

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Investigación de Operaciones I
<b>Clave de la asignatura:</b>	LOE-0921
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-1-4
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Logística

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

La materia de Investigación de Operaciones I para la Ingeniería en Logística:

Se plantea como una asignatura propia para el diseño y administración del trabajo logístico, en la utilización óptima de los recursos técnicos, materiales y humanos de toda organización privada y pública, con actividades logísticas propias o afines a otras actividades de ingeniería.

Permite formular los modelos matemáticos de Programación Lineal de las actividades aplicables a la logística.

Proporciona los resultados para la toma de decisiones económicas en la reducción de costos o maximización de utilidades como resultado de la optimización de los recursos con diferentes enfoques analíticos sensibles a las variaciones sociales económicas del entorno de toda organización dedicada a la actividad logística o afines a otras actividades de ingeniería.

Permite la utilización de software para resolver los modelos de programación lineal e interpretar sus resultados en forma lógica.

Proporciona los fundamentos para entender técnicas avanzadas aplicables a la Investigación de Operaciones II y Modelos de simulación en la logística.

### Intención Didáctica.

Se organiza el temario de la materia de Investigación de Operaciones I para la logística, en cuatro temas. El tema I proporciona la información teórica necesaria para introducirse a la modelación de problemas de programación lineal. Los dos temas siguientes proporcionan la metodología para abordar el resultado y análisis de la programación lineal y entera de sistemas logísticos aún antes de ser puestos en existencia.

Finalmente, el tema cuatro proporciona la metodología para modelar y analizar los problemas propios del transporte y la asignación.

La materia de Investigación de Operaciones I, permite al estudiante:

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

El aprendizaje basado en resultados y la toma de decisiones correspondientes. Así como el desarrollo de un trabajo personalizado y autónomo en las organizaciones.

Elevar sus capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales, de tal manera que aprenda por cuenta propia la modelación y análisis de problemas de programación lineal y programación entera.

Mejorar la comunicación escrita, oral y simbólica para el desarrollo de sus actividades.

Identificar y resolver problemas en situaciones complejas.

Detectar y plantear problemas en un entorno global, sostenible de manera responsable y comprometida.

Trabajar en equipo de forma interdisciplinaria y multicultural.

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Puebla del 8 al 12 de junio de 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Juárez, Cuautitlán Izcalli, León, Pabellón de Arteaga, Puebla, Querétaro, Tehuacán, Tijuana, Tlaxco y Toluca.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería en Logística, Ingeniería en Nanotecnología y Asignaturas Comunes.
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez del 27 de abril de 2009 al 1 de mayo de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Juárez, Cuautitlán Izcalli, León, Pabellón de Arteaga, Puebla, Querétaro, Tehuacán, Tijuana, Tlaxco y Toluca.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Logística e Ingeniería en Nanotecnología.
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Juárez, Cuautitlán Izcalli, León, Puebla, Querétaro, Tehuacán y Tijuana.	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.

<p>Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 15 al 18 de junio de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Juárez, León, Pabellón de Arteaga, Puebla, Querétaro, Tehuacán y Tijuana</p>	<p>Reunión nacional de implementación curricular de las carreras de Ingeniería en Gestión Empresarial e Ingeniería en Logística y fortalecimiento curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, del 27 al 30 de noviembre de 2012.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Juárez, Cuautitlán Izcalli, Gustavo A. Madero, León, Oriente del Estado de Hidalgo, Puebla, Querétaro, Tehuacán, Toluca.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería en Logística, Ingeniería Civil y Arquitectura.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Juárez, Tlalnepantla y Toluca.</p>	<p>Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.</p>
<p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	<p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p>

