



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Ingeniería económica
Clave de la asignatura:	DAF-2415
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

El objetivo principal de esta asignatura es brindar a los estudiantes principios básicos del análisis que le permitan justificar y evaluar proyectos considerando indicadores de la factibilidad económica. Es importante porque, para cualquier proyecto que el futuro profesionista proponga dentro de sus actividades, la factibilidad económica es uno de los asuntos que debe incluir o estudiar en él para poder competir o convencer a quienes les entrega este tipo de documento. Es más, uno de los factores que más preponderancia tiene en la elección o autorización de proyectos es el económico, ya que, generalmente, las organizaciones o las personas que se embarcan en una actividad de inversión tratan de indagar el monto de las ganancias que ésta les reditará.

Impacta en asignaturas y los temas correspondientes que se muestran en la siguiente tabla:

Impacto de las unidades de Ingeniería Económica en otras asignaturas		
Unidad de ingeniería económica	Asignatura impactada	Tema de asignatura impactada
Todas	Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión	Costos, inversiones y financiamiento del proyecto
		Evaluación del proyecto
	Administración de proyectos de TI	Administración de la integración, el alcance del proyecto y los grupos de interés.
		Administración del tiempo y costo del proyecto
	Taller de Investigación I	Estructura del protocolo de investigación dentro de la sección Presupuesto y/o financiamiento (si corresponde).

Para el perfil de egreso de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones coadyuva en el desarrollo de las siguientes competencias específicas:

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



- Analiza, diseña y construye aplicaciones web, móvil o de cómputo en la nube que satisfacen requerimientos de los usuarios, mediante la aplicación de principios, herramientas, prácticas, metodologías y tecnologías emergentes.
- Formula, diseña, ejecuta y evalúa proyectos de desarrollo de aplicaciones orientados a la satisfacción de necesidades previamente detectadas en las organizaciones, el entorno o la sociedad misma.
- Desarrolla proyectos de inversión viables, empleando como una de las estrategias de solución el uso de nuevas tecnologías, para la satisfacción de necesidades de las organizaciones y la sociedad.
- Crea estrategias con base en la mercadotecnia digital, que le permitan desarrollar experiencias a los usuarios y contribuir con las organizaciones a ofrecer y posicionar sus productos y servicios de Internet con responsabilidad.

Intención didáctica

La asignatura está comprendida por cuatro grandes temas o unidades, las cuales son la introducción, la evaluación de proyectos, la medida del flujo de caja del proyecto en el tiempo y el análisis de reemplazo e ingeniería de costos. Todos esos temas deberán ser abordados desde el punto de vista conceptual y del práctico, sin olvidar la persuasión al estudiante sobre el aprovechamiento de la temática para aplicarla en el proyecto que realizará en asignaturas posteriores. Se recomienda, enfáticamente, que en la solución de ejercicios los estudiantes empleen una hoja electrónica de cálculo, desarrollando en parte de ellos la fórmula de los conceptos explicados en el tema tratado y en la otra parte el uso de las funciones incluidas en esa herramienta. No hay que olvidar que se está formando a estudiantes del ámbito computacional, por lo tanto, se pide que éste sea capaz de transferir los modelos matemáticos a una herramienta. No por ello se debe pedir al estudiante que haga programas donde se desarrollen esos modelos matemáticos, eso sería una exageración.

No se olvida manifestar que esta asignatura tiene el propósito de que el estudiante sea capaz elaborar y evaluar la factibilidad económica de un proyecto de inversión. En la parte práctica, se proponen el análisis de casos de estudio que ayuden al estudiante a aplicar lo aprendido, pero, sobre todo que le induzcan a reflexionar sobre la mejor manera de llevar a cabo el análisis, por lo tanto, se sugiere que, para cada tema, se estudien los conceptos, se realicen algunos ejercicios y que, al final, se resuelvan uno o dos casos de estudio en grupo.

Para terminar, se expresa que las competencias genéricas que se desarrollan, primordialmente, en este programa de estudios son capacidad de análisis y síntesis, capacidad de organizar y planificar y diseño y gestión de proyectos.



