



## Directorio

**Lic. Emilio Chuayffet Chemor**  
Secretario de Educación

**Dr. Fernando Serrano Migallón**  
Subsecretario de Educación Superior

**Mtro. Héctor Arreola Soria**  
Coordinador General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas

**Dr. Gustavo Flores Fernández**  
Coordinador de Universidades Politécnicas.



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
PROGRAMA DE ESTUDIOS.....	2
FICHA TÉCNICA.....	3
DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS .....	6
INTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	14
GLOSARIO.....	27
BIBLIOGRAFÍA.....	31

ORIGINAL

## INTRODUCCIÓN

Las matemáticas se utilizan en los procesos de las organizaciones, asociado a esto, la programación lineal es importante debido a que, muchos problemas prácticos de las empresas se plantean como modelos de programación lineal, tales como flujo de redes y de mercancías.

Históricamente, las ideas de programación lineal han inspirado muchos de los conceptos centrales de la teoría de optimización tales como la dualidad. Del mismo modo, es muy usada en la microeconomía y la administración de empresas, ya sea para aumentar al máximo los ingresos o reducir al mínimo los costos de un sistema de producción.

En la asignatura de métodos cuantitativos el alumno comprenderá el concepto de programación lineal, su objetivo, así como de plantear y resolver problemas utilizando el método SÍMPLEX, así como aplicar un análisis de sensibilidad y dualidad para determinar los valores de los parámetros. Igualmente entenderá los modelos de redes, y su aplicación para resolver problemas de transporte. Entenderá los modelos PERT y CPM para resolver problemas de asignación de recursos en proyectos de varias etapas. Será capaz de evaluar y utilizar los principales modelos matemáticos para la administración de inventarios.

# PROGRAMA DE ESTUDIOS

PROGRAMA DE ESTUDIO																		
DATOS GENERALES																		
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Licenciatura en Negocios Internacionales																
OBJETIVO DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Formar profesionales con capacidad de dirigir, asesorar y ejecutar estrategias gerenciales y de negociación en ámbitos de Incertidumbre y de competitividad internacional; aplicando e Innovando herramientas administrativas, económicas, financieras y mercadológicas																
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:		Metodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones																
CLAVE DE LA ASIGNATURA:		MCD-CV																
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:		El alumno sera capaz de formular y crear modelos e investigacion y operaciones aplicando las herramientas de los metodos cuantitativos a fin de solucionar problemas del ambito empresarial																
TOTAL HRS. DEL CUATRIMESTRE:		105																
FECHA DE EMISIÓN:		Octubre, 2011																
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES:		UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE GÓMEZ PALACIO, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TULANGINGO																
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN			ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE											EVALUACIÓN		OBSERVACIÓN		
UNIDADES DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS	TÉCNICAS SUGERIDAS		ESPACIO EDUCATIVO			MOVILIDAD FORMATIVA		MATERIALES REQUERIDOS	EQUIPOS REQUERIDOS	TOTAL DE HORAS					TÉCNICA	INSTRUMENTO
			PARA LA ENSEÑANZA (PROFESOR)	PARA EL APRENDIZAJE (ALUMNO)	AULA	LABORATORIO	OTRO	PROYECTO	PRÁCTICA			TEÓRICA		PRÁCTICA				
												Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial			
Unidad 1: Introducción a los métodos cuantitativos y a la programación lineal	Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de:  * Plantear modelos de programación lineal. * Realizar problemas de programación lineal que surgen en las organizaciones.	ED1: Realiza exposición en equipo sobre los requisitos de los modelos de programación lineal.  EP1: Resuelve ejercicios relacionados con programación lineal que surgen en las organizaciones utilizando el método simplex.  Exposición de casos.	Exposición del facilitador de los requisitos de los modelos de programación lineal y del equipo.	Participaciones, Aportaciones en clase, Trabajo en equipo.	X	NA	Biblioteca	NA	Resolución de ejercicios de programación lineal	Bibliografía, Hojas de rotafolio, marcadores	Proyector, Computadora	5	0	25	5	Campo	Lista de Observación para exposición en equipo sobre los requisitos de los modelos de programación lineal.	
			Exposición sobre la importancia de los modelos de programación lineal.  Exposición de casos.	Exposición, aportaciones en clase y trabajo individual.					Planteamiento y solución de problemas en la organización, utilizando el método simplex	Pizarra, Cuaderno, Marcadores, Bolígrafo, hojas, lápiz y bibliografía.						Documental	Lista de cotejo para ejercicios de programación lineal.	
2. Modelos de programación lineal	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de:  * Realizar un análisis de sensibilidad y dualidad de una empresa.  * Identificar las diferentes formas de resolver problemas de sensibilidad y dualidad en las organizaciones.	EP1: Resuelve problemas de maximización o minimización en modelos de programación lineal en las que aplica la sensibilidad y dualidad.  Exposición de casos.  EP2: Realiza ejercicios utilizando los diferentes métodos de solución (doble fase, transporte, voguel y asignación).	Exposición sobre la importancia de los diferentes métodos de solución.	Participaciones, Aportaciones en clase, Trabajo individual.	X	NA	Biblioteca	NA	Resolución de ejercicios de los métodos de doble fase, transporte, voguel y asignación.	Bibliografía, Hojas de rotafolio, marcadores	Proyector, Computadora	5	0	25	5	Documental	Lista de cotejo de problemas de sensibilidad y dualidad.	
			Resolución de problemas de aplicación para demostrar su uso práctico en las organizaciones	Participaciones, Aportaciones en clase, Trabajo individual.							Pizarra, Cuaderno, Marcadores, Bolígrafo, hojas, lápiz y bibliografía.					Documental	Lista de cotejo para ejercicios de doble fase, transporte, voguel y asignación	
3. Administración de proyectos e inventarios	Al completar la unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de:  * Identificar la diferencia entre PERT y CPM.  * Realizar problemas de inventarios mediante PERT y CPM, así como su representación gráfica.	EC1: Questionario sobre la diferencia entre PERT y CPM.  Realización de graficas.  EP1: Resuelve ejercicios de inventarios PERT y CPM y representa su graficación.	Prácticas en clase, Ejercicios individuales, solución de problemas	Participaciones, Aportaciones en clase, Trabajo individual.	X	NA	Biblioteca	NA	Resolución de ejercicios de CPM Y PERT	Bibliografía, Hojas de rotafolio, marcadores	Proyector, Computadora	5	0	25	5	Documental	Questionario sobre la diferencia entre PERT y CPM	
			Resolución de problemas de aplicación para demostrar su uso práctico en las organizaciones	Presentación de general de la información e investigar situaciones reales empresariales.							Pizarra, Cuaderno, Marcadores, Bolígrafo, hojas, lápiz y bibliografía.					Documental	Lista de cotejo para problemas de PERT, CPM y representación gráfica.	

