



SEP

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

# CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL



## UNIDAD DE APRENDIZAJE CURRICULAR O PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

### I. Identificación de la Asignatura.

<b>Carrera:</b> Calidad Total y Productividad		<b>Modalidad:</b> Presencial		<b>Asignatura:</b> Investigación de Operaciones II		<b>Fecha de Actualización:</b> Agosto 2014	
<b>Clave:</b> MPF2806CAL	<b>Semestre:</b> 6	<b>Créditos:</b> 5	<b>Academia:</b> Productividad		<b>Componente de Formación:</b> Profesional		
<b>Horas semana:</b>	<b>Teoría:</b> 1	<b>Práctica:</b> 3	<b>Total:</b> 4	<b>Total al Semestre:</b> 72		<b>Campo Disciplinar:</b> ---	

Tabla 1. Identificación del Programa de Asignatura o Unidad de Aprendizaje Curricular.

### II. Presentación.

La Educación Media Superior (EMS) en México enfrenta desafíos que podrán ser atendidos sólo si este nivel educativo se desarrolla con una identidad definida que permita a sus distintos actores avanzar hacia los objetivos propuestos.

Para responder a las necesidades y demandas del personal docente, madres y padres de familia, empleadoras y empleadores y el estudiantado, así como a los requerimientos de la sociedad del conocimiento y la globalización, la Subsecretaría de Educación Media Superior se dispuso a impulsar una profunda reforma educativa.

Con la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), el CETI podrá conservar sus planes de estudio y programas, los cuales se reorientarán y serán enriquecidos por las competencias comunes (genéricas y disciplinares) del Sistema Nacional de Bachillerato, incorporando en ellos **contenidos y actividades de aprendizaje dirigidas al desarrollo de competencias** del estudiantado tanto para la vida como para el trabajo.

Como acción de mejora, en concordancia con la RIEMS, el CETI incorpora a sus planes de estudio, los programas de asignatura que dan cumplimiento a los acuerdos secretariales 653 y 656, integrando de esta manera el Mapa Curricular del Bachillerato Tecnológico con el campo disciplinar de las humanidades, diferenciado. Esta acción de mejora se aplica a partir del ciclo escolar 2014-2015.

Así mismo, se añaden recursos para elaboración de la Planificación del Curso, que incluye: *Encuadre del Curso, Estrategias o Secuencias Didácticas, Métodos de Evaluación y Registro del Logro de Competencias, Acuerdo 8/CD/2009 Orientaciones sobre la evaluación del aprendizaje bajo un enfoque de competencias*. En estos recursos, se destaca la importancia de realizar actividades que conduzcan al logro de las competencias de la Unidad de Aprendizaje Curricular (UAC) y de la evaluación constructivista como un proceso dinámico e interrelacionado (evaluación diagnóstica, formativa y sumaria) que se aplica en cada uno de los momentos de la estrategia didáctica. Para garantizar la transparencia y el carácter participativo de la evaluación, se describe la realización de los procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

La Planificación del Curso se realiza de manera semestral por el personal docente para cada UAC o Programa de Asignatura que imparta. Al término del semestre y anterior al inicio del siguiente, el o la Coordinadora de Academia revisará y verificará el avance en las actividades programadas incluidas en la Planificación del Curso, solicitando la validación respectiva a la Coordinación de División, con el fin de integrarla a la Carpeta Académica y realizar las mediciones que correspondan (aplicación y cumplimiento de los planes y programas de estudio que se ofrecen en la División).

De igual manera, se agrega a la UAC la descripción del Mecanismo Institucional del Registro del Logro de Competencias, que permitirá:

- Al personal docente, llevar el registro de los avances en el desarrollo de las competencias de cada estudiante, contenidas en la UAC correspondiente, y
- Al Departamento de Servicios de Apoyo Académico, llevar el registro acumulado y consulta del nivel de logro de las competencias de cada una de las y los estudiantes de EMS del plantel.

En general, mediante las acciones de mejora realizadas a las Unidades de Aprendizaje Curricular de Educación Media Superior del CETI, se da cabal cumplimiento a los requisitos de la RIEMS: *Acuerdos Secretariales y Manual para evaluar planteles que solicitan el ingreso y la promoción en el Sistema Nacional de Bachillerato 3.0*; disposiciones legales y requisitos Institucionales para los Programas de Asignatura o Unidades de Aprendizaje Curricular de Educación Media Superior.



### III. Perfil de Egreso de la Carrera.

Participa en el diseño y operación de proyectos de Sistemas de Gestión de Procesos, empleando instrumentos de medición para el control de procesos y calidad, aplicando herramientas contables e informáticas, conceptos de administración de operaciones, técnicas de medición e interpretación de planos; desempeñándose de manera efectiva en equipos de trabajo, con responsabilidad, compromiso social, ético y de sustentabilidad, en apego a la normatividad nacional e internacional vigente en las diferentes áreas de la empresa.

Tabla 2. Perfil de Egreso de la Carrera.

