



**CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL  
(Universidad del Trabajo del Uruguay)**

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

<b>PROGRAMA</b>					
		<b>Código</b>	<b>Descripción en SIPE</b>		
		<b>en SIPE</b>			
<b>TIPO DE CURSO</b>		063	Ingeniero Tecnológico		
<b>PLAN</b>		2015	2015		
<b>SECTOR DE ESTUDIO</b>		400	Mant, Rep y Serv a la Producción		
<b>ORIENTACIÓN</b>		75C	Prevencionista		
<b>MODALIDAD</b>		-----	Presencial		
<b>AÑO</b>		-----	-----		
<b>TRAYECTO</b>		-----	-----		
<b>SEMESTRE</b>		1	1		
<b>MÓDULO</b>		-----	-----		
<b>ÁREA DE ASIGNATURA</b>		362	Higiene		
<b>ASIGNATURA</b>		18202	Higiene II		
<b>ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR</b>		-----			
<b>MODALIDAD DE APROBACIÓN</b>		EXONERACIÓN			
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 28/07/2015	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

## **FUNDAMENTACIÓN**

Se trata de abordar el conocimiento del Ruido como factor agresivo para la salud de los trabajadores de acción lenta y progresiva a consecuencia de una acción continua, periódica u ocasional.

Así mismo se estudia como contaminante ambiental, su evaluación higiénica y su control.

Se profundiza en cuanto a los efectos del ruido y de las vibraciones sobre el organismo y uso de equipos de protección personal.

## **OBJETIVOS GENERALES**

### **SUBMATERIA:**

### **RUIDO Y VIBRACIONES**

### **RIESGOS Y PREVENCIÓN**

## **TEMA 1 - FISICA DEL RUIDO**

1. Introducción. Ruido y Sonido.
2. Vibraciones y Ondas Sonoras. Movimiento Ondulatorio. Velocidad de propagación del sonido.
3. Medidas del Sonido:
  - 3.1.- Presión sonora.
  - 3.2.-Intensidad sonora.
  - 3.3.-Potencia Sonora.
  - 3.4.-Densidad de Potencia.
  - 3.5.-Combinaciones de Ondas Sonoras.
  - 3.6.-Relaciones entre Presión, Intensidad y Potencia Sonora.
  - 3.7.-El Decibelio.
  - 3.8.-Nivel de Potencia Sonora (SWL).
  - 3.9.-Nivel de Intensidad Sonora (SIL).
  - 3.10.-Nivel de Presión sonora (SPL).
  - 3.11.-Relaciones entre niveles de potencia sonora, niveles de intensidad y niveles de presión sonora.

- 3.12.-Múltiples fuentes.
- 3.13.-Espectros de frecuencia. Ancho de Banda. Las Octavas.
- 3.14.-Cálculo del nivel global de presión acústica a partir del espectro de frecuencias.
- 3.15.-Filtros de frecuencias. Atenuación en dB de los principales filtros normalizados.
- 3.16.-Adición de Decibelios. Sonido puro. Sonido armónico. Sonido complejo.
- 4. Distribución espacial del sonido.**
  - 4.1. - Absorción.
  - 4.2.- Reverberación.
  - 4.3.- Transmisión del sonido. Aislamiento del sonido.
  - 4.4.- Contribución del sonido directo y reflejado en la determinación del nivel de presión total originado en un punto. Fuente no direccional en campo libre. Fuente direccional en local cerrado.
- 5. Los Ultrasonidos.**

