

Curso: Investigación de Operaciones		Horas aula: 3
Clave: 053CP013		Horas virtuales: 1
Antecedentes: 053CP010		Horas laboratorio: 0
		Horas independientes: 2
Competencia del área: Emplear el pensamiento estratégico en la gestión empresarial, a nivel regional, nacional o internacional, mediante la aplicación efectiva de herramientas metodológicas, de producción, financieras, mercadológicas y de gestión del capital humano, con el fin de incrementar los índices de productividad y competitividad organizacional, bajo un enfoque de calidad, análisis de problemas, trabajo en equipo y toma de decisiones.	Competencia del curso: Aplicar métodos cuantitativos en la modelación, resolución e interpretación de problemas para la toma de decisiones en la administración de programas comerciales nacionales e internacionales, con base en el uso de métodos gráficos y analíticos.	
Elementos de competencia:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar técnicas de programación lineal para la solución de problemas de optimización en la administración de proyectos comerciales nacionales e internacionales mediante la toma de decisiones, con base en el uso de métodos gráficos y analíticos. 2. Interpretar modelos de transporte para la solución de problemas de optimización en el traslado de mercancías de proyectos comerciales nacionales e internacionales, a través de la toma de decisiones mediante un enfoque lógico y sistemático. 3. Emplear las técnicas de redes en el control de los tiempos de inicio y fin de proyectos comerciales nacionales e internacionales, para la toma de decisiones en las actividades de un proyecto gerencial, mediante las condiciones de los modelos de PERT y CPM. 		
Perfil del docente:		
Licenciatura en matemáticas o carrera afín, preferentemente con posgrado en Matemáticas o afín. Experiencia en el sector productivo y como docente a nivel superior en área afín. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.		
Elaboró: BERTHA GUADALUPE OJEDA GARCIA		Septiembre 2022
Revisó: ALMA ANGELINA YANEZ ORTEGA		Octubre 2022
Última actualización:		

Elemento de competencia 1: Identificar técnicas de programación lineal para la solución de problemas de optimización en la administración de proyectos comerciales nacionales e internacionales mediante la toma de decisiones, con base en el uso de métodos gráficos y analíticos.

Competencias blandas a promover: Toma de decisiones

EC1 Fase I: Introducción a la investigación de operaciones y programación lineal.

Contenido: Conceptos básicos de investigación de operaciones y de programación lineal.

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Trabajo escrito sobre aspectos básicos de la investigación de operaciones

Realizar de manera individual e independiente un trabajo escrito sobre la definición, antecedentes históricos, metodología y aplicaciones principales de la investigación de operaciones, con base en la revisión de los materiales del apartado de recursos, la consulta de otras fuentes de información confiables y la introducción al tema por parte del facilitador en clase.

Participar en el proceso de coevaluación de los aspectos investigados, atender las observaciones realizadas por el facilitador y participar en el proceso de retroalimentación.

1 hr. Aula
1 hr. Virtual
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal (X) Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Hillier F. y Lieberman G. (2010). [Introducción a la Investigación de Operaciones](#). Cap. 1
- Jhenn Palgón. (2014). [Introducción a la Investigación de Operaciones \(io\) I](#). (Video)
- Taha H. (2012). [Investigación de operaciones](#). Cap. 1

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Trabajo escrito](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Glosario sobre programación lineal

Elaborar de manera individual un glosario de conceptos básicos de programación lineal: Programación lineal, optimización, modelo estocástico, modelo determinístico, elementos que conforman un modelo de programación lineal, función objetivo, restricciones, variables de decisión, restricciones de no negatividad, solución óptima y área factible. Partir de la revisión independiente de los materiales proporcionados en el apartado de recursos, la consulta de fuentes de información confiables y la explicación del tema por parte del facilitador en clase.

Participar en el proceso de discusión grupal guiados por el facilitador.

1 hr. Aula
1 hr. Virtual
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal (X) Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- ECURED. (s.f.). [Programación lineal](#)
- Superprof Material Didáctico. (2020). [¿Qué es programación lineal?](#)
- Hillier F. y Lieberman G. (2010). [Introducción a la Investigación de Operaciones](#). Cap. 2

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Glosario](#)

EC1 Fase II: Modelación y resolución de problemas de programación lineal.

Contenido: Formulación de modelos de programación lineal, métodos gráfico y método simplex.

EC1 F2 Actividad de aprendizaje 3: Solución de ejercicios sobre formulación de modelos de programación lineal

Resolver en equipo los ejercicios y problemas propuestos por el facilitador sobre formulación de modelos de programación lineal, mediante expresiones matemáticas que representen diferentes problemas de optimización, con base en la información proporcionada en clase y a la revisión independiente de los materiales del apartado de recursos, además de la consulta en otras fuentes de información confiables.

Participar en el proceso de retroalimentación y discusión grupal guiados por el facilitador en clase.

3 hrs. Aula
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal (X) Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

- Hillier F. y Lieberman G. (2010). [Introducción a la Investigación de Operaciones](#). Cap. 3
- IES Campus. (2014). [Introducción a la programación lineal](#). (Video)
- Abel Esteban Ortega Luna. (2014). [Programación lineal Maximización](#). (Video)
- Abel Esteban Ortega Luna. (2014). [PROGRAMACIÓN LINEAL Minimización](#). (Video)
- Taha H. (2012). [Investigación de operaciones](#). Cap. 2

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Solución de Ejercicios](#)

EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Solución de ejercicios sobre modelos de programación lineal utilizando el método gráfico

Resolver en equipo los ejercicios y problemas formulados en la actividad 3 mediante la aplicación del Método Gráfico, con base en la información proporcionada en clase y la revisión independiente de los materiales del apartado de recursos, además de la consulta en otras fuentes de información confiables.

Presentar en clase para su retroalimentación y discusión grupal, atender las observaciones y hacer uso de la herramienta digital de su preferencia para plasmar los resultados del Método Gráfico.

6 hrs. Aula
1 hr. Virtual
3 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal (X) Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

- Hillier, F. y Lieberman, G. (2010). [Introducción a la Investigación de Operaciones](#). Cap. 3
- Abel Esteban Ortega Luna. (2014). [Programación lineal Maximización](#)
- Abel Esteban Ortega Luna. (2014). [PROGRAMACIÓN LINEAL Minimización](#)
- Taha H. (2012). [Investigación de operaciones](#). Cap. 2

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Solución de Ejercicios](#)

EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Solución de ejercicios sobre modelos de programación lineal utilizando el método simplex

Formular en equipo modelos matemáticos de programación lineal a través de expresiones matemáticas que representan problemas de

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal (X) Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

- Hillier, F. y Lieberman, G. (2010). [Introducción a la](#)

<p>optimización, a partir de ejercicios y problemas propuestos por el facilitador.</p> <p>Resolver mediante la aplicación del método simplex los modelos matemáticos formulados, con base en la información proporcionada en clase por parte del facilitador y la revisión independiente de los materiales del apartado de recursos, además de la consulta en otras fuentes de información confiables.</p> <p>Participar en clase en la revisión grupal de la actividad, atender las observaciones, hacer uso de la herramienta digital de su preferencia para plasmar los resultados de los ejercicios por el Método Simplex.</p> <p>6 hrs. Aula 1 hr. Virtual 3 hrs. Independientes</p>	<p>Investigación de Operaciones. Cap. 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profesor Oscar Luis. (2021). MÉTODO SIMPLEX EJERCICIO RESUELTO. (Video) • Taha H. (2012). Investigación de operaciones. Cap. 3 <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución de Ejercicios</p>
<p>EC1 Fase III: Modelación y Resolución de problemas de programación lineal con software computacional WinQSB.</p> <p>Contenido: Formulación y solución de modelos de programación lineal. Software WinQSB.</p>	
<p>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 6: Solución de ejercicios sobre programación lineal con el software WinQSB</p> <p>Resolver en equipo los ejercicios y problemas propuestos por el facilitador sobre programación lineal aplicando el software WinQSB, con base en la información proporcionada en clase y la revisión independiente de los materiales del apartado de recursos.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • LCTutorialsS (2013). Tutorial WinQSB Investigación de operaciones. (Video) • Miguel Morales, M. (2014). WinQsb - Programacion Lineal - Maximización. (Video) • Profe Jorge / Asesorías. (2015). Programación Lineal con WINQSB. (Video) <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución de Ejercicios</p>
<p>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 7: Evaluación del Primer Elemento de Competencia</p> <p>Resolver de manera individual y en clase la evaluación diseñada por el facilitador correspondiente al primer elemento de competencia.</p> <p>Realizar la evaluación con base en la información proporcionada en clase y la revisión independiente de los temas, actividades y recursos revisados en clases anteriores, a modo de estudio para la</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación proporcionada por el facilitador • Referencias y materiales utilizados en las diversas actividades del elemento de competencia, para su estudio previo

evaluación del elemento de competencia. 1 hr. Aula 1 hr. Independiente	Criterios de evaluación de la actividad: Cantidad de aciertos con relación al número de preguntas
--	---

Evaluación formativa:

- Trabajo escrito sobre aspectos básicos de la investigación de operaciones
- Glosario sobre programación lineal
- Solución de ejercicios sobre formulación de modelos de programación lineal
- Solución de ejercicios sobre modelos de programación lineal utilizando el método gráfico
- Solución de ejercicios sobre modelos de programación lineal utilizando el método simplex
- Solución de ejercicios sobre programación lineal con el software WinQSBE
- Evaluación del Primer Elemento de Competencia

Fuentes de información

1. Abel Esteban Ortega Luna. (2014). Programación lineal Maximización. <https://www.youtube.com/watch?v=dHTFI-wAPUg>
2. Abel Esteban Ortega Luna. (2014). PROGRAMACIÓN LINEAL Minimización. <https://www.youtube.com/watch?v=MK29boPJDcg>
3. Anderson, D. R., Sweeney, D. J. y Williams, T. A. (2011). Métodos cuantitativos para los Negocios. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/93212>
4. Club HDPLE. (2020). Cómo hacer videos con CANVA. <https://www.youtube.com/watch?v=mRMzb6Pd994&abchannel=ClubHDPLE>
5. Ecured. (S.f.). Programación lineal. https://www.ecured.cu/Programaci%C3%B3n_lineal
6. Eppen G., Gould. (2000). Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/69474>
7. Hillier, F. y Lieberman, G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. https://frh.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/54151/mod_resource/content/1/Introducci%C3%B3n%20a%20la%20Investigaci%C3%B3n%20de%20Operaciones%20%289na%20ed%29%20-%20Hillier%20%20Lieberman.pdf
8. IES Campus. (2013). Introducción a la programación lineal.mp4. <https://www.youtube.com/watch?v=wsywXvBMjso&t4s&abchannel=IESCampusIESCampus>
9. Jhenn Palgon. (2014). Introducción a la Investigación de Operaciones (io) I. <https://www.youtube.com/watch?v=EXHzkuMD-wg>
10. LCTutorialsS (2013). Tutorial WinQSB Investigación de operaciones. <https://www.youtube.com/watch?v=IFI-ENjEM7k>
11. Miguel Morales. (2014). Programación Lineal – Maximización. <https://www.youtube.com/watch?v=HJ9bGDnIFVc&ab>
12. Profe Jorge/Asesorías. (2015). Programación Lineal con WINQSB. <https://www.youtube.com/watch?v=ldlwxDAgnlg&abchannel=ProfeJorge%2FAesor%C3%ADaDas>
13. Profesor Oscar Luis. (2021). Método simplex | Ejercicio Resuelto. https://www.youtube.com/watch?v=eLDXXSTM2_c&t74s

14. Superprof Material Didáctico. (2020). ¿Qué es programación lineal? <https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/algebralineal/pl/programacion-lineal.html>
15. Taha H. (2012). Investigación de operaciones. https://www.academia.edu/23181259/Investigacion_de_operaciones_9na_Edicion_Hamdy_A_Taha_FL

Elemento de competencia 2: Interpretar modelos de transporte para la solución de problemas de optimización en el traslado de mercancías de proyectos comerciales nacionales e internacionales, a través de la toma de decisiones mediante un enfoque lógico y sistemático.

Competencias blandas a promover: Toma de decisiones

EC2 Fase I: Aspectos básicos del modelo de transporte y, métodos para solución inicial y solución óptima.

Contenido: Objetivo, características del modelo de transporte y componentes de una matriz de transporte. Pasos de los Métodos: esquina noroeste, costo mínimo, aproximación de Vogel y distribución modificada (MODI).

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 8: Mapa conceptual sobre el modelo de transporte

Realizar de manera individual e independiente un mapa conceptual sobre los conceptos básicos del modelo de transporte: Objetivo, características del modelo y componentes de una matriz de transporte, con base en la revisión de los materiales del apartado de recursos y la consulta de otras fuentes de información confiables.

Presentar en clase y realizar una coevaluación de los aspectos investigados, atender las observaciones realizadas por el facilitador; hacer uso de la herramienta digital de su preferencia para diseñar mapas conceptuales, por ejemplo Canva, y plasmar su actividad.

1 hr. Aula
1 hr. Virtual
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal (X) Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Hillier, F. y Lieberman, G. (2010). [Introducción a la Investigación de Operaciones](#). Cap. 8
- Taha H. (2012). [Investigación de operaciones](#). Cap. 5
- Programa para elaborar mapas conceptuales: [Canva](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Mapa Conceptual](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 9: Cuadro sinóptico sobre métodos de obtención de solución inicial y solución óptima

Elaborar en equipo de manera independiente un cuadro sinóptico sobre los métodos para la obtención de la solución inicial: Esquina noroeste, Costo mínimo y Aproximación de Vogel, además, el método MODI para obtener la solución óptima, con base en la investigación del tema en fuentes de información confiables y la revisión de los materiales del apartado de recursos.

Hacer uso de la herramienta digital de su preferencia para diseñar cuadros sinópticos, por ejemplo [GITMIND](#), ordenar de forma lógica la información y participar en la revisión grupal en clase sobre los resultados de la actividad.

1 hr. Aula
1 hr. Virtual
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal (X) Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

- Hillier, F. y Lieberman, G. (2010). [Introducción a la Investigación de Operaciones](#). Cap. 8
- Taha H. (2012). [Investigación de operaciones](#). Cap. 5
- Programa para elaborar cuadros sinópticos: [Gitmind](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Cuadro Sinóptico](#)

EC2 Fase II: Modelos de transporte

Contenido: Métodos de solución inicial: Esquina noroeste, costo mínimo, aproximación de Vogel y Método de solución óptima: distribución modificada (MODI).

EC2 F2 Actividad de aprendizaje 10: Solución de ejercicios sobre problemas de transporte mediante métodos de solución inicial

Resolver en equipo los ejercicios propuestos por el facilitador sobre los modelos de transporte mediante la aplicación de los métodos de Solución Inicial: Esquina Noroeste, Costo Mínimo y Aproximación de Vogel, con base en la información proporcionada en clase y la revisión independiente de los materiales del apartado de recursos, además de la consulta de otras fuentes de información confiables.

Participar en el proceso de retroalimentación y discusión grupal en clase a partir de los resultados de la actividad.

6 hrs. Aula
1 hr. Virtual
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal (X) Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

- Miguel López. (2021). [Modelo del Transporte por la Esquina Noroeste \(Paso a Paso\)](#). (Video)
- MATEMÁTICA ADMINISTRATIVA UMG. (2020). [Método costos mínimos \(ejemplo 1\)](#). (Video)
- MATEMÁTICA ADMINISTRATIVA UMG. (2020). [Método de aproximación de Vogel \(ej. 1\)](#). (Video)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Solución de Ejercicios](#)

EC2 F2 Actividad de aprendizaje 11: Solución de ejercicios sobre problemas de transporte mediante el método de solución óptima

Resolver en equipo de forma independiente los ejercicios de la actividad 10 mediante la aplicación del método de solución óptima: MODI, con base en la información proporcionada en clase y la revisión independiente de los materiales del apartado de recursos, además de la consulta de otras fuentes de información confiables.

Entregar en clase para su retroalimentación y participar en la discusión grupal guiados por el facilitador.

6 hrs. Aula
3 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal (X) Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

- Hillier, F. y Lieberman, G. (2010). [Introducción a la Investigación de Operaciones](#). Cap. 8
- Miguel López (2021). [Modelo del Transporte por la Esquina Noroeste \(Paso a Paso\)](#). (Video)
- Taha H. (2012). [Investigación de operaciones](#). Cap. 5

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Solución de ejercicios](#)

EC2 Fase III: Manejo del software computacional WinQSB en modelos de transporte.

Contenido: Problemas de modelos de transporte con el software computacional WinQSB.

EC2 F3 Actividad de aprendizaje 12: Solución de ejercicios de transporte utilizando WinQSB

Resolver en equipo los ejercicios propuestos por el facilitador sobre modelos de transporte aplicando el software WinQSB, con base en la información

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal () Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

<p>proporcionada en clase y la revisión independiente de los materiales del apartado de recursos.</p> <p>Hacer uso de forma independiente de alguna hoja electrónica para desarrollar los ejercicios y participar en el proceso de retroalimentación grupal.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hillier, F. y Lieberman, G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones . Cap. 8 • Profe Jorge / Asesorías. (2016). Modelo del Transporte con WINQSB . (Video) • Taha H. (2012). Investigación de operaciones . Cap. 5 <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución de ejercicios</p>
<p>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 13: Evaluación del Segundo Elemento de Competencia</p> <p>Resolver de manera individual y en clase la evaluación diseñada por el facilitador correspondiente al segundo elemento de competencia.</p> <p>Realizar el examen con base en la información proporcionada en clase y la revisión independiente de los temas, actividades y recursos revisados en clases anteriores, a modo de estudio para la evaluación del elemento de competencia.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad:</p> <p>Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación proporcionada por el facilitador • Referencias y materiales utilizados en las diversas actividades del elemento de competencia, para su estudio previo <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Cantidad de aciertos con relación al número de preguntas</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mapa conceptual sobre el modelo de transporte • Cuadro sinóptico sobre métodos de obtención de solución inicial y solución óptima • Solución de ejercicios sobre problemas de transporte mediante métodos de solución inicial • Solución de ejercicios sobre problemas de transporte mediante el método de solución óptima • Solución de ejercicios de transporte utilizando WinQSB • Evaluación del Segundo Elemento de Competencia 	
<p>Fuentes de información</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Hillier, F. y Lieberman G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. Cap. 8. https://frh.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/54151/mod_resource/content/1/Introducci%C3%B3n%20a%20a%20Investigaci%C3%B3n%20de%20Operaciones%20%289na%20ed%29%20-%20Hillier%20%20Lieberman.pdf 2. López, M. (18 de febrero 2021). Modelo de Transporte por la Esquina Noroeste. https://www.youtube.com/watch?v=X50nMvCrPMs&abchannel=MiguelL%C3%B3pez 3. MATEMÁTICA ADMINISTRATIVA UMG. (11 de abril 2020). Método de aproximación de Vogel (ej. 1). https://www.youtube.com/watch?v=p-iv-Wqu6Kc&abchannel=MATEMATICAADMINISTRATIVAUMG 4. MATEMÁTICA ADMINISTRATIVA UMG. (9 de abril 2020). Método costos mínimos (ejemplo) 	

- 1). <https://www.youtube.com/watch?v=Aj0ruLZHHhg&abchannel=MATEMATICAADMINISTRATIVAUMG>
5. Profe Jorge / Asesorías. (4 de marzo 2016). Modelos de Transporte con WinQSB. <https://www.youtube.com/watch?v=BcHRKVVu1hs&abchannel=ProfeJorge%2FAsesor%C3%ADas>
6. Quinto AdmonUmes. (15 de junio 2016). Método de Transporte, Esquina Noroeste. <https://www.youtube.com/watch?v=TQZaRhR4Te0&t62s&abchannel=QuintoAdmonUmes>
7. Taha H. (2012). Investigación de operaciones. Cap. 5. https://www.academia.edu/23181259/Investigacion_de_operaciones_9na_Edicion_Hamdy_A_Taha_FL

<p>Elemento de competencia 3: Emplear las técnicas de redes en el control de los tiempos de inicio y fin de proyectos comerciales nacionales e internacionales, para la toma de decisiones en las actividades de un proyecto gerencial, mediante las condiciones de los modelos de PERT y CPM.</p>	
<p>Competencias blandas a promover: Toma de decisiones</p>	
<p>EC3 Fase I: Programación y Administración de Proyectos.</p>	
<p>Contenido: Concepto de proyecto, planeación, programación y control de un proyecto. Componentes de un diagrama de redes. Diagramas de redes AOA y AON..</p>	
<p>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 14: Trabajo escrito sobre la programación y administración de proyectos</p> <p>Elaborar de manera individual e independiente un trabajo escrito sobre los conceptos de: proyecto, planeación, programación y control de proyectos; con base en la revisión de los materiales del apartado de recursos y de la consulta de otras fuentes de información confiables.</p> <p>Participar de forma activa en el proceso de revisión grupal sobre los conceptos para su retroalimentación.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hillier, F. y Lieberman, G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. Cap. 9 • Navea, G. (2011). Gestión proyectos planificación, programación y control • Taha H. (2012). Investigación de operaciones. Cap. 6 • Trujillo, A. (2019). Administración de Proyectos <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Trabajo Escrito</p>
<p>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 15: Investigación de conceptos sobre los componentes de un diagrama de redes</p> <p>Realizar de manera individual e independiente una investigación de conceptos sobre: tiempos de terminación próxima y lejana de las actividades, holguras de las actividades, y ruta crítica; con base en la revisión de los materiales del apartado de recursos y la consulta de otras fuentes de información confiables.</p> <p>Participar en la revisión grupal en clase sobre los conceptos investigados para su retroalimentación.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eleazar Puente. (2020). Método de la ruta crítica A-O-A. (Video) • Working table. (2018). SPOC Gestión de Operaciones - Ejercicio red AON. (Video) <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Investigación de Conceptos</p>
<p>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 16: Infografía sobre diagramas de redes AOA y AON</p> <p>Elaborar de manera individual e independiente una infografía sobre los componentes de un diagrama de redes AOA y AON, además, dibujar un ejemplo de diagrama de red AOA y uno AON, con las</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eleazar Puente. (2020). Método de la ruta crítica A-

<p>actividades y tiempos de un proyecto; con base en la revisión de los materiales del apartado de recursos y la consulta de otras fuentes de información confiables.</p> <p>Hacer uso de la herramienta digital de su preferencia para diseñar infografías, por ejemplo Canva. Presentar en clase y participar en el proceso de revisión grupal en clase.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p>O-A. (Video)</p> <ul style="list-style-type: none"> Working table. (2018). SPOC Gestión de Operaciones – Ejercicio Red AON. (Video) <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Infografía</p>
<p>EC3 Fase II: Técnicas de revisión y evaluación de proyectos (PERT)</p> <p>Contenido: Definición de la técnica de PERT, tiempo optimista, más probable y pesimista de una actividad, tiempo esperado, varianza de las actividades y estimación del tiempo de terminación de un proyecto.</p>	
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 17: Mapa conceptual sobre la introducción a la técnica PERT</p> <p>Realizar en equipo un mapa conceptual sobre la técnica de PERT, con base en una investigación independiente de los materiales del apartado de recursos y la consulta en otras fuentes confiables de los términos y conceptos, objetivo, tiempo optimista, más probable y pesimista de una actividad, tiempo esperado, varianza de las actividades y estimación del tiempo de terminación de un proyecto.</p> <p>Hacer uso de la herramienta digital de su preferencia para diseñar mapas conceptuales y participar en el proceso de discusión grupal sobre los conceptos investigados.</p> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Virtuales 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <p>Utilidades de Gestión. (2021). Diagrama PERT. (Video)</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Mapa Conceptual</p>
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 18: Solución de ejercicios sobre aplicación de la técnica de PERT</p> <p>Resolver en equipo los ejercicios de aplicación de la técnica de PERT propuestos por el facilitador, con el fin de estimar el tiempo de terminación de un proyecto, con base en la información proporcionada en clase y la revisión independiente de los materiales del apartado de recursos, además de la consulta de otras fuentes de información confiables.</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <p>Kubik08. (2021). COMO HACER EL DIAGRAMA DE PERT (PASO A PASO). (Video)</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p>

<p>2 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p>Rúbrica de Solución de ejercicios</p>
<p>EC3 Fase III: Método de la ruta crítica (CPM)</p> <p>Contenido: Tiempo y costo normal, tiempo y costo intensivo.</p>	
<p>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 19: Resumen sobre el método de ruta crítica (CPM)</p> <p>Redactar de manera individual e independiente un resumen sobre los términos y conceptos relacionados con el método de la ruta crítica: objetivo, tiempo y costo normal, tiempo y costo intensivo, con base en la revisión de los materiales del apartado de recursos y la consulta de otras fuentes de información confiables.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos: Tonio. (2013). Camino Critico (CPM). (Video)</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Resumen</p>
<p>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 20: Solución de ejercicios sobre método de la ruta crítica (CPM)</p> <p>Resolver en equipo los ejercicios de aplicación el método CPM propuestos por el facilitador con el fin de analizar los costos en que se incurre al reducir el tiempo de terminación de un proyecto, con base en la información proporcionada en clase y la revisión independiente de los materiales del apartado de recursos, además de la consulta de otras fuentes de información confiables.</p> <p>Participar en el proceso de discusión grupal en clase y atender la retroalimentación del facilitador.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos: José Cabezas. (2020). PROGRAMACIÓN DIAGRAMA DE REDES - CPM. (Video)</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Solución de Ejercicios</p>
<p>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 21: Evaluación del Tercer Elemento de Competencia</p> <p>Resolver de manera individual y en clase la evaluación diseñada por el facilitador correspondiente al tercer elemento de competencia.</p> <p>Revisar de manera independiente los temas, actividades y recursos revisados en clases anteriores a modo de estudio para la evaluación del elemento de competencia.</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación proporcionada por el facilitador • Referencias y materiales utilizados en las diversas actividades del elemento de competencia, para su estudio previo <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p>

1 hr. Aula 1 hr. Independiente	Conforme a los aciertos de los reactivos de la evaluación
-----------------------------------	---

Evaluación formativa:

- Trabajo escrito sobre la programación y administración de proyectos
- Investigación de conceptos sobre los componentes de un diagrama de redes
- Infografía sobre diagramas de redes AOA y AON
- Mapa conceptual sobre la introducción a la técnica PERT
- Solución de ejercicios sobre aplicación de la técnica de PERT
- Resumen sobre el método de ruta crítica (CPM)
- Solución de ejercicios sobre método de la ruta crítica (CPM)
- Evaluación del Tercer Elemento de Competencia

Fuentes de información

1. Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm J. D. y Martin K. (2011). Métodos cuantitativos para los Negocios. Cengage Learning. https://frh.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/23471/mod_resource/content/1/metodos-cuantitativos-para-los-negocios-anderson-11th.pdf
2. Eleazar Puente. (19 de abril 2020). Método de la ruta crítica A-O-A. <https://www.youtube.com/watch?v=fJVBH3zEads&t998s>
3. Eppen G. D., Gould E. J., Schmidt C. P., Moore J. H. y Weatherford L. R. (2000). Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. Pearson. <https://jrvargas.files.wordpress.com/2009/01/investigacion-de-operaciones-en-la-ciencia-administrativa-5ta-edicion.pdf>
4. Hillier, F. y Lieberman, G. (2010). Introducción a la Investigación de Operaciones. https://frh.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/54151/mod_resource/content/1/Introduccion%20a%20la%20Investigacion%20de%20Operaciones%20de%20Hillier%20y%20Lieberman.pdf
5. José Cabezas. (12 de mayo 2020). Programación diagrama de redes – CPM. <https://www.youtube.com/watch?v=zS6S4CTENVk>
6. Kubik08. (11 de ene 2021). Cómo hacer el diagrama de PERT (paso a paso). <https://www.youtube.com/watch?v=jnjRPIZuGd4>
7. Taha, H.A. (2012). Investigación de Operaciones. https://www.academia.edu/23181259/Investigacion_de_operaciones_9na_Edicion_Hamdy_A_Taha_FL
8. Tonio. (2013). Camino Crítico (CPM). <https://www.youtube.com/watch?v=2M3J63evb2k>
9. Trujillo, A. (2019). [Administración de Proyectos](#) .
10. Utilidades de Gestión. (21 de agosto 2020). Diagrama PERT. https://www.youtube.com/watch?v=vS4n_11PfnE
11. Working table. (27 de septiembre de 2017). SPOC Gestión de Operaciones – Ejercicio Red AON. <https://www.youtube.com/watch?v=cR2kvO8FuJg>

Políticas	Metodología	Evaluación
------------------	--------------------	-------------------

<p>Durante el desarrollo del curso se establecen las siguientes políticas para los estudiantes participantes, que estarán vigentes durante el curso, para las situaciones no contempladas en este documento, se aplicará la decisión surgida de la participación del facilitador, alumno y en su caso las autoridades académicas de UES.</p> <p>Al inicio del curso se establecerá los horarios y las vías de comunicación, considerando al menos una vía alterna a la plataforma educativa.</p> <p>Se respetará el calendario y horario del curso. El alumno tendrá derecho a la evaluación final cumpliendo con la asistencia.</p> <p>Los materiales, sugerencias de actividades, exámenes, tareas, casos prácticos y demás consideraciones del curso permanecerán en plataforma hasta finalizar el curso.</p> <p>La integración y participación de los equipos de trabajo será organizada por el facilitador, buscando siempre el logro eficiente de la competencia del curso.</p> <p>Para cada sesión se definirán los objetivos de manera clara y precisa. En algunos casos se tendrán que utilizar materiales de la plataforma y en otros el facilitador proporcionará el material para el trabajo presencial de la actividad.</p> <p>Para entrega de tareas se tomará en consideración la fecha exacta que marque la actividad en caso de no entregar a tiempo algún trabajo, se considerará solamente la parte proporcional de la puntuación asignada a dicha actividad.</p> <p>Es importante que durante la clase presencial los alumnos, muestren una actitud de respeto y colaboración en la clase evitando los distractores como juegos, el uso</p>	<p>Es responsabilidad del estudiante gestionar los procedimientos necesarios para alcanzar el desarrollo de las competencias del curso.</p> <p>El curso se desarrollará combinando sesiones presenciales y virtuales, así como prácticas presenciales en laboratorios, campos o a distancia en congruencia con la naturaleza de la asignatura.</p> <p>Los productos académicos escritos deberán ser entregados en formato PDF en la plataforma institucional, de acuerdo con los criterios establecidos por el facilitador y cumpliendo con el formato APA 7ma edición.</p> <p>El desarrollo de esta materia será con actividades teóricas y prácticas de manera presencial y virtual.</p> <p>El facilitador expondrá los temas interactuando con el estudiante el cual, de acuerdo con sus investigaciones bibliográficas y elaboración de ejercicios prácticos, participará de manera activa tanto en el aula como en la plataforma.</p> <p>La evaluación será tanto de actividades virtuales como presenciales.</p>	<p>La evaluación del curso se realizará de acuerdo al Reglamento Escolar vigente que considera los siguientes artículos:</p> <p>ARTÍCULO 27. La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente. Su metodología es integral y considera diversos tipos de evidencias de conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno.</p> <p>ARTÍCULO 28. Las modalidades de evaluación en la Universidad son:</p> <p>Diagnóstica permanente, entendiéndola como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades;</p> <p>Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y</p> <p>Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas.</p> <p>Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.</p> <p>ARTÍCULO 29. La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno.</p> <p>ARTÍCULO 30. Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:</p>
---	--	---

<p>de redes sociales en teléfonos celulares, elaboración de tareas propias de otras asignaturas o realizando otra actividad diferente a la materia que se expone y se explica en el aula.</p> <p>La evaluación del curso se dará única y exclusivamente en base a las actividades desarrolladas a lo largo del curso, exámenes y portafolio del estudiante.</p>		<p>Competente sobresaliente;</p> <p>Competente avanzado;</p> <p>Competente intermedio;</p> <p>Competente básico; y</p> <p>No aprobado.</p> <p>El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a lo siguiente:</p> <p>Competente sobresaliente 10</p> <p>Competente avanzado 9</p> <p>Competente intermedio 8</p> <p>Competente básico 7</p> <p>No aprobado 6</p>
---	--	---