### IV. Elementos Generales de la Asignatura o UAC.

Competencia de la Asignatura. Aportación al Perfil de Egreso.	Objetivo General de la Asignatura.	Producto Integrador de la Asignatura.
Utiliza las técnicas de investigación de operaciones PERT, CMP, teoría de inventarios, de juegos y líneas de espera así como cadenas de MARKOV; para optimizar los sistemas productivos.	Utilizará las técnicas de Investigación de Operaciones, PERT, CPM, Teoría de Inventarios y de Líneas de Espera, así como de cadenas de Markov en la optimización de sistemas y en la toma de decisiones que permitan el aumento de productividad de los procesos.	Construye un Portafolio de evidencias (tablas gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos) y utiliza las técnicas, PERT, CPM, Teoría de Inventarios y de Líneas de Espera, así como de cadenas de Markov que permitan el aumento de productividad de los procesos.

Tabla 3. Elementos Generales de la Asignatura o UAC.

### V. Competencias Genéricas de Educación Media Superior, destacando las que se desarrollan en la asignatura (negritas).

Se autodetermina y cuida de sí	1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.	1.1. Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.
		1.2. Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.
		1.3. Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.
		1.4. Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.
		1.5. Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.
		1.6. Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.
Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.	2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.	2.1. Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.
		2.2. Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad.
		2.3. Participa en prácticas relacionadas con el arte.
Elige y practica estilos de vida saludables.	3. Elige y practica estilos de vida saludables.	3.1. Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social.
		3.2. Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.
		3.3. Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.
Se expresa y comunica	4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.	4.1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
		4.2. Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.
		4.3. Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.
		4.4. Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.
		4.5. Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.
P i e n s a	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas	5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

Tabla 4.- Competencias Genéricas de Educación Media Superior, destacando las que se desarrollan en la asignatura (negritas)....Continúa



**V. Competencias Genéricas de Educación Media Superior, destacando las que se desarrollan en la asignatura (negritas).**

	a partir de métodos establecidos.	5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.
		5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
		5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
		5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.
		5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
	6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.	6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
	6.2 Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.	
	6.3 Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.	
	6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	
Aprende de forma autónoma	7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.	7.1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.
		7.2 Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.
		7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
Trabaja en forma colaborativa	8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.	8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
		8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
		8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
Participa con responsabilidad en la sociedad	9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.	9.1 Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.
		9.2 Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.
		9.3 Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos.
		9.4 Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.
		9.5 Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.
		9.6 Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.
	10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.	10.1 Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.
		10.2 Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.
		10.3 Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.
	11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.	11.1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.
		11.2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.
11.3 Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.		

**Tabla 4. Competencias Genéricas de la Educación Media Superior, destacando las que se desarrollan en la asignatura (negritas).**



## VI. Competencias del Componente Profesional, destacando las competencias a desarrollar en la asignatura (negritas).

Consecutivo	Semestre	Asignatura	Competencia de la asignatura
1	1	Proyecto de Emprendedores	Identifica el proceso administrativo en un proyecto empresarial básico y vigente, mediante actividades colaborativas, generando una propuesta básica de negocio.
2	1	Estadística Descriptiva aplicada a la Calidad	Utiliza la Estadística Descriptiva y las herramientas básicas del control de calidad para la representación de información, referida a las características de calidad de un producto o servicio, mediante parámetros, gráficas y tablas de datos.
3	1	Introducción a la Metrología	Desarrolla los conocimientos necesarios para el uso de los espacios de trabajo como son talleres y laboratorios, identificando las operaciones que se realizan dentro de éstos y la importancia que tienen en su formación.
4	2	Computación Aplicada a la Calidad	Utiliza la computadora como instrumento facilitador para elaborar y controlar documentos para el análisis y presentación de conceptos propios de la calidad.
5	2	Introducción a la Calidad	Identifica factores que influyen en la cultura de calidad y su organización, basándose en diferentes filosofías de los principales representantes de la calidad.
6	2	Aplicación de Bases de Datos en Calidad	Diseña la estructura de una base de datos que coadyuve a mejorar procesos de producción mediante software informático como herramienta aplicada a la calidad.
7	3	Aplicación de Bases de Datos en Calidad	Diseña la estructura de una base de datos que coadyuve a mejorar procesos de producción mediante software informático como herramienta aplicada a la calidad.
8	3	Herramientas de Mejora	Identifica diversas herramientas teórico-prácticas y aplica al menos una de ellas en la mejora de sistemas de producción que generan bienes y servicios.
9	3	Instrumentación Industrial I	Usa equipo de medición e instrumentos de control de presión, temperatura y nivel para su aplicación en las empresas.
10	3	Introducción a la Contabilidad	Aplica la contabilidad mediante el análisis de los estados financieros y presenta los resultados de una entidad económica.
11	3	Metrología Electrónica	Aplica las variables eléctricas y electrónicas de uso industrial, mediante el uso de equipo de medición e instrumentación para la aplicación en las empresas.
12	4	Contabilidad de Costos	Aplica diferentes sistemas de costos de manera oportuna para su uso en una entidad industrial.
13	4	Diseño de Productos o Servicios para Operaciones de Clase Mundial	Aplica técnicas y herramientas necesarias en el diseño de productos y servicios de clase mundial, mediante el desarrollo en un proyecto tanto en la iniciativa pública como privada, para crear modelos de proyectos que generan oportunidad de mejora económica al sector productivo.
14	4	Instrumentación Industrial II	Desarrolla e interpreta diseños básicos e hidráulicos, utilizando diferentes parámetros de fluidos, con la finalidad de aplicarlos al mantenimiento de sistemas neumáticos e hidráulicos en la industria.
15	4	Introducción a la Programación	Implementa programas de cómputo a partir de problemas, planteados para facilitar la solución de los mismos, en el ámbito de calidad.
16	4	Normalización	Identifica el proceso de Normalización, las diferentes normas y compara colaborativamente el aporte. Identifica el proceso de las mismas a la actividad y desarrollo económico e industrial.
17	4	Probabilidad Aplicada a la Calidad	Sintetiza la probabilidad para relacionarla con la calidad mediante el cálculo, tabulación y graficación de las posibilidades y su respectiva probabilidad.
18	5	Aseguramiento de la Calidad	Desarrolla propuesta consensuada para implementar herramientas de Aseguramiento de la Calidad dentro de una empresa productora de bienes o servicios.
19	5	Diseño del Proceso y su Capacidad para Operaciones de Clase Mundial	Colabora en equipos disciplinares de diseño de procesos orientados a la optimización de la capacidad operativa en entidades organizativas y su conversión a empresas de clase mundial, en lo aplicable a los procesos productivos mediante propuestas de aplicación de sistemas vanguardistas existentes.
20	5	Estadística Inferencial aplicada a la Calidad	Evalúa parámetros poblacionales mediante la estadística inferencial, para la toma de decisiones.
21	5	Instrumentación Analítica I	Identifica las herramientas del análisis químico instrumental y obtiene información cualitativa y cuantitativa mediante métodos de separación, para determinar las concentraciones de ciertas especies químicas presentes en una muestra.
22	5	Investigación de Operaciones I	Aplica las técnicas de pronósticos, árbol de decisión y programación lineal en sus soluciones gráfico-analíticas y método simplex para optimizar los procesos industriales.
23	5	Software Matemático Aplicado a la Calidad	Implementa programas matemáticos, mediante diversos métodos numéricos, por medio del análisis que lleven a la solución de problemas en proceso de calidad.
24	6	Auditorías de la Calidad	Realiza una revisión sistemática independiente, imparcial y documentada del proceso o procesos de una organización para verificar su eficacia y cumplimiento de requisitos de calidad.



