

H. Puebla de los Ángeles a 11 de Junio de 2008

**ING. JOSÉ GREGORIO HERNÁNDEZ DELGADO.**  
**JEFE DE LA DIVISIÓN ESTUDIOS PROFESIONALES.ITP**  
**P R E S E N T E .**

Anexo al presente le estoy enviando la propuesta del curso especial de titulación denominado “**Métodos de evaluación del estrés térmico en el trabajador**”, para su impartición por primera vez del mismo; el contenido del curso es como sigue:

**JUSTIFICACIÓN:** De acuerdo a la necesidad de diseñar puestos de trabajo más eficientes y confortables, se propone elaborar un curso que proporcione métodos de evaluación del estrés térmico sufridas por el trabajador en su lugar de trabajo,

**OBJETIVO GENERAL DEL CURSO:** Al término de este curso los participantes serán capaces de analizar y evaluar el estrés térmico sufrido por el trabajador en su área de trabajo, mediante la aplicación de técnicas y métodos de evaluación térmica.

**DIRIGIDO A:** Todos los egresados de las carreras de Ingeniería Industrial de los planes:

- De la Reforma (´93)
- ´90
- ´85
- Industrial Mecánica, Industrial en producción, etc....

**CONTENIDO DEL CURSO:**

**CAPÍTULO 1.**

**ÍNDICE DE VALOR MEDIO (IVM)**

|  |             |
|--|-------------|
| 1.1 Fanger y la ecuación de confort.                                 | (2.0 horas) |
| 1.2 Condiciones para establecer el confort térmico.                  | (2.0 horas) |
| 1.3 Diferencias individuales.  | (2.0 horas) |
| 1.4 Criterios de valoración del confort térmico.                     | (2.0 horas) |
| 1.5 Recomendaciones para el confort térmico en trabajos sedentarios. | (2.0 horas) |

## **CAPÍTULO 2.**

### **ÍNDICE DE SOBRECARGA CALÓRICA (ISC)**

2.1. Interpretación del ISC (4.00 horas)

2.2 .Aplicación del ISC: (2.00 horas)

## **CAPÍTULO 3.**

### **ÍNDICE DE TEMPERATURA DEL GLOBO Y DEL BULBO HÚMEDO**

3.1. Metodología para la medición. (2.30 horas)

3.2. Ponderación por metabolismo, tiempo de actividad y posición del operario (2.30 horas)

3.3. Coeficiente de descanso (2.30 horas)

3.4. Aplicación del índice WBGT (2.30 horas)

PRIMER EXAMEN PARCIAL (2.00 horas)

## **CAPÍTULO 4.**

### **ÍNDICE DE SUDORACIÓN REQUERIDA (SW req)**

4.1. Flujo máximo de calor por evaporación en la superficie de la piel. (2.30 horas)

4.2. Cálculo de la evaporación requerida, de la humedad requerida y del SWreq (2.30 horas)

4.3. Interpretación del SWreq (2.30 horas)

4.4. Análisis de la situación del trabajo (2.30 horas)

4.5. Determinación del tiempo de exposición permitido (DEL) (2.30 horas)

4.6. Cálculo de los términos de la ecuación de balance térmico (2.30 horas)

4.7. Otros términos necesarios para el cálculo de SWreq (2.30 horas)

4.8. Validez y aplicación del SWreq (2.30 horas)

## **CAPÍTULO 5.**

### **ESTRÉS POR FRÍO**

5.1. Índice del aislamiento del vestido requerido (IREQ, Norma ISO 11079) (2.00 horas)

5.2. Cálculo del aislamiento del vestido requerido (IREQ) (2.00 horas)

5.3. Enfriamiento de la piel por convección. Índice de viento frío (WCI)(2.00 horas)

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL (2.00 horas)

