



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04

Investigación de operaciones II

1. HORIZONTE INSTITUCIONAL	
1.1 MISIÓN	
Misión Institucional	Misión del Programa
La Universidad de la Costa, CUC, tiene como misión formar un ciudadano integral bajo el principio de la libertad de pensamiento y pluralismo ideológico, con un alto sentido de responsabilidad en la búsqueda permanente de la excelencia académica e investigativa, utilizando para lograrlo el desarrollo de la ciencia, la técnica, la tecnología y la cultura.	Formar Ingenieros Industriales integrales, competentes para la gestión, optimización e innovación de procesos en empresas del sector productivo y de servicios, con capacidad de afrontar un entorno globalizado, tomando como base los conocimientos técnicos, científicos y tecnológicos, con el fin de contribuir al desarrollo y competitividad de la región, logrando un impacto en el bienestar de la sociedad y medio ambiente.
1.2 VISIÓN	
Visión Institucional	Visión del Programa
La Universidad de la Costa, tiene como visión ser reconocida por la sociedad como una institución de educación superior de alta calidad y accesible a todos aquellos que cumplan los requerimientos académicos.	Seremos un programa posicionado en el ámbito nacional e internacional, reconocido por su compromiso con el desarrollo sostenible del país, identificado por la búsqueda permanente de la excelencia académica, asegurando una formación humanística e interdisciplinaria apoyada en los pilares de la investigación.
1.3 VALORES	
<p>Excelencia: Entendida como el compromiso de la Institución en mantener unas condiciones de alta calidad en sus procesos académicos, administrativos y financieros.</p> <p>Civismo: Entendido como el comportamiento respetuoso de la comunidad universitaria con las normas de convivencia ciudadana.</p> <p>Respeto: Entendido como el reconocimiento del valor propio, de los demás y del entorno.</p> <p>Servicio: Se entiende como la disposición de los miembros de la comunidad universitaria para atender las necesidades de la sociedad.</p> <p>Compromiso Social: Entendido como la responsabilidad que tiene la Universidad de promover acciones que contribuyan al desarrollo sostenible.</p> <p>Comportamiento Ético: Entendido como el conjunto de acciones de los miembros de la comunidad universitaria que reflejan la filosofía institucional¹</p> <p>Trabajo en Equipo: Entendido como la contribución articulada de los miembros de la comunidad universitaria al logro de los objetivos institucionales.</p>	
2. PERFILES	
2.1 PERFIL DEL DOCENTE	
Profesional en Ingeniería Industrial y áreas afines, con formación en Maestría y/o Doctorado en el área de gestión de operaciones, métodos cuantitativos, entre otras. Experiencia profesional en el área de formación y	



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04

experiencia docente, con capacidad de liderazgo y manejo de equipos multidisciplinarios, competencias cognitivas para la abstracción, el análisis, la síntesis y la aplicación del conocimiento. Así como la capacidad de identificar, plantear, resolver problemas idealizados o reales, a partir de herramientas matemáticas y computacionales.

2.2 PERFIL DE FORMACIÓN

El egresado del programa de Ingeniería Industrial de la Corporación Universidad de la Costa – CUC, será un profesional integral, competente, con capacidades de liderazgo, innovación y creatividad para integrar procesos y sistemas a través del uso óptimo de los recursos, con sólidos conocimientos para planificar, gestionar, diseñar, modelar, organizar, implementar, controlar todo el sistema productivo o de servicio, agregando valor a través del incremento de la productividad, logrando un impacto en el bienestar de la sociedad y medio ambiente.

El egresado del programa de Ingeniería Industrial de la Corporación Universidad de la Costa – CUC, será competente para:

- Analizar, Diseñar, administrar y controlar los sistemas productivos para garantizar el cumplimiento de los objetivos de producción, comprendiendo el impacto de las soluciones de ingeniería en la mejora de la productividad.
- Conocer los principios de los diferentes tipos de sistemas de manufactura, identificando los procesos, herramientas, máquinas y operaciones por medio de los cuales se transforman los materiales en productos de interés industrial.
- Identificar los principios, factores y metodologías que permiten mejorar la distribución en planta y diseñar planes de mantenimiento que garanticen la eficiencia del sistema productivo.
- Identificar y proponer alternativas de solución a problemas relacionados con la eficiencia, costos, métodos, organización, condiciones de trabajo y flujo de las operaciones en las organizaciones.

