



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2015	2015		
SECTOR DE ESTUDIO		400	Mant. Rep. y Serv. a la Producción		
ORIENTACIÓN		75C	Prevencionista		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		-----	-----		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		2	II		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		362	Higiene		
ASIGNATURA		18202	Higiene II		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		EXONERACIÓN			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 25/04/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2110/16	Res. Nº 3382/17	Acta Nº 133	Fecha 26/12/17

FUNDAMENTACIÓN

Se estudiarán todos los aspectos técnicos relacionados con el trabajo, causantes de Enfermedades Profesionales Específicas e Inespecíficas.

Se abordará el conocimiento no solo de los Riesgos Higiénicos generados en los centros de trabajo sino también aquellos que afectan a la población en general: contaminantes ambientales físicos y biológicos.

Finalmente se abordará la Prevención y Protección frente a los contaminantes.

OBJETIVOS

Capacitar al estudiante para que sepa Identificar los Peligros, sus Riesgos derivados y asociados.

Capacitar al estudiante para reconocer en el ambiente diferentes tipos de

Riesgos Físicos, tales como las Radiaciones, Iluminación, Ruido, Vibraciones, Ambientes Térmicos.

Capacitar al estudiante en las diferentes Técnicas Administrativas/Instrumentales que permiten realizar mediciones, controlar los riesgos y realizar los Informes correspondientes.

CONTENIDOS/UNIDADES DIDÁCTICAS

SUBMATERIA

RADIACIONES E ILUMINACIÓN. RIESGOS Y PREVENCIÓN (4-5 semanas, 20-25 horas)

Objetivos generales:

Se abordará el conocimiento de las Radiaciones nocivas para el organismo; su efecto sobre el mismo; criterios de evaluación, así como el Control y Protección de las Radiaciones No Ionizantes e Ionizantes.

Se estudiará en iluminación: los factores de la visión humana; las unidades luminotécnicas, los sistemas de iluminación y los riesgos y deficiencias de los mismos.

TEMA 1 – Radiaciones. Conceptos generales.

- 1- Empleo de radiaciones ionizantes y no ionizantes en la industria.
- 2- Nociones fundamentales sobre radiaciones no ionizantes e ionizantes.
- 3- Efectos de las radiaciones sobre el organismo. Nociones generales.
- 4- Instrumentos de medida.
- 5- Normas reguladoras de la exposición laboral.

TEMA 2 – Radiaciones No Ionizantes.

- 1- Fundamentos físicos.
 - 1.1 Espectro electromagnético.
 - 1.2 Ondas de radiofrecuencia. Clasificación



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- 1.3 Radiación infrarroja. Clasificación
 - 1.4 Radiación visible.
 - 1.5 Radiación ultravioleta. Clasificación
 - 1.6 Radiación Láser. Clasificación
 - 1.7 Aplicaciones de las distintas radiaciones.
 - 1.8 Medida de las radiaciones no ionizantes.
- 2- Criterios de evaluación de los riesgos.
- 2.1 Valores TLV de la ACGIH.
 - 2.2 Otras normativas.
 - 2.3 Vías de entrada, tiempo de exposición, frecuencia, intensidad de la radiación.
- 3- Control y Protección de las Radiaciones no ionizantes.
- 3.1 Protección de Radiación ultravioleta.
 - 3.2 Protección de Radiación Laser.
 - 3.3 Protección de Radiación Infrarroja.
- TEMA 3 – Radiaciones Ionizantes.
- 1- Fundamentos físicos. Radiaciones ionizantes.
- 1.1 Radiación electromagnética.
 - 1.2 Radiación corpuscular.
 - 1.3 Fuentes de radiación y aplicaciones.
 - 1.4 Unidades y cantidades de radiación.
 - 1.5 Medida de las radiaciones ionizantes.
- 2- Criterios de Valoración.
- 2.1 Normas de la ICRP.
 - 2.2 Otras normativas.

3- Control y Protección de Radiaciones Ionizantes.

3.1 Control y protección de rayos X y gamma.

3.2 Control y protección de radiación corpuscular.

3.3 Control y protección contra las sustancias radiactivas.

3.4 Control administrativo.

TEMA 4 – Iluminación.

1- La visión humana. Nociones generales. Factores de la visión.

2- Conceptos y unidades luminotécnicas básicas.

3- Sistemas de Iluminación

3.1 Iluminación natural. Disposiciones de las Luminarias. Evaluación de la iluminación natural. Decreto 406/88 del 3 de junio de 1988- Seguridad Laboral.

3.2 Iluminación artificial. Lámparas y características.

4- Riesgos y deficiencias de iluminación.

4.1 Insuficientes niveles de iluminación.

4.2 Deslumbramientos.

4.3 Contrastes. Relación deficiente entre iluminación general y localizada. Decreto 406/88 del 3 de junio de 1988 – Seguridad Laboral.

4.4 Efectos estroboscópicos.

5- Cálculo básico de un alumbrado en local de trabajo. Distribución de luminarias.

6- Control de los riesgos y deficiencias en iluminación.

