



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Ergonomía Empresarial
Clave de la asignatura:	SHF-2503
SATCA¹:	3-2-5
Carreras:	Ingeniería Industrial, Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Mecatrónica, Licenciatura en Administración, Contador Público, Arquitectura, Ingeniería Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil de egreso la capacidad de diseñar y evaluar los espacios de trabajo, considerando los principios ergonómicos, relacionando las condiciones ambientales, la carga mental, el diseño de herramientas, la antropometría, y biomecánica.</p> <p>A través de la asignatura se pretende gestionar en el estudiante el desarrollo de competencias relativas a realizar un diagnóstico inicial de las condiciones de trabajo, proponer, implantar y evaluar el impacto de las mejoras.</p> <p>El estudiante dominará una metodología genérica de cómo llevar a cabo un estudio ergonómico, qué herramienta seleccionar para realizar el diagnóstico, que tipo de tablas antropométricas es pertinente usar, culminando con la propuesta y evaluación ergonómica del espacio de trabajo.</p> <p>Considerando que la demanda de la aplicación de los conocimientos anteriores es una demanda creciente se considera como pertinente que el estudiante domine dichos temas de ergonomía.</p> <p>Dentro del plan de estudios de la carrera esta materia está situada en la especialidad; el alumno requiere tener como base el aprendizaje de otras materias que permitan proponer y desarrollar espacios más seguros y eficientes.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



Intención didáctica

La asignatura se divide en cuatro unidades. Se pretende que el estudiante alcance el dominio, en la primera unidad, de los conocimientos para desarrollar un estudio ergonómico.

La unidad número uno contiene las etapas necesarias para llevar a cabo un estudio sistemático de ergonomía, promueve el enfoque de análisis de sistemas para considerar todos los elementos requeridos para la identificación de riesgos ergonómicos. Se contempla que use los conocimientos previos de Seguridad e Higiene Industrial, de Ergonomía, Estadística, y de Estudio del Trabajo para desarrollar la metodología. El estudiante ejercita desde el principio su capacidad de análisis crítico para ubicar la materia en el contexto global de su carrera.

Es una materia de especialidad que aporta nuevos conocimientos y el desarrollo de nuevas competencias, dentro de las cuales sobresale la aplicación de herramientas para diseñar, implementar y mejorar sistemas de trabajo.

La unidad dos incluye la realización de un diagnóstico detallado de los espacios de trabajo, considerando las condiciones ambientales, el tipo de herramientas usadas, la carga de trabajo físico y mental, así como las técnicas de levantamiento, todas ellas incorporadas en la metodología generada en la unidad uno.

La unidad tres considera el uso de un software para realizar mediciones antropométricas, biomecánica aplicada y evaluación de posturas y repetitividad de movimientos. La unidad genera al estudiante el interés por medir segmentos corporales importantes para el diseño de espacios.

La unidad cuatro, contempla desde el uso del diagnóstico visto en la unidad dos, hasta las propuestas ergonómicas derivadas de un análisis detallado de todos los elementos que involucran el sistema de trabajo. Se considera el uso de métodos de evaluación ergonómica que valide el efecto de las propuestas, así como la cuantificación e impactos de las mismas.

Se sugiere al docente coordinar a los estudiantes para llevar a cabo una aplicación real dentro de un proyecto integrador (preferentemente en una empresa), que demuestre las competencias desarrolladas en las distintas asignaturas que se cursan simultáneamente. Se recomienda realizar las prácticas pertinentes para que el alumno se desempeñe dentro de un entorno que le obligue a generar las habilidades necesarias para tener la capacidad de enfrentar los problemas propios de la ingeniería con el rigor y las condiciones del ámbito laboral.



El alumno debe demostrar habilidades de investigación, capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y de generar nuevas ideas, y al mismo tiempo, capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinario.

Por último, es importante que el profesor proporcione una visión completa de la asignatura advirtiéndole los alcances y las limitaciones en el sector productivo y en el sector de investigación.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México Instituto Tecnológico de Colima, octubre de 2024	Academias	Reunión de revisión curricular para la especialidad Interdisciplinar

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Diseña, implementa y mejora sistemas de trabajo para elevar la productividad, atendiendo principios ergonómicos y de salud ocupacional.

5. Competencias previas

- Identificación de los procesos de producción.
- Aplicación de los diagramas de proceso.
- Principios del análisis de las operaciones.
- Determinación de tiempos estándares.
- Conocimiento del marco legal de las normas de seguridad e higiene.
- Conocimiento del análisis de riesgos.
- Aplicación de los métodos de análisis ergonómico: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Rapid Upper Limb Assessment (RULA).



6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Metodología del análisis ergonómico.	1.1 Recopilación de información pertinente. 1.2 Definición de los objetivos del estudio. 1.3 Determinación de los factores y variables a estudiar. 1.4 Selección de los métodos, técnicas y herramientas a emplear. 1.5 Establecimiento de criterios y selección de la muestra. 1.6 Toma de datos. 1.7 Análisis y elaboración de conclusiones.
2	Diagnóstico de condiciones ergonómicas	2.1 Condiciones ambientales. Ambiente térmico Método Fanger. 2.2 Herramientas. 2.3 Carga de trabajo mental y físico. 2.4 Levantamiento de cargas. NIOSH, INSHT y Tablas de Snook y Ciriello. 2.5 Uso de cédulas ergonómicas para el levantamiento de información. Comprobación inicial de riesgos (LCE).
3	Antropometría aplicada	3.1 Uso de software para mediciones antropométricas. 3.2 Tablas antropométricas. 3.3 Medidas corporales especiales. 3.4 Normas aplicables. 3.5 Biomecánica aplicada. 3.6 Evaluación de posturas: Ovako Working Analysis System (OWAS) 3.7 Repetitividad de movimientos: Job Strain Index (JSI), Occupational Repetitive Action (OCRA checklist).
4	Diseño de puestos de trabajo	4.1 Diagnóstico inicial. 4.2 Propuesta de las mejoras ergonómicas. 4.3 Evaluación global. Método Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail (LEST). 4.4 Integración de presupuesto e impactos de las mejoras. 4.5 Plan de implementación.