## VI. Competencias del Componente Profesional, destacando las competencias a desarrollar en la asignatura (negritas).

Consecutivo	Semestre	Asignatura	Competencia de la asignatura
25	6	Instrumentación Analítica II	Aplica diversas técnicas analíticas del área de calidad dentro de la industria y maneja diversos aparatos de análisis.
26	6	<b>Operaciones II</b>	<b>Profesional de la carrera en las operaciones que se desarrollan en la asignatura (negritas), juegos y líneas de espera así como cadenas de Markov; para optimizar los sistemas productivos.</b>
27	6	Localización y Distribución en Planta	Identifica factores que favorecen la ubicación y el establecimiento de organizaciones productivas, mediante el uso eficiente de los recursos disponibles para la selección y distribución óptima en planta.
28		Presupuestos	Elabora presupuestos valorando su importancia como herramientas de planeación de las utilidades, control de las operaciones por medio de investigación, lluvia de ideas y práctica para implementar correctamente los presupuestos según la empresa lo requiera.
29	6	Auditorías de la Calidad	Realiza una revisión sistemática, independiente, imparcial y documentada del proceso o procesos de una organización, para verificar su eficacia y cumplimiento de requisitos de calidad.
30	7	Capacitación Profesional para la Calidad	Ejecuta un programa de capacitación profesional para la calidad en una organización evaluando el desarrollo del mismo.
31	7	Control Estadístico de Procesos	Implanta las principales cartas de control estadístico de procesos, para la interpretación del estado de un proceso productivo y la toma de decisiones.
32	7	Desarrollo de Proyectos de Inversión	Desarrolla un proyecto de inversión de pequeña escala y determina la viabilidad financiera en la industria.
33	7	Muestreo de Aceptación	Juzga si se acepta o rechaza un lote respecto a la calidad de un producto, a partir de los resultados de la inspección con el muestreo, para controlar la calidad en un proceso de fabricación.
34	7	Procesos Industriales I	Analiza diagramas de flujo utilizando nomenclatura y simbología del proceso así como especificando las condiciones de operación requeridas durante el proceso para lograr el control de calidad, aplicando los principios básicos en un proceso de manufactura.
35	7	Programación y Control de la Producción	Aplica métodos de planeación, organización y de control de operaciones en procesos de producción para hacer más eficientes los recursos que integran una empresa.
36	7	Proyecto Integrador de Calidad Total y Productividad I	Presenta un anteproyecto aplicando una metodología para el desarrollo de un proyecto que dé evidencia de la competencia de egreso de la carrera establecida en el Plan de Estudios correspondiente, en que desarrolla un modelo de calidad y participa como auditor en un proceso de producción.
37	8	Administración de Inventarios MRP	Maneja los sistemas adecuados para el control de las entregas de materias primas, componentes, sub-ensambles en operaciones de producción.
38	8	Diseño de Experimentos	Selecciona modelos apropiados para el análisis de varianza en experimentos aplicados en la industria para el proceso de mejora continua.
39	8	Procesos Industriales II	Comprende las diferentes variables que influyen en un proceso para sugerir pruebas a realizar a la materia prima y producto terminado para el debido control de calidad en los procesos industriales.
40	8	Proyecto Integrador de Calidad Total y Productividad II	Desarrolla, da seguimiento, documenta y evalúa el proyecto planificado previamente, que da evidencia de la competencia de egreso de la carrera establecida en el Plan de Estudios correspondiente, en que implementa un modelo de calidad y participa como auditor en un proceso de producción.
41	8	Psicología Industrial	Muestra liderazgo organizacional en el desarrollo de habilidades teórico-prácticas de la psicología, industrial, organizacional para gestionar eficientemente el equilibrio entre el buen desempeño y la satisfacción laboral y su contribución en la generación de escenarios laborales sanos y productivos.
42	8	Seguridad Industrial	Maneja los elementos de riesgo industrial y de higiene que influyen en un entorno laboral, mediante el análisis y desarrollo de casos típicos, la aplicación de las herramientas necesarias, documentos normativos y diversas fuentes de información que permiten promover y apoyar la seguridad.
43	8	Software Estadístico	Aplica software estadístico especializado, mediante el manejo de series de datos, para la representación gráfica, analítica, dando respuesta inferencial, en proceso de calidad.

