

### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Estudio del trabajo I</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>INJ-1011</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>4-2-6</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Industrial</b>

### 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero Industrial la capacidad de diseñar, implementar y mejorar sistemas de trabajo para elevar la productividad en empresas de bienes o servicios. Analiza, evalúa y genera propuestas de mejora en los procesos de producción, estaciones de trabajo, distribución de planta, métodos de trabajo y establecimiento de tiempos estándar. El estudiante utiliza diagramas de proceso, análisis de operaciones para analizar y mejorar los sistemas productivos de bienes y servicios. La asignatura se apoya en la materia Probabilidad y Estadística para abordar el subtema denominado: determinación del número de observaciones, Dibujo Industrial y la aplicación de los diagramas de recorrido y otros.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>Se inicia con la comprensión de los conceptos generales del estudio del trabajo, posteriormente la elaboración de diagramas de procesos, la aplicación del análisis de la operación, el análisis de movimientos así como el diseño de método. Por último se aprende la metodología para el estudio de tiempos con cronómetro y se ejecutan prácticas para la aplicación correcta de la técnica. Para el desarrollo de competencias específicas y genéricas el docente por medio de estrategias de enseñanza - aprendizaje individual o grupal que generen el conocimiento a partir del análisis de la información teórica y práctica de acuerdo a cada tema.</p>

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Evento</b>
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula,	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

	Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	
Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Álamo Temapache, Alvarado, Apizaco, Arandas, Campeche, Celaya, Centla, Cerro Azul, Chihuahua, Ciudad Acuña, Ciudad Guzmán, Ciudad Valles, Ciudad Victoria, Comitán, Durango, Ecatepec, Huétamo, La Paz, La Piedad, La Sierra Norte de Puebla, León, Libres, Linares, Los Mochis, Macuspana, Matamoros, Matehuala, Mérida, Monclova, Nuevo León, Ocotlán, Orizaba, Pachuca, Parral, Piedras Negras, Puebla, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Tantoyuca, Tehuacán, Tepexi de Rodríguez, Tepic, Teziutlán, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Veracruz, Villahermosa, Zacapoaxtla, Zacatecas, Zacatecas Occidente y Zacatepec.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, del 27 al 30 de noviembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Apizaco, Cajeme, Cd. Acuña, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Cd. Victoria, Celaya, Chapala, Chihuahua, Colima, Delicias, Ecatepec, Huixquilucan, Iguala, Lerdo, La Paz, Los Mochis, Mexicali, Minatitlán, Orizaba, Pachuca, Purhepecha, Querétaro, Santiago Papasquiario, Sinaloa de Leyva, Tepic, Teziutlán, Tijuana, Tlalnepantla, Veracruz, Zacatecas y Zacapoaxtla.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería en Logística, Ingeniería Civil y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Juárez, Tlalnepantla y Toluca.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

<p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	<p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p>
--	--	--

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Identifica, evalúa, diseña y genera propuestas de mejora en los procesos de producción, estaciones de trabajo, distribución de planta, genera métodos de trabajo y establece tiempos estándar con cronómetro para elevar la productividad en las empresas de su entorno.</p>

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica las distribuciones de probabilidad.</li> <li>• Interpreta y realiza dibujo industrial.</li> <li>• Conoce los diferentes tipos de materiales.</li> </ul>
---

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Generalidades de estudio del trabajo y diagramas de proceso	<p>1.1 Introducción a la Ingeniería Industrial y conceptos generales.</p> <p>1.1.1 Metas y factores competitivos de una empresa.</p> <p>1.1.2 Indicadores de desempeño y medición de la productividad.</p> <p>1.1.3 Precusores del Estudio del Trabajo.</p> <p>1.2 Metodología para hacer el estudio del trabajo.</p> <p>1.3 Diagramas de proceso.</p> <p>1.3.1 Operaciones.</p> <p>1.3.2 Flujo.</p> <p>1.3.3 Recorrido.</p>

