

### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Estudio del trabajo II</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>INJ-1012</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>4-2-6</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Industrial</b>

### 2. Presentación

<p><b>Caracterización de la asignatura</b></p> <p>La asignatura de Estudio del Trabajo II desarrolla en el estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, la capacidad de análisis, diseño y gestión de sistemas productivos, desde la provisión de insumos hasta la entrega de bienes y servicios, integrándolos con efectividad.</p> <p>La importancia de la asignatura es que el estudiante aprenda a determinar estándares de producción sin la utilización del cronómetro, utilizando técnicas como el Muestreo del Trabajo, Datos Estándar, Tiempos Predeterminados aplicándolos a diferentes procesos de producción de bienes y/o servicios.</p> <p>Desarrolla la habilidad para el establecimiento de estándares de trabajo a través de Sistemas de normas de Tiempos Predeterminados, muestreo de trabajo, balanceo de líneas y planeación de capacidad instalada.</p> <p>Se relaciona con la asignatura de Estudio del Trabajo I, Ergonomía, Higiene y Seguridad, Planeación y Diseño de Instalaciones.</p>
<p><b>Intención didáctica</b></p> <p>En el primer tema se aborda el Sistema para determinar estándares de producción utilizando los tiempos predeterminados para aplicarlos a casos prácticos.</p> <p>En los temas dos y tres se presentan el Muestreo del Trabajo y los Datos Estándar para determinar un estándar de producción.</p> <p>En el tema cuatro se estudia la técnica de balanceo de líneas de producción, con la finalidad de optimizar los volúmenes de producción y la capacidad instalada de las empresas.</p> <p>Durante el proceso de aprendizaje el estudiante investiga, analiza y aplica a través de prácticas los conceptos y metodologías pertinentes.</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	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

	Hidalgo, Pachuca, Tapachula, 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, Matchuala, 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 Papasquiari, 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.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	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).	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

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

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña, mejora e integra sistemas productivos de bienes y servicios aplicando tecnologías para su optimización.</li> <li>• Diseña, implementa y mejora sistemas de trabajo para elevar la productividad.</li> </ul>

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los conceptos de ingeniería industrial.</li> <li>• Aplica las distribuciones de probabilidad.</li> <li>• Interpreta y realiza dibujo industrial.</li> <li>• Conoce los diferentes tipos de procesos de fabricación.</li> <li>• Aplica el tiempo estándar con cronómetro.</li> <li>• Elabora diagramas de proceso.</li> <li>• Interpreta y analiza las operaciones de trabajo.</li> <li>• Analiza y diseña métodos de trabajo.</li> </ul>
--

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Estudio de Tiempos predeterminados.	1.1 Conceptos fundamentales de los diferentes métodos de tiempos predeterminados: Work Factor, MTM, Most, Modapts, entre otros. 1.2 Descripción y aplicación de los métodos seleccionados.

2	Muestreo de Trabajo	<p>2.1. Conceptos generales de muestreo de trabajo.</p> <p>2.2. Objetivo de muestreo: determinación del porcentaje de tiempo productivo, determinación de tolerancias y cálculo del tiempo estándar.</p> <p>2.3. Planeación y aplicación del estudio de muestreo de trabajo.</p> <p>2.4. Diseño de formas de registro.</p> <p>2.5. Selección del nivel de confianza y de precisión.</p> <p>2.6. Determinación de horarios aleatorios.</p> <p>2.7. Registro concentrado de observaciones.</p> <p>2.8. Análisis de la información registrada.</p> <p>2.9. Elaboración de gráficas de control.</p>
3	Balanceo de Líneas	<p>3.1. Conceptos generales de balanceo de líneas.</p> <p>3.2. Descripción y aplicación de métodos para el balanceo de líneas de producción: peso posicional, Kildbrige &amp; Wester y de acuerdo a un volumen de producción.</p> <p>3.3. Balanceo de líneas de ensamble para la producción simultanea de más de un modelo.</p>
4	Datos Estándar y Propósito de los estándares de tiempos	<p>4.1. Datos Estándar</p> <p>4.1.1. Aplicación de los datos estándar en operaciones de maquinado.</p> <p>4.1.2. Base para equilibrar la fuerza laborar con el trabajo disponible</p> <p>4.2. Propósito de los estándares de tiempo</p> <p>4.2.1. Base para cotización de nuevos productos</p> <p>4.2.2. Base para control presupuestal</p> <p>4.2.3. Base para primas de supervisión</p> <p>4.2.4. Cumplimiento de las normas de calidad</p> <p>4.2.5. Elevación de los estándares de personal</p> <p>4.3. Simplificación de los problemas de dirección de la empresa</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Estudio de Tiempos predeterminados.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Especifica(s):	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investiga en diferentes fuentes sobre las técnicas de los tiempos predeterminados.</li> </ul>