Nombre:	Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones
Clave:	MCD-CV
Justificación:	La asignatura contribuye a la formación del profesional en dotar al alumno de herramientas cuantitativas que le permitan analizar ambientes cambiantes de manera que pueda solucionar problemas en diferentes ámbitos en la empresa mediante una adecuada toma de decisiones
Objetivo:	El alumno será capaz de formular y crear modelos en investigación de operaciones aplicando las herramientas de los métodos cuantitativos a fin de solucionar problemas del ámbito empresarial.
Habilidades:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilar información.</li> <li>• Tomar decisiones.</li> <li>• Utilizar herramientas ofimáticas</li> <li>• Comunicación.</li> <li>• Habilidad numérica.</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Visión sistémica.</li> </ul>
Competencias genéricas a desarrollar:	Capacidad para análisis y síntesis; para aprender; para resolver problemas; para aplicar los conocimientos en la práctica; para adaptarse a nuevas situaciones; para cuidar la calidad; para gestionar la información; y para trabajar en forma autónoma y en equipo.

Capacidades a desarrollar en la asignatura	Competencias a las que contribuye la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las áreas de oportunidad de las organizaciones mediante herramientas de control administrativo para eficientar la operatividad de las mismas y mejorar la toma de decisiones.</li> <li>• Diagnosticar las funciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar estrategias de mejora mediante herramientas de control administrativo en beneficio de la operatividad de los procesos de las organizaciones.</li> <li>• Diagnosticar las necesidades relativas a los planes estratégicos de acuerdo a</li> </ul>

<p>administrativas y operativas de la organización mediante el levantamiento de información estructurada para identificar áreas de mejora en cada proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detectar necesidades de las áreas funcionales a través del levantamiento de información interdepartamental para lograr sinergias en la asignación de recursos.</li> <li>• Elaborar los diferentes estudios de mercado, técnico y financiero siguiendo la metodología pertinente en cada caso, para ayudar al proceso de toma de decisiones.</li> <li>• Seleccionar los estudios de mercado, técnico y financiero factibles empleando diversas herramientas de análisis para el mejor cumplimiento de los objetivos empresariales.</li> <li>• Identificar las herramientas de análisis mercadológico mediante la apreciación de ventajas y desventajas de su aplicación en situaciones de mercado para seleccionar estrategias de mercadotecnia internacional.</li> <li>• Diagramar operaciones de negocio factible mediante el uso de diagramas de flujo y cálculo de tiempo y movimientos a la luz de las expectativas del mercado para la toma de decisiones.</li> </ul>	<p>las políticas y procedimientos para establecer un programa de asignación de recursos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrar el proyecto de inversión empleando herramientas de análisis disponibles para evaluar la factibilidad del mismo.</li> <li>• Implementar estrategias de análisis mercadológico favoreciendo la toma de decisiones respecto a la mezcla mercadológica para la integración de planes efectivos de mercadotecnia internacional.</li> <li>• Formular un diagnóstico de la empresa empleando la metodología de consultoría interna o externa de acuerdo a la realidad de la organización para la toma de decisiones respecto a las oportunidades de negocios.</li> </ul>
--	--

	Unidades de aprendizaje	HORAS TEORÍA		HORAS PRÁCTICA	
		presencial	No presencial	presencial	No Presencial
Estimación de tiempo (horas) necesario para transmitir el aprendizaje al alumno, por Unidad de Aprendizaje:	I. Introducción a los métodos cuantitativos y a la programación lineal	5	0	25	5
	II. Modelos de programación lineal	5	0	25	5
	III. Administración de proyectos e inventarios	5	0	25	5
Total de horas por cuatrimestre:	105				
Total de horas por semana:	7				
Créditos:	7				



