



PROGRAMA DE ESTUDIO

Técnico en Producción

Módulo I

Aplicar las herramientas de producción industrial

Submódulo III

Optimizar procesos productivos mediante diagramas de procesos



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:

| NOMBRE | ESTADO |
|-------------------------------|------------------|
| Ricardo Padilla Díaz | Aguascalientes |
| José Ismael Teutle Velázquez | Estado de México |
| José Juan Tijerina Montoya | Coahuila |
| Miguel Ángel Culebro Inurreta | Campeche |

Coordinadores de Diseño:

| NOMBRE | ESTADO |
|-------------------------|---------------|
| Ismael Enrique Lee Cong | Quintana Roo |
| Penélope Granados Villa | Sonora |
| Antonio Ix Chuc | Campeche |

Coordinador del Componente de Formación Profesional:

| NOMBRE |
|------------------------|
| 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 | | | | | |
| COMPONENTE DE FORMACIÓN BÁSICA 1, 200 HORAS | | COMPONENTE DE FORMACIÓN PROPEDEÚTICA 480 HORAS | | COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL 1, 200 HORAS | |

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° | I.- Aplicar las herramientas de producción industrial. | 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° | II. Elaborar proyectos para programas productivos. | 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° | III.- Implementar controles de calidad del producto. | 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° | IV.- Realizar estudios ergonómicos y administrativos del factor humano de una empresa. | 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° | V.- Controlar los procesos productivos de la industria manufacturera. | 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>Módulo I. 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>Módulo II. 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>Módulo III. 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>Módulo IV. 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>Módulo V. 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

| | | | | |
|------------------------|-----------------------------------|---|-----------------|------------------|
| Datos Generales | Módulo I | Aplicar las herramientas de producción industrial | Duración | 272 Horas |
| | Submódulo III | Optimizar procesos productivos mediante diagramas de proceso. | Duración | 5 hrs/sem |
| | Resultado de Aprendizaje | Al terminar el submódulo el alumno será capaz de realizar diagramas de procesos en industrias manufactureras para optimizar recursos. | | |
| | Competencias a Desarrollar | <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar diagramas de procesos. 2. Realizar optimización a los diagramas de procesos. | | |

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: del elemento E01872 de la norma CELE0290.01.
- 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.

Estrategia de Aprendizaje

- El docente organizará pláticas para los alumnos con personal involucrado en el área de producción.

C) Desarrollo de las esferas de competencia:

1. Realizar diagramas de procesos.

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

Habilidades y destrezas para:

- Evaluar el producto.
- Observar las características de los procesos.
- Elaborar diagramas de proceso aplicando las reglas derivadas del resultado.
- Elaborar diagramas aplicando los símbolos según tipo de diagrama.
- Aplicar software para diseño de diagramas de procesos (Design Tools).
- Recomendar alternativas de solución.

Conocimientos sobre:

- Simbología de diagramas de procesos
- Reglas para la elaboración de diagramas de procesos
- Procesos de fabricación
- Análisis de las operaciones

Actitudes:

- Orden
- Responsabilidad
- Limpieza

El docente diseñará una práctica para demostrar la competencia: Realizar diagramas de procesos.

Estrategia de Aprendizaje

2. Realizar optimización a los diagramas de procesos.

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

Habilidades y destrezas para:

- Seleccionar el proceso a optimizar.
- Analizar el proceso de fabricación.
- Identificar los puntos de mejoras en el proceso.
- Aplicar y evaluar mejoras.
- Aplicar software para diseño de diagramas de procesos (Design Tools).

Conocimientos sobre:

- Simbología de diagramas de procesos
- Reglas para la elaboración de diagramas de procesos
- Análisis de las operaciones
- Distribución de estaciones de trabajo
- Distribución de planta efectiva

Actitudes:

- Orden
- Responsabilidad
- Limpieza

El docente diseñará una actividad para demostrar la competencia: Realizar optimización a los diagramas de procesos.

D) Cierre del submódulo:

- Informar al alumno el resultado de sus actividades y generar soluciones alternas.
- El docente realizará una actividad integradora de forma individual para recuperar aprendizajes.

Estrategia de Aprendizaje

E) Recursos materiales de apoyo:

- Equipo de cómputo, video casetera, video proyector.
- Proyector de acetatos, calculadora.
- Formatos de los diferentes diagramas de procesos.
- Rotafolios.
- Multilab (laboratorio de producción).
- Software para diagramas de procesos (Design Tools).

Evaluación de Competencias

Actividad: El alumno de forma individual realizará una actividad para optimizar un proceso productivo, aplicando los diagramas de procesos.

Evidencias por desempeño 60%:

1. Los diagramas de procesos realizados.
2. Las optimizaciones sobre los diagramas de procesos realizadas.

Evidencias por producto 30%:

1. Los diagramas de procesos realizados.
2. Las optimizaciones sobre los diagramas de procesos realizadas.

Evidencias de conocimientos 0%:

Evidencias de actitudes 10%:

Orden

Evidencias por desempeño:

1. Los diagramas de procesos realizados.
2. Las optimizaciones sobre los diagramas de procesos realizadas.

Responsabilidad

Evidencias por desempeño:

1. Los diagramas de procesos realizados.
2. Las optimizaciones sobre los diagramas de procesos realizadas.

Limpieza

Evidencias por producto:

1. Los diagramas de procesos realizados.
2. Las optimizaciones sobre los diagramas de procesos realizadas.

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

DIAGRAMA DE PROCESO: Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE FLUJO: Es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, los transportes, las inspecciones, las esperas y los almacenamientos que ocurren durante un proceso.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE LA OPERACIÓN: Es una representación gráfica de los puntos en los que se introducen materiales en el proceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones.

ELEMENTO: Parte o pieza de un proceso de manufactura.

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

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

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.