## **CAPÍTULO 6.**

### **PROBLEMAS, CASOS Y SOLUCIONES.**

|   |              |
|---|--------------|
| 6.1. EJEMPLO 1                                    | (2.00 horas) |
| 6.2. EJEMPLO 2                                    | (2.00 horas) |
| 6.3. Problemas planteados con resolución numérica | (8.00 horas) |

## **CAPÍTULO 7.**

### **EL PROGRAMA SPRING 3.0**

|  |              |
|--|--------------|
| 7.1. Introducción  | (2.00 horas) |
| 7.2. Instalación de la aplicación  | (2.00 horas) |
| 7.3. Evaluación del confort y del estrés térmico utilizando el programa Spring 3.0 | (2.00 horas) |
| 7.4. Introducción de datos   | (2.00 horas) |
| 7.5. Selección de índices e introducción de los valores de los parámetros.         | (2.00 horas) |
| 7.6. Selección del aislamiento del vestido   | (2.00 horas) |
| 7.7. Menú de resultados obtenidos  | (2.00 horas) |
| 7.8. Ventana resumen de resultados   | (2.00 horas) |
| 7.9. Ventana de visualización de la influencia de la velocidad del aire            | (2.00 horas) |
| 7.10. Ventana de impresión de parámetros térmicos                                  | (2.00 horas) |
| TERCER EXAMEN PARCIAL  | (2.00 horas) |

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **TEMAS DE MONOGRAFÍAS:**

1. Evaluación del estrés térmico utilizando el Índice de valor medio de Fanger en una empresa metalmecánica.
2. Evaluación del estrés térmico utilizando el Índice de valor medio de Fanger en una empresa textil.
3. Evaluación del estrés térmico utilizando el Índice de valor medio de Fanger en una empresa electrónica.
4. Evaluación del estrés térmico utilizando el Índice de valor medio de Fanger en el departamento de Galvanoplastia.

5. Evaluación del estrés térmico utilizando el Índice de valor medio de Fanger en un departamento de producción.
6. Evaluación del estrés térmico utilizando el Índice de sobrecarga calórica (ISC) en una empresa metalmeccánica.
7. Evaluación del estrés térmico utilizando el Índice de sobrecarga calórica (ISC) en una empresa textil.
8. Evaluación del estrés térmico utilizando el Índice de sobrecarga calórica (ISC) en una empresa electrónica.
9. Evaluación del estrés térmico utilizando el Índice de sobrecarga calórica (ISC) en un departamento de Galvanoplastia.
10. Evaluación del estrés térmico utilizando el Índice de sobrecarga calórica (ISC) en un departamento de producción.
11. Evaluación del estrés térmico utilizando el Índice de sudoración requerida en una empresa metalmeccánica.
12. Evaluación del estrés térmico utilizando el Índice de sudoración requerida en una empresa textil.
13. Evaluación del estrés térmico utilizando el Índice de sudoración requerida en una empresa electrónica.
14. Evaluación del estrés térmico utilizando el Índice de sudoración requerida en un departamento de Galvanoplastia.
15. Evaluación del estrés térmico utilizando el Índice de sudoración requerida en un departamento de producción.
16. Evaluación del estrés térmico utilizando el programa Spring 3.0 en una empresa metalmeccánica.
17. Evaluación del estrés térmico utilizando el programa Spring 3.0 en una empresa textil.
18. Evaluación del estrés térmico utilizando el programa Spring 3.0 en una empresa electrónica.
19. Evaluación del estrés térmico utilizando el programa Spring 3.0 en un departamento de Galvanoplastia.
20. Evaluación del estrés térmico utilizando el programa Spring 3.0 en un departamento de producción.