## **TEMA 2 – INSTRUMENTOS DE MEDIDA DEL RUIDO**

- 1. Introducción. Sonómetros.**
- 2. Micrófonos.**
  - 2.1.-Tipos y características. Micrófono piezoeléctrico. Micrófono de condensador.
  - 2.2.-Sensibilidad de los Micrófonos.
  - 2.3.-Respuesta en frecuencia. Respuesta en campo libre. Respuesta en presión. Comparación de las respuestas en campo libre y en presión. Respuesta en campo difuso.
  - 2.5.-Elección del micrófono. Directividad. Distorsión y ruido de fondo.
- 3. Amplificadores y filtros de ponderación. Rectificador y Medidor. Eficacia global del Sonómetro.**
- 4. Otros Instrumentos.**
  - 4.1.- Filtros.
  - 4.2.-Registadores Gráficos.
  - 4.3.-Magnetófonos.
  - 4.4.-Analizador de impactos.
  - 4.5.-Osciloscopio.
  - 4.6.-Dosímetros.
  - 4.7.-Calibradores.
- 5. Normas Internacionales sobre Sonómetros.**
- 6. Técnicas de Calibración de Micrófonos.**

**7. Constitución de un Sonómetro típico.**

7.1.-Respuesta en campo libre. Respuesta en presión. Respuesta típica en campo difuso.

7.2.-Directividad de un Micrófono.

7.3.-Curvas de funciones de rectificación típicas.

7.4.-Banda pasante de un filtro ideal y de un filtro real.

7.5.-Características de transmisión de un Filtro de Octava y sus tolerancias.

Comparación de espectros de frecuencia.

**TEMA 3 - NOCIONES DE ACÚSTICA**

1. Fisiología del oído. Conceptos generales.

2. Efectos del ruido en el organismo humano.

3. Audiometrías.

**TEMA 4 – EVALUACION HIGIÉNICA DEL RUIDO CONTINUO**

1. La fijación de criterios de valoración en Higiene del Trabajo. Aplicación al caso del Ruido.

2. La medida del Ruido en Higiene del Trabajo.

3. Criterios de valoración más utilizados. Principios básicos.

3.1.-Criterios basados en la teoría de la energía equivalente (Recomendación ISC 19.999 - Recomendación de la BOHS).

3.2.-Criterios basados en teoría del efecto temporal. (Criterio CHABA - el TLV de la ACGIH – Recomendación NIOSH).

3.3.-Criterio legal uruguayo.

**TEMA 5 – EVALUACIÓN HIGIENICA DE LOS RUIDOS DE IMPACTO**

1. Repetición de impactos. Solapamientos.

2. Presión eficaz. Energía y Nivel Sonoro.

3. Ruidos de impacto industriales. Medición del ruido de impacto. El osciloscopio. El medidor de ruido de impacto. Respuesta de un sonómetro al ruido de Impacto.

4. Valoración del ruido de impacto. Generalidades.

4.1.-El criterio de valoración de Coles.

4.2.-El método de Martín.

4.3.-El TLV para el ruido de impacto.

4.4.-Valoraciones aproximadas mediante un sonómetro.

4.5.-Resumen de las diferentes posibilidades de valoración. Caso de un Ruido de Fondo superpuesto al de Impacto.

## **TEMA 6 – ENCUESTAS PARA LA EVALUACIÓN DEL RUIDO**

1. Tipos de encuestas sobre Ruido.

2. Determinación del nivel sonoro.

2.1.-Escalas de ponderación.

2.2.-Respuesta del indicador.

2.3.-Lugar de medida. Posición del micrófono en el campo sonoro.

2.4.-Influencia del instrumento y del operador.

2.5.-Influencia del ambiente. Influencia del ruido de fondo.

3. Encuesta previa. Objetivo. Equipo. Mapa de Ruido. Características del ruido.

4. Encuesta higiénica. Objetivos. Dosis de ruido. Dosímetro. Procedimiento para la recogida de datos. Análisis de frecuencias.

## **TEMA 7 - EVALUACION DEL RUIDO EN AMBIENTES NO LABORALES**

1. Introducción. Índices de evaluación más utilizados.

2. Niveles de interferencia conversacional.

3. Sonoridad y niveles de sonoridad. Procedimiento de cálculo del nivel de sonido y de la sonoridad. Nivel de sonido en ponderación A. Curvas de evaluación (NC-PNC).

Niveles de polución del ruido.