Subsistema de  
Universidades  
Politécnicas

## DESARROLLO DE LA PRACTICA PARA SOLUCIÓN DE EJERCICIOS DE PROGRAMACIÓN LINEAL

Nombre de la asignatura:	Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Introducción a los métodos cuantitativos y a la programación lineal		
Nombre de la práctica:	Resolución de ejercicios de programación lineal		
Número:	1/1	Duración (horas) :	3 HORAS
Resultado de aprendizaje:	<ul style="list-style-type: none"><li>Plantear modelos de programación lineal</li></ul>		
Requerimientos (Material o equipo):	Pizarra, cuaderno, marcadores, bolígrafo, proyector y computadora.		
Actividades a desarrollar en la práctica:			
El profesor Realizará:			
<ul style="list-style-type: none"><li>Asesorar a los alumnos.</li><li>Revisar el avance,</li><li>Retroalimentar la exposición realizada.</li></ul>			
El Alumno Realizará:			
<ul style="list-style-type: none"><li>Investigación de los requisitos que tiene un modelo de programación lineal.</li><li>Exposición de los conceptos:<ul style="list-style-type: none"><li>Programación lineal</li><li>Función objetivo</li><li>Minimizar</li><li>Maximizar</li><li>Restricciones.</li></ul></li></ul>			
Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:			
ED1: Realiza exposición en equipo sobre los requisitos de los modelos de programación lineal.			



Subsistema de  
Universidades  
Politécnicas

## DESARROLLO DE LA PRACTICA PARA PLANTEAMIENTO Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA ORGANIZACIÓN, UTILIZANDO EL MÉTODO SIMPLEX

Nombre de la asignatura:	Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Introducción a los métodos cuantitativos y a la programación lineal		
Nombre de la práctica:	Aplicación del método simplex		
Número:	2/2	Duración (horas) :	4 HORAS
Resultado de aprendizaje:	<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar problemas de programación lineal que surgen en las organizaciones</li></ul>		
Requerimientos (Material o equipo):	Pizarra, cuaderno, marcadores, bolígrafo		
Actividades a desarrollar en la práctica:			
El profesor Realizará:			
<ul style="list-style-type: none"><li>El profesor entregara copias de problemas de método simplex al estudiante.</li><li>Asesorar a los alumnos.</li><li>Revisar ejercicios,</li><li>Retroalimentar dudas sobre ejercicios.</li></ul>			
El Alumno Realizará:			
<ul style="list-style-type: none"><li>El estudiante resolverá por el método simplex y entregará de manera individual los ejercicios (Considerar un total de 4 ejercicios)</li></ul>			
<b>EJERCICIO1.-</b> Se tiene el siguiente modelo de programación lineal.			
Función objetivo <b>MAX Z = 500 X + 300 Y</b>			
SUJETO A LAS RESTRICCIONES (S.A).			
$3 X + 5 Y \leq 15$			
$5 X + 2 Y \leq 10$			
$X, Y \geq 0$			

**EJERCICIO2.-**  $\text{MAX } Z = 3X + 2Y$

SUJETO A LAS RESTRICCIONES (S.A).

$$\begin{aligned}2X + Y &\leq 18 \\2X + 3Y &\leq 42 \\3X + Y &\leq 24 \\X, Y &\geq 0\end{aligned}$$

**EJERCICIO3.-**  $\text{MAX } Z = X_1 + X_2$

SUJETO A LAS RESTRICCIONES (S.A).

$$\begin{aligned}5X_1 + 3X_2 + X_3 &\leq 15 \\3X_1 + 5X_2 + X_4 &\leq 15 \\X, Y &\geq 0\end{aligned}$$

**EJERCICIO4.-**  $\text{MIN } Z = 6X_1 + 4X_2 + 2X_3$

SUJETO A LAS RESTRICCIONES (S.A).

$$\begin{aligned}6X_1 + 2X_2 + 6X_3 &\geq 6 \\6X_1 + 4X_2 + X_4 &= 12 \\2X_1 + 2X_2 &\leq 2 \\X, Y &\geq 0\end{aligned}$$

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

**EP1:** Resuelve ejercicios relacionados con programación lineal que surgen en las organizaciones utilizando el método simplex.



Subsistema de  
Universidades  
Politécnicas

## DESARROLLO DE LA PRACTICA PARA RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS DE LOS MÉTODOS DOBLE FASE, TRANSPORTE, VOGUEL Y ASIGNACIÓN