7- Práctica de Iluminación:

7.1 Aplicación del Decreto 406/88 del 3 de junio de 1988 - Superficies iluminantes al Salón de clase, iluminación natural. Identificación del tipo de luminarias y sus Lúmenes. Cálculo de la iluminancia promedio del Salón de

clase o Ambiente de trabajo.

7.2 Utilización instrumento de medición: Luxómetro. Escalas, error, certificación. Preparación de una medición. Protocolos de medición y guías sobre el Decreto 406/88 del 3 de junio de 1988

7.3 Práctica Mapeo de Iluminación. Puntos de muestreo. Zonas de conos de sombra. Determinación de la iluminación media.

SUBMATERIA

RUIDO Y VIBRACIONES. RIESGOS Y PREVENCIÓN (7-8 semanas, 34-40 horas)

Objetivos Generales:

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.

TEMA 1 - Física 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.

2.4 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 Registradores 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.

8- 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 – Evaluación 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 Higiénica 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 - Evaluación 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 anti vibrátiles.

7.2 Anti vibrador de resorte, caucho y corcho.

7.3 Bloques de inercia.

SUBMATERIA

SOBRECARGA TÉRMICA. CALOR. FRÍO. ESFUERZOS FÍSICOS

RIESGOS Y PREVENCIÓN (5-6 semanas, 25-30 horas)

Objetivos Generales:

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 higrométricos.

- 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 térmico.

- 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 higrométricos.

- 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 Térmico.

- 1- Medida de la temperatura del aire.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- 1.1 Instrumentos de medida de la temperatura del aire.
 - 1.2 Escalas termométricas.
 - 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 higrométricos.
- 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.

SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

Es recomendable una variedad metodológica que se justifica desde una variada perspectiva:

- No existe un único método de enseñanza.
- Distintos tipos de contenidos necesitan formas de enseñanza diferentes.
- Diversidad de cada grupo de alumnos, implica distintas formas de enfocar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Características particulares de cada docente y su forma de interactuar con el grupo, condiciona la elección de los métodos de enseñanza.

En cuanto a la metodología a seleccionar, en concordancia a lo expresado en la Fundamentación, ésta debe tender a facilitar el trabajo autónomo de los alumnos, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la vida real.

Se deberá:

- Priorizar la comprensión de los contenidos sobre su aprendizaje mecánico de forma de asegurarse que el alumno le asigne significado a lo que aprende y favorecer su aplicación funcional.
- Posibilitar el auto aprendizaje significativo: que los alumnos aprendan a aprender.
- Orientar la enseñanza hacia la combinación de actividades estructuradas con las otras asignaturas, de forma que los alumnos, autónomamente puedan tomar decisiones de distinto tipo: elegir la temática a trabajar y seleccionar los recursos.

Estrategias de Enseñanza

La variedad de contenidos a impartir y la diversidad del alumnado aconsejan la utilización de una serie de estrategias que combinen las de carácter expositivo con las de indagación:

- Expositivas: Basadas en la presentación oral o escrita de los contenidos estructurados de forma clara y coherente, con el objeto de conectarlos con los conocimientos de partida de los alumnos.
- De indagación: Se requiere de parte del alumno técnicas de investigación e indagación de modo de que éste construye su aprendizaje.

Como ejemplo, se pueden manejar:

1. Análisis de situaciones - problemas.

Se trata de presentar al alumno situaciones-problema, cuya solución requiera la activación de un concepto antes aprendido.

2. Indagación y construcción

Se busca introducir al alumno en el proceso de búsqueda, selección, análisis y presentación de distintas informaciones.

EVALUACIÓN

La evaluación será continua y formativa y a su vez diagnóstica y final.

Abarcará contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales; y fundamentalmente los objetivos programáticos, las competencias y la metodología a aplicar.

Se entiende que deberá ser reflexivo-valorativa utilizando la autoevaluación, tanto para evaluar aprendizajes como para el proceso de enseñanza en su práctica docente evaluadas.

Valorará el trabajo individual y el trabajo en equipo.

BIBLIOGRAFÍA

- Normativa Nacional vigente en Seguridad e Higiene en el Trabajo.
www.mtss.gub.uy, www.msp.gub.uy, www.miem.gub.uy, www.mgap.gub.uy,
www.mvotma.gub.uy
- Fundación Mapfre España. Última Edición (2002) - MANUAL de HIGIENE INDUSTRIAL
- Antonio Creus Solé. Edición (2012)-TÉCNICAS para la PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES - NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN - INSHT.
- Organización Internacional del Trabajo- ENCICLOPEDIA de MEDICINA, HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO de OIT - Volúmenes I, II, III ,IV
- UdelaR- Facultad de Medicina-Tomassina - MANUAL BÁSICO DE SALUD, SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE DE TRABAJO
- Rubio (2002) GESTIÓN EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES- OHSAS 18001
- Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca- MANUAL DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS (Proyecto Uruguay-Canadá 2003-2006)
- Normas UNIT de aplicación al curso.
- Rojo, Alonso - Sociedad de Medicina de Asturias-MANUAL BÁSICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES-Edición 2002