7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Metodología del análisis ergonómico	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de desarrollar metodológicamente un análisis ergonómico. <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de organización y planificación.• Habilidad para la búsqueda y análisis de información proveniente de fuentes diversas.• Trabajo en equipo.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar las metodologías de análisis ergonómico.• Comprender los factores y variables a estudiar en el análisis ergonómico.• Comprender los criterios y selección de la muestra.• Recopilación de datos de la muestra.• Análisis de los datos recopilados.• Presentación de resultados gráficos y tabulares.• Interpretación de los resultados.

2. Diagnóstico de condiciones ergonómicas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de cuantificar las condiciones ambientales.• Utiliza los principios ergonómicos para proponer rediseño de herramientas.• Habilidad para cuantificar el levantamiento de cargas• Capacidad de realizar una comprobación inicial de riesgos (LCE).	<ul style="list-style-type: none">• Investigar la normatividad aplicable a las condiciones ambientales.• Revisar los principios ergonómicos para el rediseño de herramientas.• Evaluar la carga física y mental del operario.• Cuantificar el riesgo debido al levantamiento de cargas.• Investigar y usar las cédulas de comprobación inicial de riesgos (Lista de Comprobación de Principios Ergonómicos LCE).



<p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de organización y planificación.• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.• Solución de problemas.• Capacidad de aplicación de los conocimientos en la práctica.• Habilidades de investigación.	
3. Antropometría aplicada	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de usar un software para mediciones antropométricas.• Usa tablas antropométricas disponibles para proyectar espacios de trabajo.• Usa la biomecánica para cuantificar cargas máximas.• Capacidad de evaluar las posturas mediante herramientas estandarizadas. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de organización y planificación.• Habilidades básicas de manejo de la computadora.• Habilidad de manejo de software de Ingeniería.• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.• Solución de problemas.• Capacidad de aplicación de los conocimientos en la práctica.• Habilidades de investigación.	<ul style="list-style-type: none">• Aprender a usar el software para mediciones corporales.• Investigar y usar las tablas antropométricas de datos mexicanos.• Investigar y comprender la afectación de cargas máximas en la espalda baja y codos.• Investigar y comprender los métodos de evaluación de posturas.• Investigar y comprender los métodos para cuantificar la repetitividad de movimientos.



4. Diseño de puestos de trabajo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de realizar un diagnóstico integral de las condiciones ergonómicas.• Capacidad para proponer soluciones ergonómicas prácticas y viables para la organización.• Evaluar en forma global las condiciones ergonómicas• Evaluar el impacto de las mejoras ergonómicas. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de organización y planificación.• Conocimientos básicos de la carrera.• Habilidades básicas de manejo de la computadora.• Habilidad de manejo de software de Ingeniería.• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.• Solución de problemas.• Habilidad de modelación.• Capacidad de aplicación de los conocimientos en la práctica.• Habilidades de investigación.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar, identificar y seleccionar un formato de diagnóstico inicial integral de las condiciones ergonómicas.• Análisis del resultado de diagnóstico.• Generación del diseño conceptual que integre las propuestas ergonómicas.• Evaluación de las propuestas ergonómicas considerando la inversión inicial y beneficios cuantitativos y cualitativos.• Integración de un plan de mejora ergonómica en forma ejecutiva y en extenso.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none">• Aplicación de la metodología del análisis ergonómico.• Uso de cédulas ergonómicas para cuantificar el diagnóstico.• Generación de tablas antropométricas en físico y con software.• Diseño ergonómico de espacios de trabajo.
--



9. Proyecto de asignatura

El estudiante contribuye con la implementación de una propuesta de diseño ergonómico de un espacio de trabajo, donde se demuestre el dominio de las competencias de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

- Mapa conceptual
- Examen
- Ensayos
- Reportes de prácticas
- Resúmenes
- Rúbrica
- Lista de cotejo
- Matriz de valoración



11. Fuentes de información

1. Asencio-Cuesta, Sabina; Bastante Ceca, María José, ; Diego-Más, José Antonio; *Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo*; Ed Paraninfo; ISBN: 9788428332675
2. Llorca Rubio, José Luis; Llorca Pellicer, Luis; Llorca Pellicer, Marta; *Manual de Ergonomía Aplicada a la Prevención de Riesgos Laborales*; Ed Pirámide; ISBN 9788436833294
3. The Eastman Kodak Company; KODAK'S Ergonomic Design for People at Work; Ed Kodak; ISBN 9780471418634
4. Konz Sthephan; Jhonson Steven; *Work Design*; ISBN 9781890871796
5. Stack Theresa; Ostrom Lee T.; Wilhelmsen; *Occupational Ergonomics*; ISBN 9781118814215
6. Pierre Falzon; *Manual de Ergonomía*; ISBN 9788493665562