Nombre de la asignatura:	Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Modelos de programación línea		
Nombre de la práctica:	Métodos de solución		
Número:	1/1	Duración (horas) :	3 HORAS
Resultado de aprendizaje:	<ul style="list-style-type: none"><li>Identificar las diferentes formas de resolver problemas de sensibilidad y dualidad en las organizaciones.</li></ul>		
Requerimientos (Material o equipo):	Pizarra, cuaderno, marcadores, bolígrafo		
Actividades a desarrollar en la práctica:			
El profesor Realizará:			
<ul style="list-style-type: none"><li>El profesor entregara copias de problemas para resolver por los métodos doble fase, transporte, voguel y asignación.</li><li>Asesorar a los alumnos.</li><li>Revisar ejercicios,</li><li>Retroalimentar dudas sobre ejercicios.</li></ul>			
El Alumno Realizará:			
<ul style="list-style-type: none"><li>El estudiante resolverá por el método que le indiquen y entregará de manera individual los ejercicios (Considerar un total de 3 ejercicios)</li></ul>			
<b>EJERCICIO1.-</b> Se tiene el siguiente modelo de programación lineal, resolver por doble fase			
Función objetivo <b>MIN Z = 6 X1 + 4X2 + 2X3</b>			
SUJETO A LAS RESTRICCIONES (S.A).			
$6X1 + 2X2 + 6X3 \leq 6$			
$6 X1 + 4X2 = 12$			
$2X1 - 2X2 \leq 2$			
$X, Y > 0$			

**EJERCICIO2.-** Se tiene el siguiente modelo de programación lineal, resolver por transporte y voguel

El ganso de oro tiene cuartos fríos en sus almacenes localizados en Santiago, Cuautepec, Santa María. En cada almacén el Ganso de Oro procesa y distribuye langosta para vendedores de pescado localizados en varios lugares de la región. La demanda semanal estimada por pedidos es la siguiente:

LUGAR	No. De Cajas
Tulancingo	30
Pachuca	50
Poza Rica	65
Tenango	55

	Tulancingo	Pachuca	Poza Rica	Tenango
Santiago	\$ 14	\$ 16	\$ 12	\$ 20
Cuautepec	\$ 12	\$ 14	\$ 10	\$ 8
Santa María	\$ 10	\$ 16	\$ 8	\$ 15

	Suministro
Santiago	100
Cuautepec	40
Santa María	40

**EJERCICIO3.-** Se tiene el siguiente modelo de programación lineal, resolver por asignación.

Existen cuatro personas que se pueden asignar al trabajo. Los costos se muestran en la tabla. Indicar que persona debe ocupar que puesto.

	Contador	Administrador	Programador
Juan	\$ 14	\$ 16	\$ 12
Luis	\$ 12	\$ 14	\$ 10
Pedro	\$ 10	\$ 16	\$ 8