21. Diseño de un puesto de trabajo para reducir las condiciones de estrés térmico a las que se ve sujeto un trabajador en una empresa metalmecánica.
22. Diseño de un puesto de trabajo para reducir las condiciones de estrés térmico a las que se ve sujeto un trabajador en una empresa textil.
23. Diseño de un puesto de trabajo para reducir las condiciones de estrés térmico a las que se ve sujeto un trabajador en una empresa electrónica.
24. Diseño de un puesto de trabajo para reducir las condiciones de estrés térmico a las que se ve sujeto un trabajador en una empresa eléctrica.
25. Diseño de un puesto de trabajo para reducir las condiciones de estrés térmico a las que se ve sujeto un trabajador en el departamento de producción.
26. Diseño de un puesto de trabajo para reducir las condiciones de estrés térmico a las que se ve sujeto un trabajador en el área de fundición.
27. Detección del estrés térmico y propuesta para su reducción en una empresa metalmecánica.
28. Detección del estrés térmico y propuesta para su reducción en una empresa textil.
29. Detección del estrés térmico y propuesta para su reducción en una empresa electrónica.
30. Detección del estrés térmico y propuesta para su reducción en un departamento de prensas.

#### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| 1. Asistencia de un 90% obligatoria | 20%         |
| 2. Primer examen parcial            | 10%         |
| 3. Segundo examen parcial           | 10%         |
| 4. Tercer examen parcial            | 20%         |
| 5. Elaboración de Monografía        | <u>40 %</u> |
| Total                               | 100%        |

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Apunte del curso especial de titulación: "Métodos de evaluación del estrés térmico en el trabajador"  
Ing. Héctor Andrés Varela Gándara
2. ERGONOMÍA 1. Fundamentos.\*  
Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori, Joan Blasco y Pedro Barrau(2000)  
Editorial: Alfa-Omega.
3. ERGONOMÍA 2. Confort y estrés térmico.\*  
Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori, Joan Blasco y Pedro Barrau(2001)  
Editorial: Alfa-Omega.
4. ERGONOMÍA 3. Diseño de puestos de trabajo.  
Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori, Joan Blasco y Pedro Barrau(2001)  
Editorial: Alfa-Omega.
5. INGENIERÍA INDUSTRIAL. Métodos, estándares y diseño del trabajo.  
Benjamín W. Niebel y Andris Freivalds (2001)  
Editorial: Alfa-Omega.
6. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO.  
Organización Internacional del Trabajo (O.I.T,) (2002)  
Editorial: Noriega-Limusa.
7. MANUAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL. TOMOS I y II MAYNARD\*  
William K. Hodson(1996)  
Editorial: Mc Graw-Hill.
8. GUÍA DE MEJORA DEL TRABAJO.\*  
Liker y Chaffin (1984)  
Editorial: Ford Motor Company.

## REVISORES PROPUESTOS:

ING. MARIA NOÉ HERNÁNDEZ MENDOZA

ING. JUAN HERMILO JUÁREZ ESPINOSA

ING. NEPHTALI CERVANTES YAÑEZ

## HORARIO PROPUESTO:

- Viernes de 18 : 00 a 21 : 00 horas y
- Sábado de 8 : 00 a 12 : 00 horas

## Calendario de clases 2008:

| Mes          | Dias del curso |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  | HORAS     |
|--------------|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|-----------|
| Agosto       | 22             | 23 | 29 | 30 |    |    |    |    |    |  |  |  |  | 14        |
| Septiembre   | 5              | 6  | 12 | 13 | 19 | 20 | 26 | 27 |    |  |  |  |  | 28        |
| Octubre      | 3              | 4  | 10 | 11 | 17 | 18 | 24 | 25 | 31 |  |  |  |  | 31        |
| Noviembre    | 1              | 7  | 8  | 14 | 15 |    |    |    |    |  |  |  |  | 18        |
| <b>TOTAL</b> |                |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  | <b>91</b> |

Sin otro particular y en espera de verme favorecido en mi petición, quedo de usted.

ATENTAMENTE

ING. HÉCTOR ANDRÉS VARELA GÁNDARA  
CATEDRÁTICO DEL DEPARTAMENTO DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

c.c.p. Ing. Rubén Ruiz Soto.- Jefe del departamento de Ingeniería Industrial.  
Ing. Héctor A. Varela Gándara.-Archivo.