Planear y organizar las etapas que componen el desarrollo de proyectos o sistemas dentro de una organización y los recursos necesarios para su consecución.

- Desarrollar capacidad de gestión, persuasión y liderazgo en equipos de trabajo.
- Desarrollar habilidades de comunicación asertiva.
- Desarrollar habilidades de negociación en entornos laborales.
- Manejar fundamentos teórico- prácticos que permitan optimizar la productividad y competitividad con el uso eficiente de los recursos y la gestión adecuada de los procesos.
- Diseñar e implementar modelos de excelencia en la gestión organizacional.
- Medir y analizar el desempeño de los procesos dentro de una organización.



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04

3. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
Facultad de Ingenierías	Programa: Ingeniería Industrial			
Nivel de Formación:	Técnico ()	Tecnólogo ()	Pregrado (X)	Posgrado: E () M ()
Nombre de la Asignatura: Investigación de Operaciones II	Horas de trabajo Presencial: 48	Horas de trabajo independiente 96	Total de horas: 144	Número de Créditos: 3
Área de formación: Producción		Requisitos: Investigación de Operaciones I		
3.1. JUSTIFICACIÓN				
<p>Existe una gran diversidad de situaciones de decisiones en el campo de aplicación de la ingeniería industrial, pero hay un conjunto de problemas que por sus características pueden ser expresados en forma matemática mediante modelos de programación lineal para ser resueltos de forma óptima. Esto constituye una gran ayuda cuando los recursos son escasos y se deben por tanto emplear de la mejor manera posible. Esta herramienta analítica empleada creativamente por los Ingenieros Industriales contribuye sin duda al mejoramiento de las operaciones al interior de una organización, lo cual se traduce en reducción de costos, incrementos en la productividad entre otros beneficios.</p>				
3.2 COMPETENCIAS A DESARROLLAR				
COMPETENCIAS GENERICAS		COMPETENCIAS ESPECIFICAS		
<ul style="list-style-type: none"> • Lectura crítica • Razonamiento cuantitativo • Competencia ciudadana • Inglés • Comunicación escrita. 		Identificar y proponer alternativas de solución a problemas relacionados con la eficiencia, costos, métodos, organización, condiciones de trabajo y flujo de las operaciones en las organizaciones.		

3.3 PLANEACIÓN DE UNIDADES DE FORMACIÓN		
1. Análisis de Decisiones	Horas presenciales: 48	Horas trabajo independiente: 96
2. Procesos Markovianos		
3. Modelos de Inventario		
Tiempo total	144 horas	



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04

3.3.1 UNIDAD No. 1. ANÁLISIS DE DECISIONES	
ELEMENTO DE COMPETENCIA	INDICADORES DE DESEMPEÑO
Solucionar problemas bajo condiciones de incertidumbre y riesgo para la toma de decisiones.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconoce un problema de toma de decisiones y sus elementos básicos. ✓ Formula un problema de toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre y riesgo. ✓ Aplica los métodos apropiados para resolver problemas teniendo en cuenta su tipología. ✓ Interpreta la solución obtenida a partir del uso de los métodos seleccionados.

CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS		ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
	ESTRATEGIA DE TRABAJO PRESENCIAL	ESTRATEGIA DE TRABAJO INDEPENDIENTE	
1.1. Toma de decisiones en ambientes de incertidumbre 1.2. Toma de decisiones en ambientes de riesgo sin experimentación 1.3. Toma de decisiones en ambientes de riesgo con experimentación 1.4. Árboles de decisión 1.5. Formulación de juegos no cooperativos de dos jugadores con estrategia pura y estrategias mixtas 1.6. Estrategias de solución para juegos no cooperativos de dos	<ul style="list-style-type: none"> - Orientaciones de las temáticas por parte del docente para aclarar dudas a los estudiantes. - Talleres en clase de toma de decisiones con y sin experimentación. - Taller de solución de juegos sencillos. - Taller de juegos con estrategias mixtas. - Taller de solución gráfica y 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de casos de aplicación. - Lectura de artículos en bases de datos publicados por docentes de área en revistas científicas. - Redacción de documentos de análisis de casos estudiados. - Foros de discusión utilizando herramientas virtuales de aprendizaje 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega de talleres. - Entrega de ensayos sobre casos de estudio. - Participación en clase. - Participación en foros de discusión.



