



# PROGRAMA DE ESTUDIO

## Técnico en Producción

---

### Módulo I

*Aplicar las herramientas de producción industrial*

### Submódulo I

*Eficientar los recursos mediante el estudio de tiempos y movimientos*



Junio, 2006

**Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico  
Estructura y Programas de Estudio de la  
Carrera de Técnico en Producción**

**Profesores que elaboraron la estructura y programas de estudio de la carrera de Técnico en Producción:**

<b>NOMBRE</b>	<b>ESTADO</b>
Ricardo Padilla Díaz	Aguascalientes
José Ismael Teutle Velázquez	Estado de México
José Juan Tijerina Montoya	Coahuila
Miguel Ángel Culebro Inurreta	Campeche

**Coordinadores de Diseño:**

<b>NOMBRE</b>	<b>ESTADO</b>
Ismael Enrique Lee Cong	Quintana Roo
Penélope Granados Villa	Sonora
Antonio Ix Chuc	Campeche

**Coordinador del Componente de Formación Profesional:**

<b>NOMBRE</b>
Espiridión Licea Pérez



## Directorio

**Dr. Reyes S. Tamez Guerra**  
*Secretario de Educación Pública*

**Dra. Yoloxóchitl Bustamante Diez**  
*Subsecretaria de Educación Media Superior*

**Ing. Lorenzo Vela Peña**  
*Director General de Educación Tecnológica Industrial*

**Mtro. Roberto Lagarda Lagarda**  
*Coordinador Nacional de Organismos Descentralizados Estatales de CECyTEs*

**Lic. Elena Karakowsky Kleyman**  
*Responsable de Desarrollo Académico de los CECyTEs*

## Mensaje para los Maestros

El Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica comprende y alienta continuamente un proceso de formación humana en todas las etapas de la vida, a la vez que faculta para responder por nuestros egresados como seres sociales, transformadores, con destrezas adquiridas, creatividad, claridad de criterio y solidaridad. Así mismo, se busca una mayor flexibilidad para el tránsito dentro del sistema bachillerato tecnológico e impulsar las oportunidades de calidad y pertinencia de los procesos educativos que se desarrollan al interior de los planteles, en vinculación estrecha con el medio social.

El presente programa tiene el propósito de orientar el trabajo docente en el componente de formación profesional siguiendo una estructura modular, ya que cada módulo se divide en submódulos, los cuales especifican lo que el alumno será capaz de realizar al término de cada uno en sitios de inserción laboral.

Los módulos de formación profesional se elaboraron de acuerdo con los lineamientos establecidos por la Coordinación Nacional de los CECyTEs, en trabajos colegiados con docentes que cuentan con experiencia en el diseño y operación de programas de educación basada en competencias.

En cada submódulo se presenta el desarrollo didáctico, considerando los resultados de aprendizaje a lograr, las competencias a desarrollar, las estrategias de aprendizaje, los recursos y materiales de apoyo, los criterios y las evidencias para realizar la evaluación.

En los resultados de aprendizaje y sitios de inserción laboral de cada módulo se presenta lo que el alumno será capaz de hacer (los aprendizajes demostrados a través de competencias) y el área en donde podrá laborar.

En las estrategias de aprendizaje se consideran:

*El encuadre grupal:* Proporciona al alumno la información relacionada con los contenidos y competencias a desarrollar, así como los criterios para la evaluación de competencias.

*La relación con el entorno:* Son actividades que contextualizan el escenario y sitios de inserción donde el alumno desarrollará la función laboral.

*El desarrollo de las esferas de competencia:* Son actividades de solución de problemas, demostración de procedimientos técnicos, búsqueda de información con apoyo de las tecnologías de la información y comunicación, investigación de campo y bibliográfica, aplicación de evaluaciones formativas y realimentación.

*El cierre del submódulo:* Son actividades que sintetizan y realimentan el proceso de aprendizaje, además de evaluar las competencias adquiridas.

*Los recursos materiales de apoyo:* Son los medios necesarios para desarrollar y ejercitar la competencia.