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

**EP2:** Realiza ejercicios utilizando los diferentes métodos de solución (doble fase, transporte, voguel y asignación)

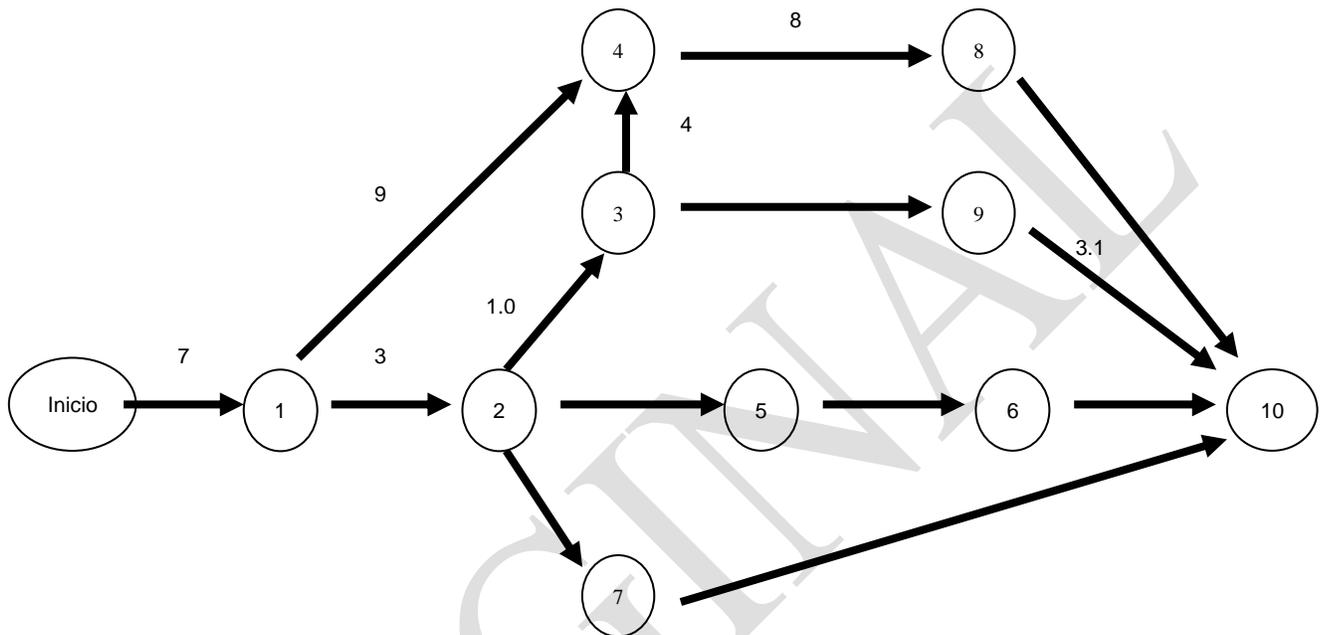


Subsistema de  
Universidades  
Politécnicas

## DESARROLLO DE LA PRACTICA PARA RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS CPMY PERT

Nombre de la asignatura:	Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Administración de proyectos e inventarios		
Nombre de la práctica:	PERT Y CPM		
Número:		Duración (horas) :	
Resultado de aprendizaje:	<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar problemas de inventarios mediante PERT y CPM, así como su representación gráfica.</li></ul>		
Requerimientos (Material o equipo):	Pizarra, cuaderno, marcadores, bolígrafo		
Actividades a desarrollar en la práctica:			
El profesor Realizará:			
<ul style="list-style-type: none"><li>El profesor entregara copias de problemas para resolver por los métodos PERT Y CPM.</li><li>Asesorar a los alumnos.</li><li>Revisar ejercicios,</li><li>Retroalimentar dudas sobre ejercicios.</li></ul>			
El Alumno Realizará:			
<ul style="list-style-type: none"><li>El estudiante resolverá por el método que le indiquen y entregará de manera individual los ejercicios (Considerar un total de 2 ejercicios)</li></ul>			

**EJERCICIO1.-** Se tiene el siguiente diagrama, resolver por PERT



**EJERCICIO2.-** Del ejercicio 1, obtenga la ruta crítica (CPM), y la ruta con mayor holgura.

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

**EP1:** Resuelve ejercicios de inventarios PERT Y CPM y representa su graficación.



# Instrumentos de Evaluación

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

Nombre(s) del alumno(s):	Matricula:	Firma del alumno(s):
Producto: Exposición	Nombre de la exposición: Modelos de Programación lineal	Fecha:
Asignatura: Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones		Periodo cuatrimestral:
Nombre del Profesor:		Firma del Profesor:

INSTRUCCIONES

Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
5%	<b>Puntualidad.</b> Inicia a tiempo la exposición.			
30%	<b>Exposición.</b> Utiliza las diapositivas como apoyo considerando: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de los integrantes del equipo</li> <li>• Información necesaria.</li> <li>• Colores y tamaño de letra apropiada.</li> <li>• Desarrollo del tema con una secuencia estructurada</li> <li>• Dominio del tema.</li> <li>• Expone los requisitos de los modelos de programación lineal presentando ejemplos para cada una de las desigualdades (<math>&lt; =</math>, <math>&gt; =</math>, <math>=</math>).</li> <li>• Expone las propiedades de la forma canónica.</li> </ul>			
10%	<b>Material.</b> El material de exposición está correctamente elaborado tanto en presentación como en contenido.			
15%	<b>Organización.</b> La exposición se desarrolla en orden, sin interrupciones por falta de previsión.			
20%	<b>Dominio del tema.</b> Se percibe la preparación y conocimiento del tema.			

10%	<b>Claridad al hablar.</b> Se expresa correctamente y se entiende la explicación.			
10%	Favorece la participación del resto del grupo			
100%	<b>CALIFICACIÓN:</b>			

ORIGINAL



Subsistema de  
**Universidades  
Politécnicas**

**LISTA DE COTEJO PARA PARA EJERCICIO DE PROGRAMACIÓN LINEAL  
UNIDAD I. EP1**

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE**

**DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN**

<b>Nombre(s) del alumno(s):</b>		<b>Matricula:</b>	<b>Firma del alumno(s):</b>
<b>Producto:</b> Ejercicios relacionados con programación lineal que surgen en las organizaciones utilizando el método simplex.	<b>Nombre:</b> Método Simplex.		<b>Fecha:</b>
<b>Asignatura:</b> Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones			<b>Periodo cuatrimestral:</b>
<b>Nombre del Profesor:</b>			<b>Firma del Profesor:</b>

**INSTRUCCIONES**

Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuales son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
10%	<p><b>Presentación.</b> El trabajo cumple con los requisitos de forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada.               <ul style="list-style-type: none"> <li>Escuela</li> <li>Logotipo</li> <li>Carrera</li> <li>Asignatura</li> <li>Profesor</li> <li>Matricula</li> <li>Grupo</li> <li>Lugar y fecha de entrega</li> <li>Limpieza</li> </ul> </li> <li>• Orden</li> <li>• Ortografía.</li> </ul>			

40%	<p><b>Desarrollo.</b> Sigue una metodología y sustenta todos los pasos que se realizaron al aplicar los conocimientos obtenidos para la solución de ejercicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar los datos apropiados para resolver los ejercicios de programación lineal.</li> <li>• Identificar las propiedades del método simplex.</li> <li>• Seleccionar y evaluar estrategias adecuadas para resolver ejercicios.</li> <li>• Modelar en términos de método simplex.</li> <li>• Resolver por método simplex.</li> </ul>			
40%	<p><b>Resultados.</b> Cumplió totalmente con el objetivo esperado para la solución de ejercicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar el modelo conforme a requisitos del método simplex</li> <li>• Expresar correctamente los resultados obtenidos al resolver ejercicios.</li> </ul>			
10%	<p><b>Responsabilidad.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregó el reporte en la fecha y hora señalada</li> </ul>			
100%	<b>CALIFICACIÓN:</b>			