Tabla 5. Competencias del Componente Profesional, destacando las competencias que se desarrollarán en la asignatura (negritas),



SEP

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



## VII. Contenidos Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales de la Asignatura.

Contenidos conceptuales Saber	Contenidos procedimentales Saber hacer	Contenidos actitudinales y valorales Saber ser
Técnicas de Investigación de Operaciones: PERT, CPM, Teoría de Inventarios y de Líneas de Espera, así como Cadenas de Markov	Aplica los modelos PERT, CPM, Teoría de Inventarios y de Líneas de Espera, así como Cadenas de Markov; en la propuesta de soluciones óptimas a problemas de operaciones de procesos productivos.	Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados. Expresa sus propuestas de optimización con argumentos claros y precisos obtenidos de los modelos de IO2

Tabla 6. Contenidos Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales de la Asignatura.

## VIII. Objetivos y Competencias por Unidades.

<b>Número y Nombre de Unidad:</b>	1.- Técnicas de Redes PERT Y CPM		
<b>Objetivo:</b>	Utilizar las técnicas de redes por medio de rutas críticas, PERT y CPM para la toma de decisiones en la realización de un proyecto.		
<b>Subtemas de la Unidad:</b>	1.1 Ruta crítica PERT Y CPM 1.2 Método ruta más corta 1.3 Método flujo máximo 1.4 Método árbol de expansión mínima		
<b>Competencias Genéricas.</b>	<b>Competencias Disciplinares.</b>	<b>Competencias Profesionales.</b>	
N/A	N/A	<b>Extendidas:</b> Adquiere habilidades para usar las técnicas de redes por medio de rutas críticas, PERT y CPM para la toma de decisiones en la realización de un proyecto.	

Tabla 7. Objetivos y Competencias de la Unidad 1.

<b>Número y Nombre de Unidad:</b>	2.- Manejo de almacenes e inventarios		
<b>Objetivo:</b>	Analizar almacenes e inventarios de una empresa, utilizando diferentes técnicas y/o métodos de control de los mismos		
<b>Subtemas de la Unidad:</b>	2.1 Manejo de Almacenes e Inventarios. 2.2 Conceptos de Inventario 2.3 Sistema ABC 2.4 Sistema Máximo-Mínimo 2.5 Tamaño Económico de Lote		
<b>Competencias Genéricas.</b>	<b>Competencias Disciplinares.</b>	<b>Competencias Profesionales.</b>	
N/A	N/A	<b>Extendidas:</b> Usa métodos, conceptos, teorías en nuevas situaciones de almacenes e inventarios de una empresa, utilizando diferentes técnicas y/o métodos de control de los mismos	

Tabla 8. Objetivos y Competencias de la Unidad 2



SEP

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

# CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL



<b>Número y Nombre de Unidad:</b>	3.- Sistemas de transporte y asignación	
<b>Objetivo:</b>	3.- Construir diferentes sistemas de transporte por medio de modelos y métodos lineales para la asignación de rutas óptimas que minimicen tiempo y costo en la distribución de productos y/o servicios.	
<b>Subtemas de la Unidad:</b>	3.1 Conceptos a la programación lineal de transporte y asignación 3.2 Método esquina noreste 3.3 Método aproximación de Russell 3.4 Método aproximación de Vogel	
<b>Competencias Genéricas.</b>	<b>Competencias Disciplinarias.</b>	<b>Competencias Profesionales.</b>
N/A	N/A	<b>Extendidas:</b> Resuelve problemas utilizando habilidades o conceptos al construir diferentes sistemas de transporte por medio de modelos y métodos lineales para la asignación de rutas óptimas que minimicen tiempo y costo en la distribución de productos y/o servicios.

Tabla 9. Objetivos y Competencias de la Unidad 3.

<b>Número y Nombre de Unidad:</b>	4.- Cadenas DE MARKOV	
<b>Objetivo:</b>	Resolver problemas de probabilidad por medio de la utilización de cadenas de Markov para estimar probabilidades futuras a un estado de productividad definido	
<b>Subtemas de la Unidad:</b>	4.1 Definiciones 4.2 Formularios de un proceso como cadena de Markov 4.3 Análisis de probabilidad 4.4 Cálculo matemático	
<b>Competencias Genéricas.</b>	<b>Competencias Disciplinarias.</b>	<b>Competencias Profesionales.</b>
N/A	N/A	<b>Extendidas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica metodología de cadenas de markov para conocer posibles estados futuros de probabilidades de estado de posiciones de venta, producción, servicio, etc.</li> </ul>

Tabla 10. Objetivos y Competencias de la Unidad 4.