*La evaluación de las competencias:* Proceso mediante el cual se verifica el aprendizaje de acuerdo a los resultados de evaluación a través de las evidencias de conocimiento, desempeño o producto.

En la evaluación de competencias se consideran:

*Las evidencias por desempeño:* Son las habilidades y destrezas que el alumno deberá demostrar al realizar una actividad relacionada con un resultado de aprendizaje o competencia a desarrollar.

*Las evidencias por producto:* Son los productos tangibles que el alumno deberá entregar, como resultado de una actividad relacionada con una competencia a desarrollar.

*Las evidencias de conocimiento:* Son los aprendizajes que manifiestan los alumnos, producto de la aplicación de un instrumento de evaluación.

*Las evidencias de actitudes:* Son los valores, actitudes y hábitos que el alumno manifiesta al desarrollar una actividad.

*Las fuentes de información:* Es una lista que constituye el acervo básico de consulta para el desarrollo de los contenidos del submódulo.

*El glosario:* Es la lista de palabras técnicas con su respectiva definición.

Cada docente podrá establecer las actividades complementarias para lograr los resultados de aprendizaje de acuerdo con su experiencia, así como sugerencias y/o recomendaciones para la operación del programa.

# Contenido

## I. Estructura de la Carrera

- Justificación de la carrera
- Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico
- Propósito de la carrera
- Perfil profesional de la carrera
- Módulos y submódulos por semestre
- Resultados de aprendizajes y sitios de inserción de los módulos

## II. Programa de Estudio

- Nombre del módulo
- Nombre del submódulo y duración
- Resultado de aprendizaje del submódulo
- Competencias a desarrollar
- Estrategias de aprendizaje
  - A) Encuadre grupal
  - B) Relación con el entorno
  - C) Desarrollo de las esferas de competencia
  - D) Cierre del submódulo
  - E) Recursos materiales de apoyo
- Evaluación de competencias

## III. Fuentes de Información.

## IV. Glosario

## Justificación de la Carrera

A nivel mundial la globalización ha obligado a las empresas a ser más competitivas y seguir un lineamiento de normas de competencias laborales y de calidad.

México no es ajeno a este cambio y las empresas han tenido que adecuarse a una estandarización de las normas y sistemas de calidad para seguir presente en el mercado.

Las empresas manufactureras en nuestro país, tienen la necesidad de mejorar sus procesos y estandarizarlos, por lo tanto requieren personal técnico que trabaje bajo los lineamientos de las normas establecidas.

Los CECyTEs de acuerdo a la Reforma Curricular, ha modernizado la carrera de Técnico en Producción, estructurándola bajo normas de competencias y estándares de calidad, requeridos por las empresas, con el objetivo de satisfacer las necesidades de las industrias manufactureras.

El egresado de la carrera de Técnico en Producción estará capacitado para realizar estudios de tiempos y movimientos, calcular estándares de producción y balancear líneas de producción, elaborar diagramas de procesos, planear la producción, pronosticar demandas y ventas, controlar inventarios, utilizar herramientas estadísticas para control de calidad, aplicar sistemas de calidad, realizar estudios ergonómicos, fisiológicos y proyectos; aplicando materiales en procesos de fabricación.

Todas estas competencias las podrá aplicar en las áreas de: Producción, control de calidad, planeación e ingeniería industrial de cualquier empresa, principalmente manufacturera.