Subsistema de  
**Universidades  
Politécnicas**

**LISTA DE COTEJO PARA PARA EJERCICIO DE PROBLEMAS DE  
SENSIBILIDAD Y DUALIDAD UNIDAD II. EP1**

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE**

**DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN**

<b>Nombre(s) del alumno(s):</b>		<b>Matricula:</b>	<b>Firma del alumno(s):</b>
<b>Producto:</b> Solución a ejercicios de problemas de maximización o minimización en modelos de programación lineal aplicando la sensibilidad y dualidad.	<b>Nombre:</b> Dualidad y sensibilidad.		<b>Fecha:</b>
<b>Asignatura:</b> Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones			<b>Periodo cuatrimestral:</b>
<b>Nombre del Profesor:</b>		<b>Firma del Profesor:</b>	

**INSTRUCCIONES**

Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuales son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
10%	<b>Presentación.</b> El trabajo cumple con los requisitos de forma: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada.               <ul style="list-style-type: none"> <li>Escuela</li> <li>Logotipo</li> <li>Carrera</li> <li>Asignatura</li> <li>Profesor</li> <li>Matricula</li> <li>Grupo</li> <li>Lugar y fecha de entrega</li> <li>Limpieza</li> </ul> </li> <li>• Orden</li> <li>• Ortografía.</li> </ul>			

40%	<p><b>Desarrollo.</b> Sigue una metodología y sustenta todos los pasos que se realizaron al aplicar los conocimientos obtenidos para la solución de ejercicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar la función objetivo (Maximizar o Minimizar) del modelo de programación lineal.</li> <li>• Describir las propiedades de la dualidad.</li> <li>• Modelar en términos de dualidad.</li> <li>• Seleccionar y evaluar estrategias adecuadas para resolver ejercicios.</li> <li>• Resolver por la forma dual usando como apoyo método simplex o gráfico según sea el caso.</li> </ul>			
40%	<p><b>Resultados.</b> Cumplió totalmente con el objetivo esperado para la solución de ejercicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar el modelo conforme a requisitos de dualidad.</li> <li>• Expresar correctamente los resultados obtenidos al resolver ejercicios.</li> </ul>			
10%	<p><b>Responsabilidad.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregó el reporte en la fecha y hora señalada</li> </ul>			
100%	<b>CALIFICACIÓN:</b>			



Subsistema de  
**Universidades  
Politécnicas**

**LISTA DE COTEJO PARA EJERCICIOS DE DOBLE FASE, TRANSPORTE, VOGUEL Y ASIGNACIÓN, UNIDAD II. EP2**

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE**

**DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN**

<b>Nombre(s) del alumno(s):</b>		<b>Matricula:</b>	<b>Firma del alumno(s):</b>
<b>Producto:</b> Solución de problemas que surgen en las organizaciones utilizando diferentes métodos de solución.	<b>Nombre:</b> Doble fase, transporte, voguel y asignación.		<b>Fecha:</b>
<b>Asignatura:</b> Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones			<b>Periodo cuatrimestral:</b>
<b>Nombre del Profesor:</b>			<b>Firma del Profesor:</b>

**INSTRUCCIONES**

Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuales son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
10%	<p><b>Presentación.</b> El trabajo cumple con los requisitos de forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada               <ul style="list-style-type: none"> <li>Escuela</li> <li>Logotipo</li> <li>Carrera</li> <li>Asignatura</li> <li>Profesor</li> <li>Matricula</li> <li>Grupo</li> <li>Lugar y fecha de entrega</li> <li>Limpieza</li> </ul> </li> <li>• Orden</li> <li>• Ortografía.</li> </ul>			

50%	<p><b>Desarrollo.</b> Sigue una metodología y sustenta todos los pasos que se realizaron al aplicar los conocimientos obtenidos para la solución de ejercicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar el método adecuado para resolver los ejercicios que se presentan en la organización.</li> <li>• Identificar las propiedades del método: <ul style="list-style-type: none"> <li>Doble fase</li> <li>Transporte</li> <li>Voguel</li> <li>Asignación</li> </ul> </li> <li>• Seleccionar y evaluar estrategias adecuadas para resolver ejercicios.</li> <li>• Modelar en términos de los métodos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Doble fase</li> <li>Transporte</li> <li>Voguel</li> <li>Asignación</li> </ul> </li> <li>• Resolver por el método adecuado.</li> </ul>			
30%	<p><b>Resultados.</b> Cumplió totalmente con el objetivo esperado para la solución de ejercicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar el modelo conforme a requisitos del método: <ul style="list-style-type: none"> <li>Doble fase</li> <li>Transporte</li> <li>Voguel</li> <li>Asignación</li> </ul> </li> <li>• Expresar correctamente los resultados obtenidos al resolver ejercicios.</li> </ul>			
10%	<p><b>Responsabilidad.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregó el reporte en la fecha y hora señalada</li> </ul>			
100%	<b>CALIFICACIÓN:</b>			



Subsistema de  
**Universidades  
Politécnicas**

## CUESTIONARIO SOBRE LA DIFERENCIA ENTRE PERT Y CPM UNIDAD III. EC1

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE

### DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

Nombre(s) del alumno(s):	Matricula:	Firma del alumno(s):
<b>Producto:</b> Distinguir la diferencia entre PERT y CPM.	<b>Nombre:</b> Cuestionario PERT y CPM	<b>Fecha:</b>
<b>Asignatura:</b> Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones		<b>Periodo cuatrimestral:</b>
<b>Nombre del Profesor:</b>		<b>Firma del Profesor:</b>

### INSTRUCCIONES

Estimado usuario: Lee cuidadosamente antes de contestar.