SEP

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



<b>Número y Nombre de Unidad:</b>	5.- Teoría de líneas de espera		
<b>Objetivo:</b>	Estructura diferentes patrones de comportamiento, por medio de teoría de colas, para la optimización de las líneas de espera		
<b>Subtemas de la Unidad:</b>	5.1 Introducción 5.2 Características de las líneas de espera 5.3 Patrones de llegada 5.4 Patrones de servicio 5.5 Capacidad de sistema		
<b>Competencias Genéricas.</b>	<b>Competencias Disciplinarias.</b>		<b>Competencias Profesionales.</b>
N/A	N/A		<b>Extendidas:</b> Identificar componentes de los diferentes patrones de comportamiento, por medio de teoría de colas, para la optimización de las líneas de espera.

Tabla 11. Objetivos y Competencias de la Unidad 5

## IX. Referencias de Información de la Asignatura.

<b>Referencias Básicas de Información de la asignatura (formato APA)</b>
Hiller/Lieberman. Introducción a la investigación de operaciones. McGraww-hill. 1999. p. 227-254, 397-449, 488-523.
<b>Referencias Complementarias de Información de la asignatura (formato APA)</b>
Barry Render-Jay Heizer. Principios de administración de operaciones. Prentice-Hall. 2009. p. 55-102, 481-523.
Richard B Chase, Nicholas J. Administración de producción y operaciones. McGraww-hill. 2001. p. 223-254

Tabla 12. Referencias de Información de la Asignatura.

## X. Perfil Deseable Docente para Impartir la Asignatura.

<p>Personal docente con título profesional en Licenciatura en Ingeniería o Técnico Superior Industrial en Procesos de Producción o similar, preferentemente con Maestría en el área de especialidad relacionada con la asignatura que imparta.</p> <p>Experiencia profesional comprobable correspondiente al campo disciplinar o carrera.</p> <p>Experiencia docente en el desarrollo del proceso de aprendizaje y la evaluación del aprendizaje mínima de dos años.</p> <p>Interés por la docencia.</p> <p>Dominio de la asignatura.</p> <p>De preferencia Diploma PROFORDEMS o Constancia CERTIDEMS, avalado por la SEMS.</p> <p>Constancia de aplicación en los procesos de evaluación establecidos en la Ley General del Servicio Profesional Docente.</p>
--

Tabla 13. Perfil Deseable Docente para Impartir la Asignatura.

## XI. Operación de la Unidad de Aprendizaje Curricular o Programa de Asignatura por Competencias.



SEP

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

Lineamientos Institucionales en el marco de RIEMS para el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje que concretarán en el aula; actividades diseñadas y desarrolladas por la o el docente a través de la Planificación del curso.

**a) Criterios para el llenado de la Planificación del Curso.**

Se incluye en la Planificación del Curso: Encuadre del Curso; Estrategias o Secuencias Didácticas o de Enseñanza-Aprendizaje por cada unidad de la UAC; Métodos de Evaluación del Aprendizaje y Registro del logro de Competencias.

b) **Periodicidad, alcance y responsable de llenado.** La Planificación del Curso será realizada de manera semestral por la o el docente, para cada Unidad de Aprendizaje Curricular o Programa de Asignatura que imparta. En la Planificación del Curso, incluirá al menos una estrategia didáctica o de enseñanza aprendizaje por cada unidad que conforma la UAC.<sup>1</sup>

c) **Revisión, verificación y validación.** Al término del semestre y anterior al inicio del siguiente, el o la Coordinadora de Academia revisará y verificará el avance en las actividades programadas incluidas en la Planificación del Curso, solicitando la validación respectiva a la Coordinación de División, con el fin de integrarla a la Carpeta Académica y realizar las mediciones que correspondan (aplicación y cumplimiento de los planes y programas de estudio que se ofrecen en la División).<sup>2</sup>

**d) Lineamientos para la realización de la Planificación del Curso o Planeación Didáctica, e Instrumentación de Estrategias Centradas en el Aprendizaje.**

- **Encuadre del Curso.**

El encuadre por asignatura deberá ser publicado a través de TIC's en los medios institucionales disponibles, por ejemplo, plataforma Colabora, plataforma Educa, página institucional [www.ceti.mx](http://www.ceti.mx) o la del plantel correspondiente.

Al inicio del curso, el o la docente realizará un encuadre, el cual se comunicará al o la estudiante, considerando al grupo como una comunidad de aprendizaje, en donde se establecen acuerdos, valores y actitudes, seguimiento e identificación individual y grupal, en relación a los aprendizajes. El encuadre contendrá:

1. El propósito u objetivo de la asignatura.
2. La competencia de la UAC y de las unidades.
3. La relación de competencias de la asignatura.
4. El producto integrador de la asignatura.
5. La evaluación, de acuerdo al programa de asignatura.

<sup>1</sup> Con fundamento en los incisos I.2.1.1 y I.2.1.2 del Manual de la Función Docente del CETI.

<sup>2</sup> Con fundamento en lo previsto en el numeral 4.2.2 del Manual de Organización y Funcionamiento de las Coordinaciones de División y numeral 5.2.2 del Reglamento de Organización y Funcionamiento de las Academias.



• **Secuencia o Estrategia Didáctica:**

Conduce al logro de la competencia de la Unidad de Aprendizaje Curricular de acuerdo a los Contenidos Conceptuales, Procedimentales, así como Actitudinales y Valorales. Ver tabla 6.