## COORDINACIÓN DE ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS ESTATALES DE CECyTEs

### Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico en Producción Clave TPD-04

1er. Semestre	2o. Semestre	3er. Semestre	4o. Semestre	5o. Semestre	6o. Semestre
Álgebra 4 horas	Geometría y Trigonometría 4 horas	Geometría Analítica 4 horas	Cálculo 4 horas	Probabilidad y Estadística 5 horas	Matemática Aplicada 5 horas
Inglés I 3 horas	Inglés II 3 horas	Inglés III 3 horas	Inglés IV 3 horas	Inglés V 5 horas	Optativa 5 horas
Química I 4 horas	Química II 4 horas	Biología 4 horas	Física I 4 horas	Física II 4 horas	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (1) 5 horas
Tecnologías de la Información y la Comunicación 3 horas	Lectura, Expresión Oral y Escrita II 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores II 4 horas	Ecología 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores III 4 horas	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (2) 5 horas
Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores I 4 horas	Módulo I Aplicar las herramientas de producción industrial. 17 horas	Módulo II Elaborar proyectos para programas productivos. 17 horas	Módulo III Implementar controles de calidad del producto. 17 horas	Módulo IV Realizar estudios ergonómicos y administrativos del factor humano de una empresa. 12 horas	Módulo V Controlar los procesos productivos de la industria manufacturera. 12 horas
Lectura, Expresión Oral y Escrita I 4 horas					
<b>COMPONENTE DE FORMACIÓN BÁSICA 1, 200 HORAS</b>		<b>COMPONENTE DE FORMACIÓN PROPEDEÚTICA 480 HORAS</b>		<b>COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL 1, 200 HORAS</b>	

Área Físico – Matemáticas

Temas de Física (1)

Dibujo Técnico (2)

Área Económico – Administrativas

Administración (1)

Economía (2)

Área Químico – Biológicas

Bioquímica (1)

Biología Contemporánea (2)

## Estructura de la Carrera de Técnico en Producción

### Propósito de la carrera:

Al término de la carrera el egresado será capaz de aplicar las herramientas de producción industrial, para realizar proyectos productivos y controlar la calidad del producto.

### Perfil Profesional:

Al término de la carrera el egresado será capaz de laborar en áreas de la industria, principalmente manufacturera, tales como industria metal mecánica, industria textil, industria maquiladora; desempeñando puestos como: auxiliar de supervisor de producción, auxiliar de calidad, auxiliar de planeación y auxiliar de seguridad industrial.

## Módulos y Submódulos de la Carrera de Técnico en Producción

Módulos		Submódulos		Duración	
				Horas Semana	Total
Semestre	2°	<b>I. Aplicar las herramientas de producción industrial.</b>	I. Eficientar los recursos mediante el estudio de tiempos y movimientos.	6	272 Horas
			II. Balancear líneas de producción mediante estándares de tiempos.	6	
			III.-Optimizar procesos productivos mediante diagramas de procesos.	5	
	3°	<b>II. Elaborar proyectos para programas productivos.</b>	I. Administrar la producción mediante técnicas	5	272 Horas
			II. Elaborar anteproyectos para programas productivos.	6	
			III. Realizar estudios económicos en las empresas para optimizar recursos.	6	
	4°	<b>III. Implementar controles de calidad del producto.</b>	I. Controlar los estándares de calidad mediante el uso de instrumentos de medición.	5	272 Horas
			II. Manipular el proceso productivo mediante gráficos de control estadístico.	7	
			III. Elaborar ajustes a la calidad aplicando las herramientas de mejora continua.	5	
	5°	<b>IV. Realizar estudios ergonómicos y administrativos del factor humano de una empresa.</b>	I. Realizar mejoras en las estaciones de trabajo en base al ambiente físico y la fisiología del trabajador.	4	192 Horas
			II. Realizar mejoras en las estaciones de trabajo mediante la aplicación de estudios ergonómicos.	4	
			III. Administrar los recursos humanos de una empresa	4	
	6°	<b>V. Controlar los procesos productivos de la industria manufacturera.</b>	I. Manipular los procesos industriales de fabricación	7	192 Horas
			II. Realizar toma de decisiones en base a modelos de optimización.	5	

