las técnicas de medición ambiental en relación con el aire, con la finalidad de cumplir con los estándares exigidos actualmente que permitan mantener los sistemas en equilibrio, siguiendo adecuadamente la gestión del ambiente, así también de dotar conocimientos a los participantes que apoyen su formación para participar en grupos interdisciplinarios de auditores que vayan a evaluar el cumplimiento de la normativa actual en temas de ambiente atendiendo los objetivos de Identificar los riesgos asociados a las salud establecidos en el Decreto Ejecutivo # 57 del 10 de agosto

de 2004 y el “Manual de procedimientos para Auditorías ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental PAMA.

#### **4. Evaluación de desempeño del participante:**

Para la aprobación del curso los estudiantes deberán rendir un examen final por cada módulo completado y obtener un puntaje mayor al 75% para que se le emita la certificación correspondiente.

#### **5. Certificación:**

Los participantes que cumplan de modo satisfactorio con los requisitos del programa recibirán:

- Un certificado de aprobación del programa por ITS International Training Center, con el título Técnicas de Mediciones Ambientales en Aire avalado por el Ministerio de Ambiente para la actualización del Registro de Auditores Ambientales CCA-035-2021 y la actualización del Registro de Consultores Ambientales DEIA-DEGIA-099-2708-2021.

#### **6. Duración y Horarios:**

- 40 hrs
- 5 Semanas
- 6:00 p.m. a 8:00 p.m. Martes, Miércoles, Jueves y Viernes

#### **7. Fecha de inicio:**

16 de noviembre de 2021

#### **8. Modalidad:**

ITS International Training Center ha diseñado el programa que se llevará a cabo mediante la plataforma de videoconferencia Zoom, y asincrónica en Moodle lo cual

permitirá que las clases se desarrollen de forma interactiva, en tiempo real y desarrollo cognitivo por medio de talleres.

## 9. Estructura Curricular:

### Módulo 1. Calidad de Aire Ambiental:

Este módulo tiene por objetivo facilitar la formación necesaria a los alumnos para habilitarlos en el desempeño de trabajos relacionados con la evaluación de la calidad del aire, y la propuesta de sistemas de mejora de la misma.

Se pretende que los alumnos asimilen los conceptos necesarios para la comprensión de la calidad del aire y de los efectos de la contaminación atmosférica.

Al finalizar este módulo en estudiante logrará:

- Entender los elementos que intervienen en los procesos
- Conocer los controles de medida y seguimiento de la contaminación
- Aprender los tratamientos de contaminantes
- Saber aplicar el tratamiento de contaminantes en función de los distintos escenarios
- Legislación vigente, entre otros.

### Módulo 2. Ruido Ambiental:

Al finalizar este módulo el estudiante estará en capacidad de:

1. Explicar la diferencia entre ruido y sonido.
2. Conocer y entender las dos características más importantes del ruido.
  - *Amplitud o nivel de presión acústica*
  - *Frecuencia acústica*
3. Conocer los diferentes tipos de ruido.
4. Explicar qué es un decibel.
5. Calcular el nivel sonoro en decibeles a partir de la presión acústica en Pascales.
6. Realizar cálculos con decibeles.
7. Entender el concepto de banda estrecha

Conocer las diferentes ponderaciones y sus aplicaciones

8. Entre otros.

### **Módulo 3. Ruido y Vibraciones:**

Al finalizar este módulo el estudiante estará en capacidad de:

1. Explicar el concepto de vibraciones
2. Movimiento Ondulatorio
3. Tipos de ondas
4. Velocidad de vibración
5. Frecuencia ZC
6. Atenuación de la Onda
7. Instrumentación utilizada.
8. Entre otros.

### **Módulo 4. Emisiones de fuentes fijas y móviles:**

Al finalizar este módulo el estudiante estará en capacidad de entender:

1. Modelaje de emisiones de fuentes fijas y móviles, objetivos, definiciones, usos.
2. Tipo de modelos de emisiones de fuentes fijas y fuentes móviles
3. Porque realizamos modelaciones de emisiones
4. Como se realizan las modelaciones de emisiones
5. Aplicación de las modelaciones de emisiones
6. Entre otros.

### **Módulo 5. Talleres prácticos en plataforma virtual:**

En este módulo el estudiante talleres prácticos que lo llevará a la interpretación e implementación asertiva de todo lo aprendido en el programa Técnicas de Mediciones Ambientales en el Aire.