Número, nombre y competencias de las unidades (UAC)	*Actividades y escenarios de la secuencia de aprendizaje			** RECURSOS DIDÁCTICOS DE LA SECUENCIA DE APRENDIZAJE	*** EVIDENCIAS O PRODUCTOS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD	**** MÉTODOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE (a la evidencia o producto de aprendizaje)							
	Momento					Tipo de evaluación según:			-Finalidad o momento (Marca con una "X")			Criterio de desempeño y ponderación de acuerdo a la actividad:	Instrumento de evaluación: Cuantitativa
	Apertura	Desarrollo	Cierre			-Agente que la realiza (Marca con una "X")	Autoevaluación	Coevaluación	Heteroevaluación	Diagnóstica	Formativa		

Tabla 14. Secuencia o Estrategia Didáctica.

• **Registro del Logro de Competencias por unidad.**

Cada docente realiza el registro de los avances en el desarrollo de competencias de cada uno de sus estudiantes por unidad, según corresponda a la UAC, de acuerdo a la siguiente tabla, indicando el número de registro del o la estudiante:

Número, nombre de la unidad	Competencias Genéricas y sus atributos. Clave.	Competencias Disciplinarias Básicas y Extendidas. Clave.	Competencias Profesionales Básicas y Extendidas. Clave.	Logro de la competencia:			
				Color y texto:	Valor numérico <sup>3</sup>	Significado	
				Escala de calificación (color, texto y valor numérico):	D	7.5-10	Desarrollada
					A	6.5-7.4	Con avance en su desarrollo
					N	0-6.4	No la ha desarrollado

Tabla 15. Registro de Competencias de la Asignatura o UAC.

**\*Actividades y Escenarios.**

Las actividades desarrolladas a través de las secuencias didácticas tendrán como **propósito**:

- ✓ Que las y los estudiantes evidencien el desarrollo de las competencias establecidas en la UAC.
- ✓ Dar cumplimiento al Objetivo General de la UAC.
- ✓ La construcción, en el transcurso o al final de la asignatura, del Producto Integrador establecido en la UAC.

<sup>3</sup> Escala con base en las Normas Generales de Servicios Escolares para los planteles que integran el Sistema Nacional de Bachillerato, Normas de Acreditación.



De su correcta selección y planteamiento depende el aprendizaje del estudiantado, por lo que estarán centradas en la y el estudiante; fomentarán el trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo; estarán vinculadas a las actividades de los sectores y a la vida cotidiana; estarán construidas aplicando prácticas, proyectos y resolución de problemas; con ejercicios suficientes y de diferentes tipos, aprovechando las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

Para cada actividad, docente y estudiantes asumirán un rol, recordando que el o la docente se convierte en una guiadora del proceso y del ambiente de aprendizaje; las y los estudiantes en constructores de su propio aprendizaje.

En las actividades de enseñanza-aprendizaje, serán descritos los escenarios en el que éstas se desarrollan, pudiendo ser: un laboratorio específico, el aula de clases, un espacio externo programado y autorizado, entre otros. El ambiente de aprendizaje debe ser adecuado a las actividades a desarrollar, al número estudiantes, con equipo suficiente y en buen estado.

Las actividades de las Estrategias o Secuencias Didácticas **se organizan en momentos de Apertura, Desarrollo y Cierre.**

Momento	Propósito de las actividades de la secuencia didáctica, en relación a las y los estudiantes
Apertura	Identifican y recuperan saberes, conocimientos previos y preconcepciones.
Desarrollo	Incorporar y estructurar nuevos saberes al participar en actividades de aprendizaje. Relacionan los saberes, los conocimientos previos y las preconcepciones con los nuevos conocimientos.
Cierre	Aplicar en otros contextos los aprendizajes logrados en el desarrollo. Identificar los aprendizajes logrados a través de las actividades de aprendizaje.

**Tabla 16. Momentos para el Desarrollo de Actividades de Enseñanza-Aprendizaje.**

Se sugiere que en la **Fase de la Apertura** se presente una situación problemática del entorno o de la vida cotidiana del estudiantado y que tenga relación con el Producto Integrador de la Asignatura, con la finalidad de interesarlo en buscar una solución al problema planteado y además, recuperar los conocimientos previos que son necesarios para el desarrollo de los conocimientos nuevos. Estos saberes no necesariamente son secuenciales, pueden pertenecer a diferentes niveles o asignaturas. Las actividades deben ser de tipo diagnóstico, en las que pueden emplearse:

- Lluvia de ideas
- Cuestionarios
- Videos
- Música
- Fotos
- Dibujos
- Solución de problemas, etc.

En el **Desarrollo**, se contrastan los contenidos; se reestructuran los ya existentes y se construyen los nuevos conceptos, se proponen experiencias de aprendizajes de los nuevos conocimientos. Las actividades deben transitar de lo individual a lo colaborativo (equipo, grupo) y viceversa, en las que el estudiantado:

- Comprenda la lectura de los textos necesarios para la adquisición de conceptos,
- Emplee las nuevas tecnologías para la realización de sus tareas escolares,
- Identifique los datos y las variables involucradas en situaciones problemáticas,
- Modele las situaciones problemáticas empleando estructuras,
- Identifique y aplique diferentes métodos de solución con procedimientos y
- Realice exposiciones orales sobre las soluciones encontradas a los problemas, debidamente argumentadas.