2	Análisis de operaciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Conceptos Básicos.</li> <li>2.2. Finalidad de la operación.</li> <li>2.3. Diseño de la pieza.</li> <li>2.4. Tolerancias y especificaciones.</li> <li>2.5. Materiales.</li> <li>2.6. Proceso de manufactura.</li> <li>2.7. Preparación y herramental.</li> <li>2.8. Condiciones de trabajo.</li> <li>2.9. Manejo de materiales.</li> <li>2.10. Distribución de equipo.</li> <li>2.11. Principios de la economía de movimientos.</li> </ol>
3	Estudio de Movimientos	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Definición de estudio de movimientos.</li> <li>3.2. Definición y clasificación de los movimientos fundamentales Therbligs.</li> <li>3.3. Mejoramiento de método.</li> <li>3.4. Documentación de método propuesto.               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.4.1. Herramientas.                   <ol style="list-style-type: none"> <li>3.4.1.1. Diagramas Bimanuales.</li> <li>3.4.1.2. Hojas de Instrucciones de trabajo.</li> <li>3.4.1.3. Ayudas Visuales.</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>
4	Estudio de tiempos con cronómetro	<ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Definición de estudio de tiempos.</li> <li>4.2. Metodología para realizar el estudio de tiempos.</li> <li>4.3. División de la operación en sus elementos.</li> <li>4.4. Técnicas de cronometraje.</li> <li>4.5. Toma de tiempos.</li> <li>4.6. Determinación del número de observaciones (n')</li> <li>4.7. Calificación de la actuación.</li> <li>4.8. Suplementos de tiempo.</li> <li>4.9. Cálculo del tiempo estándar.</li> <li>4.10. Diagrama Hombre-Máquina.</li> </ol>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Generalidades de estudio del trabajo y diagramas de proceso	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Realiza e interpreta los diferentes tipos de diagramas de proceso para identificar oportunidades de mejora en todo proceso productivo.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar consultas en diferentes fuentes, orígenes y evolución del estudio del trabajo y su impacto en la productividad de un proceso de producción.</li> <li>• Realiza y aplica diagramas de proceso, recorrido y de flujo para su análisis en cada uno de ellos para la productividad.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Habilidad de trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	
<b>2. Análisis de las operaciones</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s): Aplica los enfoques del análisis de las operaciones a un sistema de producción con el fin de optimizar el uso de los recursos en las empresas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Habilidad de trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga los conceptos básicos sobre el análisis de las operaciones.</li> <li>• Se toma un caso real para el análisis de las operaciones</li> </ul>
<b>3. Estudio de Movimientos</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s): Diseña y mejora métodos y estaciones de trabajo para eliminar movimientos innecesarios y minimizar tiempos improductivos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Habilidad de trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga los conceptos básicos de estudio de movimientos.</li> <li>• Desarrolla el estudio de movimientos en un caso práctico.</li> <li>• Diseña y documenta un método de trabajo.</li> </ul>
<b>4. Estudio de tiempos con cronómetro</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s):</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investiga la metodología del estudio de tiempos con cronómetro.</li> </ul>

<p>Determina tiempo estándar de cualquier tarea u operación para su planeación y control en el sector productivo. Efectúa un análisis hombre- máquina para identificar tiempos improductivos y respaldar propuestas de mejora. Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Habilidad de trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza prácticas de valoración del ritmo del operario, toma y registro de tiempos.</li> <li>• Realiza prácticas de determinación de tiempo estándar.</li> <li>• Elabora diagrama hombre-máquina.</li> </ul>
---	---

## 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora diagrama de operaciones.</li> <li>• Elabora diagrama de flujo.</li> <li>• Elabora diagrama de recorrido.</li> <li>• Análisis de la Operación en un caso de estudio.</li> <li>• Rediseña, documenta e implanta un método y estación de trabajo.</li> <li>• Determina el tiempo estándar a una actividad determinada.</li> <li>• Elabora diagrama Hombre-Máquina.</li> </ul>
---

## 9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fundamentación:</b> 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.</li> <li>• <b>Planeación:</b> 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.</li> <li>• <b>Ejecución:</b> 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.</li> <li>• <b>Evaluación:</b> 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.</li> </ul>
--

## 10. Evaluación por competencias

La evaluación ha de ser diagnóstica, formativa y sumativa, de forma continua, por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje utilizando:

- Listas de cotejo en trabajos de investigación
- Rúbricas para la evaluación de las prácticas.
- Rubricas para las actividades de aprendizaje
- Portafolio de evidencias.
- Proyecto de asignatura.
- Preguntas dirigidas durante el desarrollo del tema.
- Exámenes escritos.
- Autoevaluación
- Ficha de Observación

## 11. Fuentes de información

1. Niebel Benjamin W., Freivalds Andris, Ingeniería Industrial; Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo, Ed. Mc Graw Hill, Duodécima Edición, 2009
2. Barnes M. Ralph, Estudio de Tiempos y Movimientos, Ed. Alfa Omega
3. Salvendy Gabriel, Biblioteca del Ingeniero Industrial, Ed. Ciencia y Técnica s.a. editado en México
4. Muther Richard, Distribución de Planta: ordenación racional de los elementos de producción industrial, Ed. hispano europea s.a.,1981
5. Trujillo, del Rio Juan José, Elementos de ingeniería industrial, Ed. Reverte1990
6. Hodson William K., Maynard; Manual del ingeniero industrial, Ed. Mc Graw Hill, Primera Edición, 2005
7. Konz Stephan, Diseño de Sistemas de Trabajo, Ed. Limusa, México, 2006
8. Oficina internacional del trabajo (OIT), Introducción al Estudio del Trabajo Ginebra Suiza, Ed. Limusa, Cuarta edición revisada, 1996
9. Fred E. Meyers, Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil, Editorial Pearson Educación, 2ª. Edición.
10. George, Kanawaty, Introducción al Estudio del Trabajo, Editorial LIMUSA, cuarta edición.