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México 23 de octubre del 2023.	Representantes del Instituto Tecnológico de Chetumal.	Presentación de la propuesta de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones.
Instituto Tecnológico de Querétaro Campus Norte del 19 al 22 de marzo 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chetumal, Ensenada, La Zona Olmeca, Querétaro, Villahermosa. Tecnológicos Superiores de: Huetamo, Mario Molina Pasquel y Henríquez (unidad Mascota), Purhépecha. Representante de Ciencias Básicas de los Institutos de: Celaya, Morelia y CIIDET.	Diseño y/o desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones.
Tecnológico Nacional de México del 22 al 24 de abril del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de Chetumal y Villahermosa.	Contraste y ajuste de las asignaturas Ing. en Desarrollo de Aplicaciones con respecto a las de Ing. en Inteligencia Artificial, Ing. en Ciberseguridad e Ingeniería en Ciencia de Datos.
Tecnológico Nacional de México del 27 al 31 de mayo de 2024	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chetumal, Ensenada, La Zona Olmeca, Villahermosa.	Consolidación curricular de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Desarrolla información financiera de proyectos, mediante la aplicación de procesos y modelos analíticos de la Ingeniería Económica, para brindar a sus clientes indicadores que ayuden en la toma de decisiones de aquellos que son económicamente redituables.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Usa hojas electrónicas de cálculo. • Explica procesos contables básicos. • Emplea las operaciones básicas, los productos notables, la factorización y las series aritmética y geométrica de álgebra. • Aplica los límites de cálculo diferencial. • Aplica los conceptos de valor esperado y árbol de decisión vistos en probabilidad y estadística o en investigación de operaciones.
--



6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción.	<ul style="list-style-type: none">1.1. Fundamentos de ingeniería económica.<ul style="list-style-type: none">1.1.1. Conceptos y principios de la ingeniería económica.1.1.2. Concepto de dinero.1.1.3. Cambio del valor del dinero en el tiempo.1.1.4. Estructura de la tasa de interés.1.1.5. Interés simple e interés compuesto.1.1.6. Tasa efectiva y tasa nominal.1.1.7. Interés corriente y real.1.1.8. Flujo de caja.1.1.9. Diagrama de flujo de caja.1.2. Relaciones de equivalencia y matemáticas financieras.<ul style="list-style-type: none">1.2.1. Introducción.1.2.2. Valor presente y valor futuro.1.2.3. Equivalencias y fórmulas de matemáticas financieras relacionadas con pagos constantes periódicos.1.2.4. Equivalencias y fórmulas de matemáticas financieras relacionadas con pagos periódicos con crecimiento constante1.2.5. Combinaciones de equivalencias y fórmulas de matemáticas financieras.1.2.6. Notación con factores.
2	Introducción a los estados financieros y al financiamiento.	<ul style="list-style-type: none">2.1. El balance general.2.2. Estado de pérdidas y ganancias.2.3. Concepto de depreciación.2.4. Relación entre el balance general y el estado de pérdidas y ganancias.2.5. Análisis financiero.2.6. Sistema financiero mexicano.2.7. Fuentes de financiamiento.2.8. Costo de capital.2.9. Estructura de capital.
3	Evaluación de proyectos.	<ul style="list-style-type: none">3.1. Introducción<ul style="list-style-type: none">3.1.1. Concepto de proyecto.3.1.2. Concepto de evaluación de proyecto.3.1.3. Modalidades de evaluación de proyectos.3.2. Métodos de evaluación de proyectos.<ul style="list-style-type: none">3.2.1. Valor presente neto (VPN).3.2.2. Tasa interna de retorno (TIR).



		<ul style="list-style-type: none">3.2.3. Costo-beneficio (B/C).3.2.4. Periodos de recuperación o pay-back.3.3. Evaluación de alternativas independientes con un mismo horizonte.3.4. Evaluación de alternativas independientes con horizontes diferentes.3.5. Evaluación por alternativas mutuamente excluyentes.
4	Medida del flujo de caja del proyecto en el tiempo.	<ul style="list-style-type: none">4.1. Construcción de los flujos de caja del proyecto.<ul style="list-style-type: none">4.1.1. Introducción.4.1.2. Concepto de liquidez.4.1.3. Flujo de caja libre.4.1.4. Flujo disponible de caja.4.1.5. Flujo de caja de financiación.4.2. Métodos de depreciación.<ul style="list-style-type: none">4.2.1. Métodos lineales.<ul style="list-style-type: none">4.2.1.1. Línea recta.4.2.1.2. Por unidades producidas.4.2.2. Métodos acelerados.<ul style="list-style-type: none">4.2.2.1. Suma de dígitos.4.2.2.2. Doble saldo decreciente.4.3. Evaluación para la compra de activos.<ul style="list-style-type: none">4.3.1. Modelo de evaluación por medio del valor presente de las inversiones.4.3.2. Modelo de evaluación por medio del costo anual equivalente de las inversiones.4.4. Flujo de caja después de impuestos.4.5. Evaluación de alternativas bajo riesgo económico.<ul style="list-style-type: none">4.5.1. Árboles de decisión.4.5.2. Medición del riesgo.4.6. Método de evaluación bajo riesgo.4.7. Evaluación por valor presente neto para alternativas con horizontes diferentes.4.8. Valor presente capitalizado.