1. ¿Qué es PERT?
2. ¿Qué es el la duración más probable en un proyecto PERT?
3. ¿Qué es el la duración pesimista en un proyecto PERT?
4. ¿Cuál es la diferencia entre una ruta dirigida y una ruta no dirigida?
5. ¿Qué es CPM?
6. ¿Qué es una trayectoria óptima?
7. ¿Qué es una ruta crítica?

8. ¿Qué es el tiempo de holgura?

9. ¿Cuáles son las ventajas del PERT?

10. ¿Cuáles son las desventajas del CPM?

ORIGINAL



Subsistema de  
**Universidades  
Politécnicas**

**LISTA DE COTEJO PARA PARA PROBLEMAS DE PERT, CPM Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA, UNIDAD III. EP1**

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE**

**DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN**

Nombre(s) del alumno(s):		Matricula:	Firma del alumno(s):
Producto:	Nombre: PERT y CPM		Fecha:
Asignatura: Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones			Periodo cuatrimestral:
Nombre del Profesor:			Firma del Profesor:

**INSTRUCCIONES**

Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuales son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
10%	<p><b>Presentación.</b> El trabajo cumple con los requisitos de forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada               <ul style="list-style-type: none"> <li>Escuela</li> <li>Logotipo</li> <li>Carrera</li> <li>Asignatura</li> <li>Profesor</li> <li>Matricula</li> <li>Grupo</li> <li>Lugar y fecha de entrega</li> <li>Limpieza</li> </ul> </li> <li>• Orden</li> <li>• Ortografía.</li> </ul>			

50%	<p><b>Desarrollo.</b> Sigue una metodología y sustenta todos los pasos que se realizaron al aplicar los conocimientos obtenidos para la solución de ejercicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar el método adecuado para resolver los ejercicios que se presentan en la organización.</li> <li>• Describir las características del método: CPM PERT</li> <li>• Seleccionar y evaluar estrategias adecuadas para resolver ejercicios.</li> <li>• Realizar la RED por el método: CPM PERT</li> <li>• Resolver por el método adecuado.</li> </ul>			
30%	<p><b>Resultados.</b> Cumplió totalmente con el objetivo esperado para la solución de ejercicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular la ruta crítica y óptima conforme a requisitos del método: CPM PERT</li> <li>• Expresar correctamente los resultados obtenidos al resolver ejercicios.</li> </ul>			
10%	<p><b>Responsabilidad.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregó el reporte en la fecha y hora señalada</li> </ul>			
100%	<b>CALIFICACIÓN:</b>			

## GLOSARIO

### A

**Análisis de sensibilidad:** Consiste en determinar qué tan sensible es la respuesta óptima del Método Simplex, al cambio de algunos datos como las ganancias o costos unitarios.

### C

**CPM:** Es el camino desde el inicio hasta el final que requiere mayor tiempo.

### D

**Dualidad:** El problema DUAL es un problema de PL auxiliar que se define directa y sistemáticamente a partir del modelo de PL (Programación Lineal) original o primal.

### E

**Empresas.** Unidades económicas de producción. Realizan la función de invertir en la economía, o sea adquieren bienes de producción e insumos para producir nuevos bienes.

**Evidencias.** Demuestran que el alumno adquirió los conocimientos, habilidades, y aptitudes de la asignatura.

**Expresión algebraica.** Es toda representación indicada de operaciones con números y literales.

### F

**Formula.** Expresión literal de cálculo que expresa una ley científica.

**Función objetivo:** Representa la meta que va a ser maximizada o minimizada.

### I

**Identidad.** Igualdad algebraica que se cumple para cualquier valor que demos a las variables. Aplicación de un conjunto sobre sí mismo que deja fijos todos los elementos. Matriz diagonal con todos los elementos de la diagonal principal iguales a 1.

**Igual.** Nombre que recibe el símbolo de igualdad =.

**Igualdad.** Se le llama así a dos expresiones matemáticas unidas por el signo de =, las cuales designan al mismo número. Si a los dos miembros de una igualdad se les aplica la misma operación, la igualdad se mantiene. Esta propiedad se utiliza para resolver ecuaciones.

**Igualación.** Método de resolución de sistemas de ecuaciones en el que despejada la misma incógnita en dos ecuaciones se igualan sus valores en ambas. De coeficientes, método para hallar las

incógnitas en la descomposición de una fracción racional en fracciones simples. Se basa en que si dos polinomios son iguales lo son sus coeficientes de los términos del mismo grado.

**Incógnita.** Que no está determinada. Literal cuyo valor es desconocido en una ecuación. Para conocer su valor se debe resolver la ecuación.

**Indeterminado.** Sistema de ecuaciones compatible con más de una solución.

## L

**Literal.** Letra o símbolo que se emplea en expresiones matemáticas para representar un número.

## M

**Más.** Nombre del signo que denota la operación de suma. Su símbolo es +.

**Matemática.** De la palabra griega mathematikós (el que obtiene conocimiento, el aprendiz) que se deriva de máthema (conocimiento), la matemática es la ciencia que estudia las regularidades, las cantidades y las formas, sus relaciones y su evolución en el tiempo. En español es común usar el término en plural como matemáticas.