En la **Fase de Cierre**, los aprendizajes construidos se aplican a otras situaciones problemáticas. Las actividades que se recomiendan en esta fase de verificación del aprendizaje, pueden diseñarse de forma que el o la estudiante elabore:

- Mapas mentales o conceptuales
- Exposiciones orales de los estudiantes de la solución de ejercicios
- Soluciones de situaciones problemáticas de la vida cotidiana
- Argumentaciones de las situaciones problemáticas mediante la elaboración de un ensayo
- Prototipos
- Portafolios de evidencias
- Pruebas escritas

### \*\*Recursos Didácticos de la Secuencia de Aprendizaje.

Los **Recursos Didácticos**, material y equipamiento, plasmados en la estrategia o secuencia didáctica serán acordes a actividades programadas y diseñados por el personal docente, llevados por los y las estudiantes o proporcionados por el plantel. Entre los recursos didácticos básicos se encuentran proyectores multimedia, equipos de cómputo, rotafolios, impresoras, manuales de prácticas, entre otros.

### \*\*\*Evidencias o Productos de Aprendizaje.

Las **Evidencias o Productos de Aprendizaje** de las actividades de enseñanza-aprendizaje, mostrarán como resultado de la actividad, el nivel de dominio o logro de la competencia adquirido por el estudiantado, tabla 14. Las Evidencias o Productos de Aprendizaje serán evaluadas de acuerdo a las Normas Generales de Servicios Escolares para los planteles que integran el SNB, Normas de Acreditación, para el Registro del Logro de Competencias de la Asignatura o UAC, tabla 15.

Niveles de dominio o logro de la competencia:

	Color y texto:	Valor numérico <sup>4</sup>	Significado
Escala de calificación (color, texto y valor numérico):	D	7.5-10	Desarrollada
	A	6.5-7.4	Con avance en su desarrollo
	N	0-6.4	No la ha desarrollado

Tabla 16. Niveles de Dominio o Logro de la Competencia.

### • Evaluación del Aprendizaje.

La evaluación debe ser un proceso continuo, que permita recabar evidencias pertinentes sobre el logro de los aprendizajes para retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorar sus resultados. Es necesario tener en cuenta la diversidad de formas y ritmos de aprendizaje de las y los estudiantes, para considerar que las estrategias o métodos de evaluación atiendan los diferentes estilos de aprendizaje.

La evaluación del aprendizaje en el marco de RIEMS, será encaminada por las Academias y el personal docente hacia medir, evidenciar y retroalimentar al estudiantado en el desarrollo de los tres tipos de competencias: genéricas, disciplinares y profesionales, directamente vinculadas al programa de asignatura o UAC correspondiente.

<sup>4</sup> Escala con base en las Normas Generales de Servicios Escolares para los planteles que integran el Sistema Nacional de Bachillerato, Normas de acreditación.



## \*\*\*\*Métodos de Evaluación del Aprendizaje.

En un aprendizaje a través de competencias con un enfoque constructivista se requiere considerar indicadores que permitan la evaluación objetiva del accionar del estudiantado al participar en el desarrollo de una Estrategia Centrada en el Aprendizaje. Para ello se requiere **seleccionar los Instrumentos de Evaluación** con los cuales identificar de forma cualitativa o cuantitativa, el nivel de desempeño logrado por las y los estudiantes durante su participación en la estrategia didáctica. Para lograrlo el o la docente seleccionará las actividades a realizar y con la colaboración de estudiantado **definirá los Criterios de Evaluación** para determinar si se desarrolló la competencia. Por lo anterior se debe tener mucho cuidado en la **redacción de los Criterios de Desempeño**, donde se describirán lo que debe hacerse, se determinará el cómo se debe hacer, cuáles serían los criterios que ejemplificarían qué está bien realizado.

Es necesario evaluar si el estudiantado construyó y no memorizó los conceptos derivados del tema de estudio que desarrollaron, la forma como lo hicieron de acuerdo al conocimiento adquirido y finalmente la identificación en cambios de actitud, los más evidentes que lograron.

La evaluación del trabajo desarrollado durante las actividades no debe constituirse solamente como un instrumento para la asignación de calificaciones objetivas y fragmentadas del proceso de aprendizaje, determinado por la aplicación de exámenes, y tampoco debe conceptualizarse como el final del proceso educativo. La evaluación constructivista es un proceso dinámico e interrelacionado (evaluación diagnóstica, formativa y sumaria) que se aplica en cada uno de los momentos de la estrategia didáctica.

### Tipos de Evaluación según su Finalidad y Momento.

- **Evaluación Diagnóstica**, que se desarrolla al iniciar la formación para estimar los conocimientos previos de los estudiantes que ayuden a orientar el proceso educativo.
- **Evaluación Formativa**, que se lleva a cabo en el curso del proceso formativo y permite precisar los avances logrados por cada estudiante y, de manera especial, advertir las dificultades que encuentra durante el aprendizaje; tiene por objeto mejorar, corregir o reajustar el avance del estudiantado y se fundamenta, en parte, en la autoevaluación. Implica una reflexión y un diálogo con las y los estudiantes acerca de los resultados obtenidos y los procesos de aprendizaje y de enseñanza que los llevaron a ellos; permite estimar la eficacia de las experiencias de aprendizaje para mejorarlas y en el estudiantado favorece el desarrollo de su autonomía. La evaluación formativa indica el grado de avance y el proceso para el desarrollo de las competencias.
- **Evaluación Sumaria**, se aplica en la promoción o la certificación de competencias, generalmente se lleva a cabo al final de un proceso considerando el conjunto de evidencias del desempeño correspondientes a los resultados de aprendizaje logrados.