4. Criterios de evaluación del Ruido en Comunidades.

5. Criterios para entornos industriales.

6. Criterios para ruidos producidos por camiones, autobuses, motocicletas y automóviles.

7. Criterios para ruidos producidos por maquinaria de la Construcción.

8. Criterios para otros vehículos con motor de explosión.

9. Criterios para ruidos en zonas residenciales.

10. Criterios para ruidos producidos por equipos mecánicos de ventilación.

11. Criterios de evaluación de ruido en el interior de vehículos.

## **TEMA 8 – CONTROL DEL RUIDO**

1. Introducción. Control administrativo.

**2. Actuación sobre la fuente de emisión.**

2.1.-Proyecto adecuado de la instalación.

2.2.-Sustitución de la maquinaria o proceso.

2.3.-Modificación de la fuente de ruido.

2.4.-Estimación del ruido emitido por algunos tipos de maquinaria.

**3. Actuación sobre las vías de propagación.**

3.1.-Aislamiento aéreo. Medida del aislamiento. Aislamiento de las ondas aéreas con paredes simples.

3.2.-Ley de la Masa del Aislamiento. Efectos de coincidencia. Frecuencia crítica.

Cálculo del aislamiento de una pared simple. Paredes de pequeñas dimensiones.

Resonancia. Paredes compuestas. Fugas en el aislamiento. Paneles separadores. Paredes dobles.

3.3.-Aislamiento del ruido propagado por la estructura. Radiación del ruido desde un panel de vibración. Recubrimiento de suelos. Suelos flotantes. Aislamiento de vibraciones.

3.4.-Absorción del sonido. Medida de la absorción. Nivel de presión sonora en un campo difuso. Tiempo de reverberación. Campo sonoro en locales cerrados.

3.5.-Tratamientos comunes para la absorción. Placa rígida porosa. Placa porosa flexible. Resonador simple. Placa porosa con cubierta perforada. Azulejo acústico. Paneles flexibles.

3.6.-Silenciadores. De absorción. De reacción.

**4. Actuación sobre el receptor.** Procedimientos de control del ruido con elementos de protección personal. Determinación de la atenuación en dB(A) de los protectores auditivos.

**TEMA 9 - VIBRACIONES**

**1.** Vibraciones en la industria. Planteamiento del problema. El fenómeno físico.

**2.** Características de las vibraciones.

**3.** Unidades de medida.

**4.** Efectos de las vibraciones en el hombre.

**5.** Instrumentos de medida.

**6.** Criterios de evaluación del riesgo.

**7.** Control de las vibraciones.

7.1.-Características técnicas de los sistemas antivibratorios.

7.2.-Antivibradores de resorte, caucho y corcho.

7.3.-Bloques de inercia.

**SUBMATERIA:**

**SOBRECARGA TÉRMICA. CALOR. FRÍO.**

**ESFUERZOS FÍSICOS**

**RIESGOS Y PREVENCIÓN**

**OBJETIVOS GENERALES DE LA SUBMATERIA:**

Se abordará el conocimiento de la evaluación de los problemas termo higrométrico; el análisis del balance térmico así como la medida de los factores que determinan el ambiente térmico.

Se profundiza sobre el control de los trabajos en ambientes fríos y trabajo con esfuerzos físicos excesivos así como también sobre el uso de Protecciones Personales y sus características.

**TEMA 1.- ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS TERMO HIGROMETRICOS**

1. Introducción. Importancia del estudio del ambiente térmico.
2. Influencia de los ambientes calurosos en los accidentes.
3. Variables que determinan el ambiente térmico.
4. Clasificación de los ambientes térmicos.
5. Efectos del calor y del frío en el organismo humano. Nociones generales.

**TEMA 2 - ANÁLISIS DEL BALANCE TERMICO**

1. Planteamiento del balance térmico en el cuerpo humano.
2. Metabolismo. Determinación del calor metabólico.
3. Intercambios de calor por radiación.
4. Intercambios de calor convección.
5. Intercambios de calor por evaporación.