#### **11. Contenido analítico:**

Módulo 1: Calidad del aire ambiental
--------------------------------------

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos básicos</li></ul> |
|---|



---

<ul style="list-style-type: none"><li>• Contaminantes primarios</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Legislación y normas aplicables</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Medición del material particulado (PM-10 y PM-2.5)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Medición del SO<sub>2</sub></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Medición del Nox</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrumentación manual</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrumentación automática</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelación de la calidad del aire (virtual)</li></ul>
Módulo 2: Ruido ambiental
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos básicos del ruido</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Definiciones</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Legislación aplicable</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Métodos de medición</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrumentación</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cálculos de atenuación (virtual)</li></ul>
Módulo 3: Ruido y vibraciones
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos básicos de las vibraciones ambientales</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Legislación aplicable</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Métodos de medición</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrumentación</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cálculos de propagación aérea y terrestre (virtual)</li></ul>
Módulo 4: Emisiones de fuentes fijas y móviles

---

<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos básicos</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Legislación y normas aplicables</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Medición isocinética de fuentes fijas significativas</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Medición de fuentes fijas no significativas</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Medición del NOx y SO2</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrumentación manual</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrumentación automática</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelación de emisiones (virtual)</li></ul>
Módulo 5: Práctica en plataforma virtual
<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelo de ruido ambiental: caso de estudio</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelo de vibraciones ambientales: caso de estudio</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Caso de estudio de emisiones en fuentes fijas significativas</li></ul>

## 12. Instructores:

### Ing. José Carlos Espino

El instructor es ingeniero civil, consultor y auditor ambiental con más de 15 años de experiencia; posee una maestría en educación superior de adultos. Es profesor de la maestría en higiene ocupacional en la Universidad Especializada de las Américas (UDELAS) e higienista ambiental y ocupacional certificado por el Consejo Latinoamericano de Seguridad e Higiene. Director Técnico de Envirolab S.A., laboratorio de higiene ambiental y ocupacional acreditado ISO 17025 para la medición de ruido ambiental. Ha realizado cientos de estudios de ruido ambiental y ocupacional además de modelos de dispersión de ruido y diseños acústicos. Entre sus proyectos más significativos podemos mencionar la elaboración del anteproyecto de ruido ambiental para la extinta Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) y el modelo predictivo de

impacto por ruido para la Línea Uno del Metro de Panamá. Ha dictado conferencias y cursos sobre ruido a nivel nacional e internacional. Su hoja de vida se adjunta a este documento.

### **Ing. Juan Icaza**

Ingeniero mecánico, con más de 30 años de experiencia, con una Maestría en Ingeniería Ambiental (Pendiente Tesis), Lic. En Ing. Industrial, Técnico en A/A Refrigeración y Ventilación con Especialidad en Seguridad y Salud Ocupacional.

Ha desempeñado funciones como encargado de dictar los cursos de seguridad eléctrica de alto voltaje para América Latina en AVO Institute, Texas, Gerente de Consultoría Internacional y Asesor técnico en Materia de Ingeniería Civil e Industrial con énfasis en Seguridad Ocupacional, Sistemas Ambientales y Sistemas Administrativos de Calidad, Gerente General, Diseñador y Supervisor, Gerente del Departamento de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en ITS Holding Services, S.A. Ha participado como conferencista e instructor en varios temas relacionados con Energía Eléctrica y evaluación de Aire Acondicionado como: Panamá Green Building Council PGBC, la Cámara Panameña de la Construcción (CAPAC) y cursos para empresas privadas.

### **Ing. Juan Carlos Espino**

Licenciatura en Ingeniería Industrial, con Maestría en Higiene y Seguridad Ocupacional (en curso) y certificaciones por la Indoor Air Quality Association (IAQA), Indoor Air Quality Association (IAQA) de los E.E.U.U., Certificación por American Industrial Hygiene Association (AIHA): Industrial Hygiene Basics American Industrial Hygiene Association (AIHA) de los E.E.U.U. y curso en Principios de Seguridad Ocupacional y Salud (POSH), Curso de Fundamentos de Higiene Industrial (IH) National Safety Council, Internacional. Se ha desarrollado como Consultor Interno - J3corp. Envirolab S.A., Grupo ITS, ITS Technologies, ITS Food Services - Consultoría en Higiene, Ambiente, Calidad y Seguridad Ocupacional, Analista de Cambio Climático en el Ministerio de Ambiente de Panamá, Sede Central — Dirección de Cambio Climático - Inventario Nacional de Carbono y Gases de Efecto Invernadero, Mercado de Carbono, Mecanismo de Varsovia, Estudios de Vulnerabilidad y Finanzas Climáticas, Evaluador de Impacto Ambiental en el

Ministerio de Ambiente de Panamá, Sede Central, Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental – Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental (EslA), Estadísticas Ambientales, levantamiento de Estadísticas de Impacto Ambiental a Nivel Nacional y Analista Técnico de Informes en Higiene Ocupacional y Ambiental - Envirolab S.A., Análisis y levantamiento de ensayos de mediciones y monitoreos en Higiene Ocupacional y Ambiente.