<p>Aplica los sistemas de tiempos predeterminados como fundamento del estudio de tiempos para establecer estándares de trabajo en empresas manufactureras.</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>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidad de investigación.</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor.</li> <li>• Adaptación a nuevas situaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga los diferentes métodos que existen para los tiempos predeterminados.</li> <li>• Calcula el tiempo estándar con diferentes sistemas.</li> </ul>
<p>2. Muestreo de Trabajo</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Realiza el muestreo de trabajo para la estandarización en el área operativa en las empresas manufactureras.</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>• Habilidades básicas en el manejo de la computadora.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidad de investigación.</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor.</li> <li>• Adaptación a nuevas situaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga sobre los procesos de producción a los que se les puede aplicar el muestreo del trabajo.</li> <li>• Investiga la aplicación del muestreo de trabajo en la industria.</li> <li>• Aplica el muestreo de trabajo en casos prácticos.</li> </ul>
<p>3. Balanceo de Líneas</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Realiza la técnica del balanceo de líneas de producción para equilibrar la carga de trabajo en las estaciones de producción en las empresas manufactureras.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga las diferentes metodologías de balanceo de líneas.</li> <li>• Analiza la aplicación del balanceo de líneas en las empresas manufactureras.</li> <li>• Resuelve un caso práctico de la aplicación del procedimiento para el balanceo de una línea de producción.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Habilidades básicas en el manejo de la computadora.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidad de investigación</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor.</li> <li>• Adaptación a nuevas situaciones</li> </ul>	
<p>4. Datos Estándar y Propósito de los estándares de tiempos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Determina los datos estándar en operaciones de maquinado para establecer tasas de producción en las empresas manufacturera.</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>• Habilidades básicas en el manejo de la computadora.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidad de investigación</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor Adaptación a nuevas situaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga los conceptos básicos sobre datos estándar.</li> <li>• Analiza el propósito de los estándares de tiempo.</li> <li>• Aplica los datos estándar y el propósito de la operación en un caso práctico.</li> </ul>

### 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación del tiempo estándar utilizando tiempos predeterminados.</li> <li>• Aplicación de la técnica de muestreo de trabajo.</li> <li>• Determina datos estándar en procesos de maquinado: convencional, semiautomático y automatizado.</li> <li>• Balancea una línea de producción.</li> </ul>
---

## 9. Proyecto de asignatura

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:

- **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

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

- Evaluaciones escritas.
- Rubricas de prácticas.
- Rubricas de estrategias de aprendizaje.
- Portafolio de evidencias.
- Proyecto integrador.

## 11. Fuentes de información

1. Niebel-Freivalds. Ingeniería industrial, métodos, estándar y diseño del trabajo. Editorial Alfaomega. 12<sup>a</sup>. Edición.
2. Barnes M. Ralph. Estudio de tiempos y movimientos. Editorial Alfaomega.
3. Maynard, H.B. Ingeniería de la producción industrial. Editorial Reverte.
4. Introducción al estudio del trabajo, oficina internacional del trabajo 4<sup>a</sup> edición. Limusa Noriega editores.
5. García Criollo Roberto. Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo. Editorial Mc Graw Hill.
6. Stephan Konz. Diseño de sistemas de trabajo. Limusa Noriega Editores.



7. Muther Richard. Distribución de planta: ordenación racional de los elementos de producción industrial. Editorial Hispano Europea S.A.
8. Salvendi, Gabriel, Biblioteca del ingeniero industrial. Ciencia y técnica.
9. Zandin, Kjell, Maynard-Manual del ingeniero industrial, 5a ed. Mc Graw-Hill, 2005, México, D. F.
10. Aplicaciones de mejora de métodos de trabajo y medición de tiempos. Sempere Ripoll, Francisco miralles Insa, Cristobal. Editorial Limusa Noriega Editores. 2005.
11. Janania Abraham, Camilo. Manual de tiempos y Movimientos. Ingeniería de Métodos. Editorial Limusa. 2008.