**Multiplicación.** Operación binaria en la que a dos números llamados factores se les asocia un único elemento al que se llama producto. Es una suma abreviada de sumandos iguales. Ejemplo:  $5 \times 3 = 5 + 5 + 5 = 15$ .

**Múltiplo de un número.** Es cualquier número que es divisible entre el número dado. Todo conjunto distinto de cero es por lo menos múltiplo de sí mismo y de la unidad.

**Matriz.** Conjunto de números reales ordenados en filas y columnas. Si A es una matriz genérica con m filas y n columnas, dimensión  $m \times n$ , la representamos:

**Máximo absoluto,** mayor valor, si existe, que toma una función.

**Método simplex:** Es un procedimiento iterativo que permite tender progresivamente hacia la solución óptima

**Modelo de transporte:** Consiste en determinar la cantidad que cada planta debe mandar a cada almacén con el fin de minimizar el costo total de transporte determinar la cantidad que cada planta debe mandar a cada almacén con el fin de minimizar el costo total de transporte

**Modelo Matemático:** Se emplea cuando la función objetivo y las restricciones del modelo se pueden expresar en forma matemática

## N

**N.** Símbolo que se emplea para designar al conjunto de los números naturales. Son los números 1, 2, 3, 4,... Algunos autores incluyen también el 0.

**Número.** Entidad abstracta que representa una cantidad. El símbolo del número recibe el nombre de numeral. En matemáticas la definición de número se extiende para incluir abstracciones tales como números fraccionarios, negativos, irracionales, imaginarios y complejos.

**Número primo.** Es todo número natural distinto de la unidad que sólo es divisible entre sí mismo y entre la unidad. El único número primo par es el 2.

**Números enteros.** Son una generalización del conjunto de los números naturales que incluye números negativos (resultado de restar a un número natural otro mayor) y el cero (resultado de restar un número natural a sí mismo). El conjunto de los números enteros se denota con la letra mayúscula Z.

**Números naturales.** Son los números que se emplean para contar. El primer número natural es el 1, el segundo es el 2 y así sucesivamente. El conjunto de los números naturales se denota con la letra mayúscula N.

**Números racionales.** Es el conjunto de todos los números se pueden representar como el cociente de dos enteros con denominador distinto de cero. Se denota con la letra mayúscula Q.

**Números reales.** Es el conjunto de todos los números racionales e irracionales. Se denota con la letra mayúscula R.

.

## P

**PERT:** Es la evaluación y revisión de proyectos.

**Producto.** Resultado de una multiplicación.

**Programación lineal:** Es un procedimiento o algoritmo matemático mediante el cual se resuelve un problema a través de ecuaciones lineales

## R

**RED:** Consta de un conjunto de nodos (puntos, vértices) y un conjunto de arcos (líneas, ligaduras, aristas, ramas).

**Resta.** Operación inversa de la suma. Es sinónimo de Sustracción o Diferencia.

**Restricciones:** Son desigualdades a las cuales se le añade variables llamadas de holgura.

**T**

**Táctica:** planes de acción mediante los cuales se ponen en práctica las estrategias.

**U**

**Unidad.** Cantidad que se toma como medida o patrón de comparación de las demás de su especie. Elemento unidad, neutro para una operación tipo producto. Matriz unidad, matriz identidad, matriz cuadrada cuyos elementos son todos 0, excepto los de la diagonal principal que son 1

**V**

**Variable.** Elemento de un conjunto en el que está definida una función  $y=f(x)$ . Todo símbolo algebraico que puede representar múltiples valores. En una ecuación también se le llama incógnita.

**Variable independiente.**  $x$ , puede tomar cualquier valor.

**Variable dependiente.**  $y$ , los valores que toma dependen de los que tome  $x$ .

ORIGINAL

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

Título: Modelos cuantitativos para la administración  
Autor: Davis. K, Mckeown  
Año: 1986  
Editorial o referencia: Iberoamérica  
Lugar y año de la edición: México D.F. 1986  
ISBN o registro:

Título: Métodos de optimización. Programación lineal-gráficas  
Autor: Jauffred, M.  
Año: 1974  
Editorial o referencia: Representaciones y servicios de ingeniería s.a.  
Lugar y año de la edición: México  
ISBN o registro: 968-6062-44-0.

Título: Investigación de operaciones. 7a edición  
Autor: Taha. H.  
Año: 2004  
Editorial o referencia: Representaciones y servicios de ingeniería s.a.  
Lugar y año de la edición: Pearson educación México  
ISBN o registro: 970-26-0498-2

### Complementaria:

Título: Métodos cuantitativos para los negocios  
Autor: Barry Render  
Año: 2006  
Editorial o referencia: Pearson educación de México  
Lugar y año de la edición: México, 2006  
ISBN o registro: 9702607388

Título: Métodos cuantitativos para los negocios  
Autor: David R. Anderson  
Año: 2011  
Editorial o referencia: Cengage Learning  
Lugar y año de la edición: México  
ISBN o registro: 9786074814989.00

ORIGINAL