**TEMA 3 – EVALUACIÓN DE LOS PROBLEMAS TERMO HIGROMETRICOS**

1. Métodos fisiológicos.
  - 1.1.-Índice de temperatura efectiva.

**2. Métodos instrumentales.**

2.1.-Método WBGT. TLV para stress térmico. Consideraciones teórico-prácticas al método. Norma "Standard Advisory Committee on Heat Stress".

2.2.-Método de la temperatura efectiva.

**3. Métodos de balance térmico.**

3.1.-Método de la Velocidad de Sudoración predicha para cuatro horas. Indica P4 SR.

3.2.-Método de Índice de Tensión Térmica.

**4. Método de evaluación del confort térmico. Método Faenger.**

**TEMA 4 - MEDIDA DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN EL AMBIENTE TERMICO**

**1. Medida de la temperatura del aire.**

1.1.-Instrumentos de medida de la temperatura del aire.

1.2.-Escala termométrica.

**2. Medida de la velocidad del aire.**

2.1.-El cata termómetro.

2.2.-Termo anemómetros.

2.3.-Estimación del movimiento del aire.

**3. Medida de la Humedad del aire.**

3.1.-Psicrómetro.

3.2.-Higrómetros.

**4. Determinación de la temperatura equivalente de radiación.**

4.1.-Termómetro de globo negro.

**5. Equipos de integración.**

**TEMA 5 - CONTROL DE PROBLEMAS TERMO HIGROMETRICOS**

**1. Introducción. Conceptos generales.**

**2. Actuación sobre la Fuente de Calor.**

2.1.-Protección contra las aportaciones externas de calor. Tabiques opacos. Tabiques fríos.

2.2.-Protección contra las fuentes de calor interiores. Fuentes de calor convectivas. Fuentes de calor radiactivas.

**3. Actuación sobre el medio.**

3.1.-Ventilación de los locales.



3.2.-Ajustes de la velocidad del aire.

4. Actuación sobre el individuo.

4.1.-Reducción de la producción de calor metabólico.

4.2.-Limitación de la duración de exposición.

4.3.-Creación de un micro-clima en el puesto de trabajo.

4.4.-Control médico.

## **TEMA 6 – TRABAJOS EN AMBIENTES FRÍOS**

1. El Frío en la industria. Planteamiento de los problemas derivados de la exposición a ambientes fríos. Trabajos en cámaras frigoríficas.

2. Criterio de evaluación de los riesgos derivados de la exposición al frío. Criterios de la ACGIH. Normativa nacional reguladora de la exposición.

3. Control de la exposición al frío.

## **TEMA 7 – TRABAJOS CON ESFUERZOS FÍSICOS EXCESIVOS**

1. Problemas derivados de los esfuerzos físicos en el movimiento de materiales.

2. Patología de los esfuerzos físicos excesivos. Fatiga. Lesiones musculares. Lesiones en columna vertebral. Nociones generales.

3. Criterios de evaluación de los trabajos respecto a sus esfuerzos físicos. Trabajo ligero. Trabajo moderado. Trabajo pesado. Criterios de la ACGIH.

3.1.-Método Lenman para la evaluación del consumo metabólico.

4. Control de los esfuerzos físicos excesivos.

## **TEMA 8 – PROTECCIONES PERSONALES FRENTE A LOS PROBLEMAS**

### **TERMO**

### **HIGROMÉTRICOS**

1. Principios básicos.

2. Características térmicas de los vestidos de protección contra el calor y contra el frío.

2.1.-Inflamabilidad de los vestidos.

2.2.-Dispositivos para impedir la penetración del calor ambiental.

2.3.-Los vestidos interiores ventilados.

2.4.-El vestuario con circulación de líquido.

2.5.-Prendas de abrigo. Requisitos.

3. Recomendaciones generales para los usuarios y sus mandos.

3.1.-Estado de salud.

3.2. -Adiestramiento.

3.3.-Control, almacenaje, entretenimiento.