5	Análisis de reemplazo e ingeniería de costos.	<p>5.1. Análisis de reemplazo.</p> <p>5.1.1. Razones para los estudios de reemplazo.</p> <p>5.1.2. Conceptos básicos.</p> <p>5.1.3. Análisis de reemplazo para un periodo especificado.</p> <p>5.1.4. Enfoque de costo de oportunidad y del flujo de efectivo.</p> <p>5.1.5. Vida de servicio económico.</p> <p>5.1.6. Análisis de reemplazo para la conservación de un año adicional.</p> <p>5.2. Ingeniería de costos.</p> <p>5.2.1. Inflación.</p> <p>5.2.2. Estimación de costos.</p> <p>5.2.3. Asignación de costos indirectos.</p>
---	---	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Usa el costo anual uniforme equivalente y los factores de interés compuesto para la determinación del valor del dinero en el tiempo.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Diseño y gestión de proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un informe que contenga la definición o descripción de los siguientes temas o conceptos, conforme a lo elegido por el catedrático: <ul style="list-style-type: none"> Interese simple y compuesto. Tasas efectiva y nominal. Flujo de caja y diagrama de flujo de caja. Series creciente, decrecientes y gradientes. Costo anual uniforme equivalente (CAUE). Factores de interés compuesto. Balance general y estado de resultados. Corto y largo plazo. Análisis financiero., así como las razones financieras eficiencia, apalancamiento, liquidez y rentabilidad. Elaborar un informe de los cursos en línea de (Bazalar, 2019), (Rodríguez, 2020), conforme a la elección e indicaciones del catedrático. Realizar ejercicios, conforme a los criterios y elección del catedrático, de la bibliografía de (Alvarado V., 2017), (Blank & Tarquin, 2020), (Villareal, 2013) y (Moreno Gómez & Suárez Caicedo, 2019).

2. Introducción a los estados financieros y al financiamiento	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Explica. Evalúa el comportamiento de un proyecto, por medio del cálculo de razones, para la observación del comportamiento operativo y financiero a lo largo del tiempo.</p> <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Diseño y gestión de proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un informe que contenga la definición o descripción de los siguientes temas o conceptos, conforme a lo elegido por el catedrático: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Balance general. ▪ Estado de pérdidas o ganancias. ▪ Análisis financiero de eficiencia. ▪ Análisis financiero de apalancamiento. ▪ Análisis financiero de liquidez. ▪ Análisis financiero de rendimiento. ▪ Análisis financiero comparativo. ▪ Financiamiento interno. ▪ Financiamiento externo. • Realizar ejercicios, conforme a los criterios y elección del catedrático, de la bibliografía de (Alvarado V., 2017). • En equipo de trabajo, elaborar la evaluación financiera del proyecto o caso de estudio propuesto por el catedrático.
3. Evaluación de proyectos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Evalúa financieramente los proyectos de mejora que propone a las organizaciones para brindarles alternativas adecuadas de inversión, que mejoren el desarrollo de sus actividades de negocio, calculando los indicadores económicos más comunes mediante procesos de ingeniería económica.</p> <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Diseño y gestión de proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un informe que contenga la definición o descripción de los siguientes temas o conceptos, conforme a lo elegido por el catedrático: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto de proyecto. ▪ Estudio de prefactibilidad. ▪ Estudio de factibilidad. ▪ Etapas de inversión y operación. ▪ Evaluación de proyectos. ▪ Evaluaciones dinámicas, técnicas y económica. ▪ Valor presente neto, tasa interna de retorno, periodo de recuperación, relación costo-beneficio. ▪ Tasa de verdadera rentabilidad. ▪ Relación costo-beneficio modificada. ▪ Costo anual equivalente. ▪ Indicador de bondad financiera. ▪ Valor anual equivalente. • Realizar ejercicios, conforme a los criterios y elección del catedrático, de la bibliografía de (Alvarado V., 2017), (Blank & Tarquin, 2020), (Villareal, 2013) y (Moreno Gómez & Suárez Caicedo, 2019).