**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04**

jugadores	mediante programación lineal para juegos con estrategias mixtas.	(Moodle).	
-----------	--	-----------	--

3.3.2. UNIDAD No. 2. PROCESOS MARKOVIANOS	
ELEMENTO DE COMPETENCIA	INDICADORES DE DESEMPEÑO
Analizar el comportamiento de variables aleatorias pertenecientes a procesos markovianos para proponer estrategias de mejora en el sistema.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica las variables aleatorias que intervienen en el sistema en estudio, su distribución de probabilidad y sus posibles estados. ✓ Representa mediante un modelo matemático las variables aleatorias de un proceso markoviano. ✓ Determina el estado actual y futuro del sistema mediante la aplicación de los métodos de solución establecidos. ✓ Aplica los resultados cuantitativos obtenidos a los problemas reales analizados.

CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS		ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
	ESTRATEGIA DE TRABAJO PRESENCIAL	ESTRATEGIA DE TRABAJO INDEPENDIENTE	
2.1 Procesos Estocásticos 2.2 Análisis de Cadenas de Markov en estado transitorio 2.3 Cadenas de Markov - Análisis de estado estable 2.4 Cadenas de Markov - Análisis de cadenas absorbentes. 2.5 Cadenas de Markov de Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> - Orientaciones de las temáticas por parte del docente para aclarar dudas a los estudiantes. - Talleres en clase de procesos de decisión markovianos 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de casos de aplicación. - Lectura de artículos en bases de datos de revistas científicas. - Redacción de documentos de análisis de casos 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega de talleres. - Entrega de ensayos sobre casos de estudio. - Participación en clase. - Participación en foros de



**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04**

continuo: Procesos de Poisson y distribución exponencial 2.6 Cadenas de Markov de Tiempo continuo: Procesos de nacimiento y muerte 2.7 Cadenas de Markov de Tiempo continuo: Modelos y redes de colas.	<ul style="list-style-type: none"> - Examen de cadenas de Markov. - Diseño de Modelos y Redes de Colas. - Evaluación de modelos de colas. 	estudiados. <ul style="list-style-type: none"> - Foros de discusión utilizando herramientas virtuales de aprendizaje (Moodle). 	discusión.
--	--	--	------------

3.3.3 UNIDAD No. 3. MODELOS DE INVENTARIO

ELEMENTO DE COMPETENCIA	INDICADORES DE DESEMPEÑO
Aplicar los tipos de modelos de inventario en la solución de casos reales.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica los diferentes elementos que constituyen los sistemas de inventarios. ✓ Analiza el tipo de demanda que se presenta y los diferentes tipos de costos de inventario que pueden incidir en el costo total de la operación de una empresa. ✓ Construye un modelo de inventario de acuerdo a las características propias de la situación estudiada. ✓ Establece una política óptima de inventarios mediante el uso los diferentes tipos de modelos existentes.

CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS		ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
	ESTRATEGIA DE TRABAJO PRESENCIAL	ESTRATEGIA DE TRABAJO INDEPENDIENTE	
3.1 Modelos de Inventario: Componentes 3.2 Modelos determinísticos con revisión continua y periódica	<ul style="list-style-type: none"> - Orientaciones de las temáticas por parte del docente para aclarar dudas 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de casos de aplicación. - Lectura de artículos en 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega de talleres. - Entrega de ensayos sobre



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04

<p>3.3 Modelos estocásticos con revisión continua y periódica</p>	<p>a los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none">- Talleres en clase sobre la identificación de los diferentes elementos que constituyen los sistemas de inventarios- Diseño de modelos de inventario	<p>bases de datos de revistas científicas.</p> <ul style="list-style-type: none">- Redacción de documentos de análisis de casos estudiados.- Foros de discusión utilizando herramientas virtuales de aprendizaje (Moodle).	<p>casos de estudio.</p> <ul style="list-style-type: none">- Participación en clase.- Participación en foros de discusión.
---	---	---	---