## Resultados de Aprendizaje y Sitios de Inserción

Resultados de Aprendizaje	Sitios de Inserción
<p><b>Módulo I.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Elaborar estudios de tiempos y movimientos, calcular estándares de producción y balanceo de líneas, y al mismo tiempo elaborar diagramas de procesos.</p>	<p>Al término del módulo el alumno será capaz de laborar en áreas auxiliares de control de la producción de industrias manufactureras, públicas o privadas.</p>
<p><b>Módulo II.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Aplicar técnicas de planeación para elaborar anteproyectos de programas productivos, optimizando los recursos económicos de la empresa.</p>	<p>Al término del módulo el alumno será capaz de laborar en áreas de planeación de la producción, de industrias manufactureras, públicas o privadas.</p>
<p><b>Módulo III.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Aplicar herramientas metodológicas e instrumentales para implementar controles de la calidad del producto.</p>	<p>Al término del módulo el alumno será capaz de laborar en áreas de control de calidad de la producción, de industrias manufactureras, públicas o privadas.</p>
<p><b>Módulo IV.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Aplicar las normas mexicanas (N.O.M.-S.T.P.S.) y normas de organismos internacionales (O.I.T. y O.S.H.A.) para realizar estudios ergonómicos y administrar los recursos humanos de una empresa.</p>	<p>Al término del módulo el alumno será capaz de laborar en áreas de seguridad industrial y control de eficiencias de industrias manufactureras, públicas o privadas.</p>
<p><b>Módulo V.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Controlar los procesos de manufactura mediante el diseño y modelos de optimización.</p>	<p>Al término del módulo el alumno será capaz de laborar en áreas de diseño de industrias manufactureras, públicas o privadas.</p>

## Programa de Estudio

<b>Datos Generales</b>	<b>Módulo I</b>	<b>Aplicar las herramientas de producción industrial</b>	<b>Duración</b>	<b>272 Horas</b>
	<b>Submódulo I</b>	Eficientar los recursos mediante el estudio de tiempos y movimientos.	<b>Duración</b>	6 hrs/sem
	<b>Resultado de Aprendizaje</b>	Al terminar el submódulo el alumno será capaz de administrar los recursos de una empresa utilizando los estudios de tiempos y movimientos para contribuir a mejorar la productividad.		
	<b>Competencias a Desarrollar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar un estudio de tiempos</li> <li>2. Realizar un estudio de movimientos.</li> </ol>		

## Estrategia de Aprendizaje

A) Encuadre grupal:

A través de una exposición el docente deberá:

- Presentar el submódulo.
- Informar los contenidos del submódulo.
- Informar los resultados de aprendizaje.
- Informar sobre las competencias a desarrollar.
- Informar sobre las evidencias de desempeño esperadas.
- Informar sobre las evidencias del producto esperadas.
- Informar las referencias de las normas de competencia: Elemento E02916 de la norma CCLZ0430.01
- Realizar una actividad para asegurarse de la comprensión de los puntos expuestos con anterioridad.

B) Relación con el entorno:

- El docente realizará visitas con los alumnos a empresas manufactureras en el área de producción.
- El docente proyectará videos de procesos productivos.
- El docente organizará pláticas para los alumnos con personal involucrado en el área de producción.

## Estrategia de Aprendizaje

C) Desarrollo de las esferas de competencia:

1. Realizar un estudio de tiempos.

El docente diseña actividades y escenarios para que el alumno desarrolle:

Habilidades y destrezas para :

- Seleccionar la operación atendiendo a índices de control.
- Determinar al operario tipo medio.
- Medir tiempos.
- Registrar datos en formatos establecidos.
- Calcular valores promedios de tiempos.
- Sugerir alternativas de solución.

Conocimientos sobre:

- Fundamentos de estadística básica
- Aritmética básica
- Tipos de Cronómetros
- Formatos de registros de tiempos
- Conceptos de los ciclos de trabajo

Actitudes:

- Orden
- Responsabilidad
- Limpieza

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Realizar un estudio de tiempos.

## Estrategia de Aprendizaje

### 2. Realizar un estudio de movimientos.

El docente diseñará actividades y escenarios para que el alumno desarrolle:

#### Habilidades y destrezas para :

- Seleccionar la estación de trabajo atendiendo índices de control.
- Asignar un símbolo a los movimientos utilizando los Therbligs.
- Calificar la actuación de la estación de trabajo.
- Proponer los tipos de movimientos para realizar la operación.