### Tipos de Evaluación según el Agente que la Realiza.

Para garantizar la transparencia y el carácter participativo de la evaluación, se realiza:

- La **Autoevaluación**, que es la que realiza el estudiantado acerca de su propio desempeño, haciendo una valoración y reflexión acerca de su actuación en el proceso de aprendizaje, de la cual recibe retroalimentación.
- La **Coevaluación**, que se basa en la valoración y retroalimentación que realizan los pares, miembros del grupo de estudiantes.
- La **Heteroevaluación**, que es la valoración que la o el docente y los grupos colegiados de la Institución, así como Agentes Externos, realizan de los desempeños del estudiantado, aportando elementos para la retroalimentación del proceso. En este último caso pueden considerarse evaluaciones estatales y nacionales, tales como las pruebas Enlace, Pisa, EXANI I y II, entre otras.

Las actividades que se desarrollen durante la Secuencia o Estrategia Didáctica deben generar productos que puedan ser evaluados.

En la **Fase de Apertura** la evaluación es de carácter diagnóstica, ya que permite saber si el o la estudiante está en posibilidades de poder construir los nuevos conocimientos o bien si se tienen que realizar actividades adicionales para comprender los nuevos contenidos. En la **Fase de Desarrollo**, la evaluación debe ser formativa y continua, mientras que en el **Cierre**, la evaluación debe ser sumativa e integral, para poder evaluar el desarrollo de las competencias de la unidad, considerando los indicadores y criterios a incluir en su evaluación.



Para evaluar los aprendizajes relativos a las competencias, es necesario:

- Identificar los aprendizajes y competencias de la UAC objeto de evaluación.
- Definir los criterios de desempeño requeridos.
- Establecer los resultados de los aprendizajes individuales y colectivos.
- Reunir las evidencias o productos de aprendizaje sobre los desempeños individuales y colectivos.
- Comparar las evidencias con los resultados esperados.
- Generar juicios sobre los logros en los resultados para estimar el nivel alcanzado, según los indicadores de desempeño.
- Preparar estrategias de aprendizaje para las áreas en las que se considera aún no competente.
- Evaluar el resultado o producto final de los aprendizajes.

La o el docente aplicará **Instrumentos de Evaluación** que muestren los criterios de desempeño a evaluar en el proceso de enseñanza aprendizaje. Cada docente decidirá cuáles son los instrumentos adecuados para evaluar el aprendizaje del estudiantado en cada momento de la estrategia didáctica, entre los cuales pueden emplearse los siguientes:

Fase de Apertura	Fase de Desarrollo y Cierre
Cuestionarios Listas de Cotejo	Pruebas escritas Listas de Cotejo Guías de observación Rúbricas Escala de valores

Tabla 17. Instrumentos de Evaluación Recomendados para las Fases de Apertura, Desarrollo y Cierre.

Los **Criterios para la Evaluación del aprendizaje bajo el enfoque de competencias** pueden expresarse en indicadores observables del desempeño, en los que se plasme el logro que se desea que desarrollen las y los estudiantes al respecto de las actividades y productos de aprendizaje. Su función es la estimación del grado de dominio de la competencia y favorece la comprensión del estudiantado del desempeño que se espera por su parte. El recurso para realizar la evaluación bajo este enfoque, son las evidencias; las cuales pueden ser de tipo conceptual, procedimental y actitudinal-valoral.

Es conveniente que los criterios sean compartidos con el estudiantado, madres y padres de familia.

#### e) Mecanismo de Registro del Logro de las Competencias.

- Con el fin de asegurarse de que todas las competencias del Marco Curricular Común, las disciplinares extendidas y profesionales básicas y extendidas, sean abordadas y desarrolladas en las diferentes asignaturas que contempla el plan de estudios, cada docente realiza el registro de los avances en el desarrollo de competencias de cada uno de sus estudiantes por unidad, según corresponda a la UAC; de tal manera que al finalizar de la carrera, los y las egresadas hayan alcanzado el perfil deseado de EMS.

**La Carpeta Académica de cada docente contendrá el Registro de Competencias de la Asignatura o UAC (tabla 15).**

- El Departamento de Servicios de Apoyo Académico de plantel realiza el registro acumulado y consulta del nivel de logro de las competencias del Marco Curricular Común, las disciplinares extendidas y profesionales básicas y extendidas, del estudiantado de EMS del plantel.



## XII. FUENTES DE CONSULTA.

- Acuerdo Secretariales relativos a la RIEMS.
- Programa de estudios del Bachillerato Tecnológico, SEP-COSDAC, México 2013.
- Acuerdo número 8/CD/2009 del Comité Directivo del Sistema Nacional de Bachillerato, Orientaciones sobre la Evaluación del Aprendizaje bajo un Enfoque de Competencias, 17 de diciembre de 2009.
- Guía para el Registro, Evaluación y Seguimiento de las Competencias Genéricas, Consejo para la Evaluación de la Educación del Tipo Medio Superior, COPEEMS.
- Manual para evaluar planteles que solicitan el ingreso y la promoción en el Sistema Nacional de Bachillerato (Versión 3.0).
- Normas Generales de Servicios Escolares para los planteles que integran el SNB.