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04

4. RECURSOS EDUCATIVOS		
EQUIPOS	HERRAMIENTAS	MATERIALES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Computadores ✓ Video Beam 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tablero de Acrílico, Marcadores borrables y Borrador ✓ Paquetes de software para solución de problemas (GAMS y Solver de Excel) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fotocopias y material de entrega a estudiantes
<p>Bibliografía básica</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hillier, F. Lieberman, G. Introducción a la Investigación de Operaciones. Décima Edición. Editorial McGraw Hill. 2015. <p>Bibliografía Complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Winston, Wayne L Investigación de operaciones: aplicaciones y algoritmos / México: Unilibros ediciones, 2005. ✓ León González, Ángel Manual práctico de investigación de operaciones / Barranquilla : Uninorte, 1994. ✓ MIGUEL. ANGEL ORTIZ BARRIOS, DIONICIO NEIRA RODADO, GENETT ISABEL JIMENEZ DELGADO, "Definition of Strategies for the Reduction of Operational Inefficiencies in a Stroke Unit" . En: Colombia. Lecture Notes in Computer Science ISSN: 0302-9743 ed: Springer v.10917 fasc. p.488 - 501 ,2018, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-91397-1_39 ✓ NIXON DE JESUS NUNEZ PEREZ, MIGUEL. ANGEL ORTIZ BARRIOS, KATHERINNE PAOLA SALAS NAVARRO, "Discrete-Event Simulation to Reduce Waiting Time in Accident and Emergency Departments: A Case Study in a District General Clinic" . En: Alemania Lecture Notes in Computer Science ISSN: 0302-9743 ed: Springer v.10586 fasc.N/A p.352 - 363 ,2017, DOI: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-67585-5_37 ✓ KATHERINNE PAOLA SALAS NAVARRO, JAIME ACEVEDO CHEDID, NOHORA NUBIA MERCADO CARUSO, SHIB SANKAR SANA, "An inventory model of three-layer supply chain of wood and furniture industry in the Caribbean region of Colombia" . En: Reino Unido International Journal of Systems Science ISSN: 1464-5319 ed: Taylor and Francis Ltd. v.4 fasc.N/A p.1 - 18 ,2016, DOI: 10.1080/23302674.2016.1212428 ✓ Toscano, A. D. R., Herazo, J. C. M., Millan, R. H. R., Castillo, A. P. P., Rivera, M. H., & Silva, J. (2020). Improving the Effectiveness of Energy Savings Measures at Companies by Means of a New Baseline Adjustment Strategy. Advances in Intelligent Systems and Computing (Vol. 1039). https://doi.org/10.1007/978-3-030-30465-2_10 ✓ Silva, J., Varela, N., Lezama, O. B. P., Álvarez, V., & de la Hoz, B. (2020). Vehicle Flow Prediction Through Probabilistic Modeling. (R. A., P.-C. M., & G. T., Eds.), Smart Innovation, Systems and Technologies. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Peru: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-4875-8_36 ✓ Cohen Jiménez, J. R., Mercado-Caruso, N., Pérez Oliveira, H., Crissien-Borrero, T. J., & Coronado-Hernández, J. R. (2017). Models Markovian to CSP Plans for acceptance sampling, Modelos Markovianos para Planes CSP de muestreo por aceptación. Espacios, 38(22). Retrieved from http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-85019048007&partnerID=MN8TOARS 		