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

<b>Competencia específica de la asignatura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña, construye, planea, organiza, maneja, controla y mejora sistemas de abastecimiento y distribución de bienes y servicios de manera sustentable.</li> <li>• Dirige las actividades logísticas de carga, tránsito, seguridad interna y externa de servicios y productos de las empresas en forma eficaz y eficiente.</li> <li>• Administra los sistemas de flujo y manejo de materiales en las organizaciones en forma eficaz y eficiente.</li> <li>• Usa software especializado para el modelado, diseño, operación y control eficiente de sistemas logísticos.</li> <li>• Diseña, evalúa e implementa estrategias logísticas de operación, proceso y control de materiales en redes internas y externas con consideraciones socioculturales en ámbitos local e internacional, para obtener la ventaja competitiva que permitan la viabilidad y rentabilidad de la organización.</li> <li>• Organiza y dirige grupos interdisciplinarios en las organizaciones para la solución de problemas relacionados con la logística.</li> </ul>

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos del ámbito en la logística y cadena de suministro.</li> <li>• Conocimientos de sistemas de ecuaciones lineales y su solución a través de métodos de álgebra lineal.</li> <li>• Conocimientos básicos de geometría analítica.</li> </ul>
--

#### 6. Temario

<b>No.</b>	<b>Temas</b>	<b>Subtemas</b>
1.	Metodología de la Investigación de Operaciones.	1.1 Conceptos y definiciones de la investigación de operaciones. 1.2 Fases de estudio de la investigación de operaciones. 1.3 Principales aplicaciones de la investigación de operaciones. 1.4 Formulación de modelos de programación lineal orientados a la logística
2.	Aplicación de los métodos para la solución de los modelos lineales.	2.1 Método simplex. 2.2 Método dual simplex. 2.3 Relaciones primal dual 2.4 Interpretación del análisis de dualidad y sensibilidad usando software
3.	Programación Entera	3.1 Conceptos y definición de programación entera. 3.2 Modelos de programación entera orientados en la logística 3.3 Método de solución de ramificación y acotamiento en enteros. 3.4 Utilización de software en la resolución

		de problemas enteros.
4.	Transporte y asignación	<p>4.1 Conceptos del método de transporte</p> <p>4.2 Obtención de una solución inicial del problema de transporte y procedimientos de optimización</p> <p>4.3 Casos maximización y el problema de transbordo</p> <p>4.4 El problema de asignación y método húngaro</p> <p>4.5 Caso maximización</p> <p>4.6 Utilización de software</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>1. Metodología de la Investigación de Operaciones.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica qué es la Programación Lineal (PL), sus aplicaciones, elementos que integran un modelo matemático de Programación Lineal.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Búsqueda y comprensión de información aplicable a la modelación de sistemas logísticos.</li> <li>Pensamiento creativo con capacidad de análisis y síntesis de información para modelar problemas de logística.</li> <li>Habilidades y capacidad para el trabajo en equipo interdisciplinario y multidisciplinario.</li> <li>Apertura y adaptación a nuevas situaciones que requieran del análisis interdisciplinario y de investigación.</li> <li>Trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar la bibliografía y elaborar un cuadro comparativo de las definiciones y las fases de estudio de Investigación de operaciones.</li> <li>Investigar en artículos, memorias de congreso, aplicaciones de la investigación de operaciones y presentarlas en equipos en reunión plenaria.</li> <li>A partir de un caso, identificar, analizar y evaluar los elementos que integran un modelo de programación lineal en equipos.</li> <li>Formular modelos de Programación Lineal orientados a la logística.</li> </ul>
<b>2. Aplicación de los métodos para la solución de los modelos lineales.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formula y desarrolla los métodos de solución de un problema de programación lineal en la búsqueda de una solución al modelo matemático</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Búsqueda y comprensión de información aplicable a la modelación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender y resolver problemas de PL en forma gráfica e interpretar el resultado</li> <li>Aplicar el método simplex en la solución de modelos de programación lineal para casos de maximización y minimización, e interpretación del resultado.</li> <li>Aplicar el método de las dos fases y el</li> </ul>

<p>de sistemas logísticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento creativo con capacidad de análisis y síntesis de información para modelar problemas de logística.</li> </ul>	<p>método de las M's a modelos de programación lineal e interpretar el resultado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver modelos de programación lineal mediante la utilización de software</li> <li>• Aplicar el método dual simplex en modelos lineales que presentan infactibilidad.</li> <li>• Interpretar los precios sombra y el análisis de sensibilidad a partir de los resultados del software.</li> </ul>
<b>3. Programación Entera</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica y formula problemas de programación entera, identificar sus elementos e interpretar los resultados.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda y comprensión de información aplicable a la modelación de sistemas logísticos.</li> <li>• Pensamiento creativo con capacidad de análisis y síntesis de información para modelar problemas de logística.</li> <li>• Habilidades y capacidad para el trabajo en equipo interdisciplinario y multidisciplinario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir de un caso, identificar, analizar y evaluar los elementos que integran un modelo de programación entera en equipos</li> <li>• Formular modelos de Programación entera orientados a la logística</li> <li>• Desarrollar el método de ramificación y acotamiento en un modelo de programación entera.</li> <li>• Resolver modelos de programación entera mediante la utilización de software.</li> </ul>
<b>4. Transporte y asignación</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los elementos que integran un sistema de transporte y asignación de carga para construir un modelo de optimización.</li> <li>• Identifica las relaciones existentes entre los componentes de un sistema de transporte de carga.</li> <li>• Aplica los modelos de transporte y asignación a la solución de los problemas del área.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda y comprensión de información aplicable a la modelación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los métodos de transporte y asignación en la investigación de operaciones.</li> <li>• Conocer e identificar los elementos que integran un sistema de transporte y asignación de carga en equipos de trabajo.</li> <li>• Resolver problemas de transporte, transbordo y asignación.</li> <li>• Interpretar los resultados obtenidos para el apoyo en la toma de decisiones.</li> <li>• Utilizar software para la solución de problemas de transporte y asignación en los casos de minimización de costos o maximización de la utilidad.</li> </ul>

<p>de sistemas logísticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento creativo con capacidad de análisis y síntesis de información para modelar problemas de logística.</li> <li>• Habilidades y capacidad para el trabajo en equipo interdisciplinario y multidisciplinario.</li> <li>• Apertura y adaptación a nuevas situaciones que requieran del análisis interdisciplinario y de investigación.</li> <li>• Trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	
---	--

### 8. Prácticas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de software en la resolución de problemas para cada unidad del temario.</li> <li>• Realizar proyectos logísticos por equipos de trabajo en la industria aplicando el método científico con las bases de investigación de operaciones – I.</li> <li>• Portafolio de evidencias con todos los problemas resueltos durante el curso.</li> </ul> <p>Software propuesto a utilizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LINDO, TORA, WinQSB, GAMS, Crystal ball.</li> </ul>
--

### 9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fundamentación:</b> marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.</li> <li>• <b>Planeación:</b> con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.</li> <li>• <b>Ejecución:</b> consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.</li> <li>• <b>Evaluación:</b> es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.</li> </ul>
--



## 10. Evaluación por competencias

Las evidencias de los aprendizajes que contribuyen al desarrollo de competencias son:

**De comportamiento:** Dinámica de grupos, observación en participaciones individuales y grupales en clase, diálogo en forma de interrogatorio.

**De desempeño:** Reportes de investigación sean individuales o grupales, problemas desarrollados en forma independiente.

**De producto:** Reporte de práctica en software, portafolio de evidencias y rúbricas de evaluación, proyecto final.

**De conocimiento:** Pruebas objetivas de los temas vistos en clase, ejercicios en clase.

## 11. Fuentes de información

1. Hillier F. S. (2010). Introducción a la investigación de operaciones. Mc Graw Hill. México.
2. Winstone, Wine L. (2006). Investigación de Operaciones. Thomson. México.
3. Taha, Hamdy A. (2011). Investigación de operaciones. Pearson. México.