	<ul style="list-style-type: none"> En equipo de trabajo, elaborar la evaluación económica del proyecto de un proyecto o caso de estudio propuesto por el catedrático.
4. Medidas del flujo de caja del proyecto en el tiempo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Concluye sobre la existencia de la factibilidad económica de un proyecto para apoyar en la toma de decisiones sobre su inversión, considerando factores tales como depreciación, compra de activos fijos, riesgos, así como el flujo de caja después de intereses, impuestos, depreciación y amortización de deuda.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Diseño y gestión de proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un informe que contenga la definición o descripción de los siguientes temas o conceptos, conforme a lo elegido por el catedrático: <ul style="list-style-type: none"> Depreciación. Costo inicial. Valor en libros. Vida útil y valor de rescate. Periodo de recuperación. Valor de mercado. Tasa de depreciación. Propiedad personal. Propiedad real. Depreciación en línea recta. Depreciación de saldo decreciente. Sistema modificado acelerado de recuperación de costos. Flujo de caja después de impuestos. Árbol de decisión. Medición del riesgo. Valor presente capitalizado. Realizar ejercicios, conforme a los criterios y elección del catedrático, de la bibliografía de (Alvarado V., 2017), (Blank & Tarquin, 2020), (Villareal, 2013) y (Moreno Gómez & Suárez Caicedo, 2019). En equipo de trabajo, determinar el flujo de caja después de impuestos de un proyecto o caso de estudio propuesta por el catedrático.
5. Análisis de reemplazo e ingeniería de costos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Justifica la factibilidad económica de proyectos de inversión, así como la reposición de un activo o proyecto en uso, para apoyar en la decisión de la conveniencia de inversión, considerando la inflación, la estimación de costos y la asignación de costos indirectos y/o recomendaciones sobre la reposición de un activo.</p> <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Diseño y gestión de proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un informe que contenga la definición o descripción de los siguientes temas o conceptos, conforme a lo elegido por el catedrático: <ul style="list-style-type: none"> Motivos de los estudios de reposición o reemplazo. Periodo de estudio u horizonte de planificación. Enfoque de costo de oportunidad. Vida de servicio económico. Tasa de inflación. Índice de costos. Costeo basado en actividades. Método de costo-capacidad.



	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Método de factores. • Realizar ejercicios, conforme a los criterios y elección del catedrático, de la bibliografía de (Blank & Tarquin, 2020). • En equipo de trabajo, determinar el flujo de caja después de impuestos de un proyecto o caso de estudio propuesto por el catedrático.
--	--

8. Práctica(s)

Como prácticas, se sugiere la discusión y solución de casos de estudio proporcionados por (Blank & Tarquin, 2020), los cuales se relacionan a continuación:

- Distribución de sopas enlatadas.
- Financiamiento de la compra de una vivienda.
- Iluminación de una carretera.
- Análisis de reposición para equipos de canteras.
- Estimación del costo total para optimizar la dosis de coagulantes.
- Evaluación económica de sanitarios con uso mínimo de agua.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.

Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.



10. Evaluación por competencias

Para la evaluación de los diferentes temas de las asignaturas pueden emplearse los siguientes instrumentos:

- Exámenes.
- Ejercicios.
- Informes sobre la evaluación económica realizada en Proyectos de inversión o de casos de estudio.
- Resúmenes.

11. Fuentes de información

1. Alvarado V., V. M. (2017). Ingeniería económica. Un nuevo enfoque. ciudad de México, México: Grupo Editorial Patria.
2. Bazalar, J. (1 de noviembre de 2019). Fundamentos de Contabilidad. Curso Básico para aprender sobre los Estados Financieros. UDEMY: <https://www.udemy.com/course/fundamentos-de-contabilidad-practica/>
3. Blank, L. T., & Tarquin, A. J. (2020). Ingeniería Económica. Santa Fé de Bogotá, Colombia: Mc Graw-Hill.
4. Izar Landeta, J. M. (2017). Ingeniería Económica y Financiera. Trillas.
5. Moreno Gómez, N. E., & Suárez Caicedo, L. E. (2019). Ingeniería económica. Caracas, Venezuela: Universidad Pontificia Bolivariana.
6. Newman, D. G., Schenbach, T. G., & Lavelle, J. P. (2017). Engineering Economic Analysis. Oxford University Press.
7. Rodríguez, D. (1 de junio de 2020). Curso Completo de Ingeniería Económica (Con Excel). Estudios económicos y financieros para ingenieros y otros profesionales. Resolución de problemas prácticos paso a paso. UDEMY: <https://www.udemy.com/course/curso-completo-de-ingenieria-economica-con-excel/>
8. Sharma, K. R. (2015). An Introduction to Engineering Economics. Chennai, India: Cognella Academic Publishing.
9. Vidaurri, H. (2023). Fundamentos de ingeniería económica. Cengage Learning.
10. Villareal, J. (2013). Ingeniería económica. Bogotá, Colombia: Pearson.
11. White, J. A., Grasman, K. S., Case, K. E., Needy, K. L., & Pratt, D. B. (2020). Fundamentals of Engineering Economic Analysis. WILEY.