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04

- ✓ Viloría, A., Herazo-Beltrán, Y., Cabrera, D., & Pineda, O. B. (2020). Diabetes Diagnostic Prediction Using Vector Support Machines. In S. E. & Y. A.-U.-H. (Eds.), *Procedia Computer Science* (Vol. 170, pp. 376–381). Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia: Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.065>
- ✓ Ortiz-Barrios, M. A., Aleman-Romero, B. A., Rebolledo-Rudas, J., Maldonado-Mestre, H., Montes-Villa, L., De Felice, F., & Petrillo, A. (2017). The analytic decision-making preference model to evaluate the disaster readiness in emergency departments: The A.D.T. model. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 24(5–6), 204–226. <https://doi.org/10.1002/mcda.1629>
- ✓ Salas Navarro, K., Chedid, J. A., Caruso, N. M., & Sana, S. S. (2018). An inventory model of three-layer supply chain of wood and furniture industry in the Caribbean region of Colombia. *International Journal of Systems Science: Operations and Logistics*, 5(1), 69–86. <https://doi.org/10.1080/23302674.2016.1212428>
- ✓ Salas-Navarro, K., Acevedo-Chedid, J., Áquez, G. M., Florez, W. F., Ospina-Mateus, H., Sana, S. S., & Cárdenas-Barrón, L. E. (2019). An EPQ inventory model considering an imperfect production system with probabilistic demand and collaborative approach. *Journal of Advances in Management Research*, 17(2), 282–304. <https://doi.org/10.1108/JAMR-07-2019-0141>
- ✓ Silva, J., Hernández Palma, H., Niebles Núñez, W., Ruiz-Lazaro, A., & Varela, N. (2020). Natural Language Explanation Model for Decision Trees. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1432, p. 012074). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1432/1/012074>
- ✓ Viloría, A., Li, J., Guiliány, J. G., & de la Hoz, B. (2020). Predictive Model for Detecting Customer's Purchasing Behavior Using Data Mining. *Smart Innovation, Systems and Technologies* (Vol. 164). https://doi.org/10.1007/978-981-32-9889-7_4
- ✓ Gaitán-Angulo, M., Enrique Santander Abril, J., Viloría, A., Mojica Herazo, J., Hernández Malpica, P., Luis Martínez Ventura, J., & Hernández-Fernández, L. (2018). Company family, innovation and colombian graphic industry: A bayesian estimation of a logistical model. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 10943 LNCS). https://doi.org/10.1007/978-3-319-93803-5_48
- ✓ Kamatkar, S. J., Kamble, A., Viloría, A., Hernández-Fernandez, L., & García Cali, E. (2018). Database performance tuning and query optimization. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 10943 LNCS). https://doi.org/10.1007/978-3-319-93803-5_1
- ✓ Landinez-Lamadrid, D. C., Ramirez-Ríos, D. G., Neira Rodado, D., Parra Negrete, K., & Combita Niño, J. P. (2017). El valor de Shapley: sus algoritmos y aplicación en cadenas de suministro. *INGE CUC*, 13(1), 61-69. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.13.1.2017.06>
- ✓ Balaguera, M. I., Lis-Gutierrez, J. P., Gaitán-Angulo, M., Viloría, A., & Portillo-Medina, R. (2018). An ontological framework for cooperative games. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 10941 LNCS). https://doi.org/10.1007/978-3-319-93815-8_6
- ✓ Castro Zuluaga, C., Uribe Cadavid, D., & Castro Urrego, J. (2014). Marco de referencia para el desarrollo de un sistema de apoyo para la toma de decisiones para la gestión de inventarios. *INGE CUC*, 10(1), 30-42. Retrieved from <https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/340>
- ✓ Ramirez-Rios, D. G., Rodriguez Pinto, C., Visbal Martinez, J., Monroy Silvera, F., De la Cruz Hernández, J., Donoso Meisel, Y., & Paternina Arboleda, C. D. (2016). A bi-criteria optimization model for parallel machine scheduling: game theoretic vs genetic algorithms. *IJMSOR: International Journal of Management Science & Operation Research*, 1(1), 20-30. Retrieved from



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA - CUC
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FORMATO PLAN DE ASIGNATURA PA04

<http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/73>

- ✓ Pacheco Velásquez, E. (2013). Un modelo para la optimización de políticas de inventario conjuntas en cadenas de suministro. INGE CUC, 9(1), 11-23. Recuperado a partir de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/105>
- ✓ Mendoza Casseres, D. (2013). Aplicación de la teoría de decisión multicriterio discreta para ponderar factores en procesos de acreditación de alta calidad. INGE CUC, 9(1), 25-41. Retrieved from <https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/143>
- ✓ Londoño Salazar, Y., Gómez Arango, M., & Toro Ocampo, E. (2013). Proyección de cifras de producción de café colombiano utilizando cadenas de Markov. INGE CUC, 9(1), 83-97. Retrieved from <https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/146>