#### Conocimientos sobre:

- Análisis de movimientos básicos
- Análisis de las operaciones
- Simbología Therbligs
- Formatos y tablas para calificar factores de actuación
- Diagrama bimanual

#### Actitudes:

- Orden
- Responsabilidad
- Limpieza

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Realizar un estudio de movimientos.

#### D) Cierre del submódulo:

- El docente diseñará una actividad para administrar los recursos de una empresa utilizando los estudios de tiempos y movimientos para contribuir a mejorar la productividad.
- El docente realimentará a los alumnos sobre las fallas y desviaciones observadas en la actividad.

## Estrategia de Aprendizaje

### E) Recursos materiales de apoyo:

- Cronómetro digital
- Plancheta
- Formatos impresos
- Video proyector
- Proyector de acetatos
- Calculadora
- Rotafolios
- Software de tiempos y movimientos (Design Tools)

## Evaluación de Competencias

**Actividad:** El alumno de forma individual realizará una actividad para administrar los recursos de una empresa, utilizando estudios de tiempos y movimientos.

**Evidencias por desempeño 60%:**

1. Los estudios de tiempos realizados.
2. Los estudios de movimientos realizados.

**Evidencias por producto 30%:**

1. Los estudios de tiempos realizados.
2. Los estudios de movimientos realizados.

**Evidencias de conocimiento 0%:**

**Evidencias de actitudes 10%:**

**Orden:**

Evidencias por desempeño

1. Los estudios de tiempos realizados.
2. Los estudios de movimientos realizados.

**Responsabilidad:**

Evidencias por desempeño

1. Los estudios de tiempos realizados.
2. Los estudios de movimientos realizados.

**Limpieza:**

Evidencias por producto

1. Los estudios de tiempos realizados.
2. Los estudios de movimientos realizados

## Fuentes de Información

Maynard H.B. (1987). *Manual de la Ingeniería de la Producción Industrial*. España. Editorial Reverte

García Criollo, Roberto.(1998) *Estudio del trabajo, ingeniería de métodos*. México D.F. Editorial Mc Graw Hill.

Niebel y Freyvalds.(2004) *Ingeniería industrial, métodos de tiempos y movimientos*. México D.F. Editorial Alfaomega.

Velásquez Mastreta, Gustavo.(1995) *Administración de los sistemas de producción*. México D.F. Editorial Limusa.

Krick, Edward V.(2000) *Ingeniería de Métodos*. México D.F. Editorial Noriega Limusa.

Riggs L., James. (2002) *Sistemas de producción, Análisis y control*. México D.F. Editorial Mc Graw Hill.

Noori / Radford. (1997) *Administración de Operaciones y Producción*. México D.F. Editorial Mc Graw Hill.

## Glosario

**EFICIENCIA:** Es el grado de rendimiento en que se realiza un trabajo con respecto a una norma preestablecida.

**ELEMENTO:** Parte o pieza de un proceso de manufactura.

**ESPECIFICACIONES:** Describir las características de los elementos de un proceso.

**ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONÓMETRO:** Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, y el tiempo necesario.

**MANUFACTURA:** Proceso por el cual la materia prima es transformada en un producto.

**MEDICIÓN DEL TRABAJO:** Es la parte cuantitativa del estudio del trabajo, que indica el resultado del esfuerzo físico desarrollado.

**OPERACIÓN:** Actuación, ejecución, realización o acción de una tarea asignada.

**PROCESO:** Conjunto de operaciones ordenadas en secuencia lógica para transformar la materia prima.

**PRODUCCIÓN:** Creación, elaboración, fabricación, rendimiento y manufactura de un bien material.

**PRODUCTO:** Resultado u obra de producción.

**REQUERIMIENTOS:** Requisitos fundamentales de los elementos y el producto de un proceso.

**TIEMPO ESTÁNDAR:** Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo.