



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

**Investigación de operaciones I**

<b>1. HORIZONTE INSTITUCIONAL</b>	
<b>1.1 MISIÓN</b>	
<b>Misión Institucional</b>	<b>Misión del Programa</b>
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.
<b>1.2 VISIÓN</b>	
<b>Visión Institucional</b>	<b>Visión del Programa</b>
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.
<b>1.3 VALORES</b>	
<p><b>Excelencia:</b> Entendida como el compromiso de la Institución en mantener unas condiciones de alta calidad en sus procesos académicos, administrativos y financieros.</p> <p><b>Civismo:</b> Entendido como el comportamiento respetuoso de la comunidad universitaria con las normas de convivencia ciudadana.</p> <p><b>Respeto:</b> Entendido como el reconocimiento del valor propio, de los demás y del entorno.</p> <p><b>Servicio:</b> Se entiende como la disposición de los miembros de la comunidad universitaria para atender las necesidades de la sociedad.</p> <p><b>Compromiso Social:</b> Entendido como la responsabilidad que tiene la Universidad de promover acciones que contribuyan al desarrollo sostenible.</p> <p><b>Comportamiento Ético:</b> Entendido como el conjunto de acciones de los miembros de la comunidad universitaria que reflejan la filosofía institucional<sup>1</sup></p> <p><b>Trabajo en Equipo:</b> Entendido como la contribución articulada de los miembros de la comunidad universitaria al logro de los objetivos institucionales.</p>	
<b>2. PERFILES</b>	
<b>2.1 PERFIL DEL DOCENTE</b>	
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 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.	



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

**Investigación de operaciones I**

**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.

**3. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Facultad de Ingeniería	<b>Programa:</b> Ingeniería Industrial			
Nivel de Formación:	Técnico ( )	Tecnólogo ( )	Pregrado ( X )	Posgrado: E ( ) M ( )
Nombre de la Asignatura: Investigación de Operaciones I	Horas de trabajo Presencial: 48	Horas de trabajo independiente 96	Total de horas: 144	Número de Créditos: 3
Área de formación: Analítica de datos		Requisitos: Algoritmos, Algebra Lineal		

**3.1 JUSTIFICACIÓN**

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



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

**Investigación de operaciones I**

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.

**3.2 COMPETENCIAS A DESARROLLAR**

COMPETENCIAS GENERICAS	COMPETENCIAS ESPECIFICAS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Lectura crítica</li><li>• Razonamiento cuantitativo</li><li>• Competencia ciudadana</li><li>• Inglés</li><li>• Comunicación escrita.</li></ul>	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. Programación Lineal	Horas presenciales: 48	Horas trabajo independiente: 96
2. Problemas de Transporte, Asignación y Redes		
3. Programación Entera		
<b>Tiempo total</b>	144 horas	



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

**Investigación de operaciones I**

**3.3.1 UNIDAD No. 1. PROGRAMACIÓN LINEAL**

ELEMENTO DE COMPETENCIA	INDICADORES DE DESEMPEÑO
Implementar la técnica de optimización analítica de programación lineal, en el contexto de las aplicaciones de optimización de actividades de producción de bienes y servicios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conoce los orígenes, naturaleza e importancia del enfoque de modelado en investigación de operaciones.</li> <li>✓ Formula modelos de programación lineal con aplicaciones en producción, mezclas, dietas, control de inventarios, programación de horarios, recursos, entre otros.</li> <li>✓ Aplica los métodos de solución de problemas de programación lineal (método gráfico y método simplex) en una hoja de cálculo y un software de optimización.</li> <li>✓ Propone alternativas para la toma de decisiones a partir del análisis de sensibilidad de los resultados obtenidos en la solución de modelos de programación lineal.</li> </ul>

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**

CONTENIDOS	ESTRATEGIA DE TRABAJO PRESENCIAL	ESTRATEGIA DE TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
1.1 Introducción a la Investigación de Operaciones 1.2 Formulación de Problemas de Programación Lineal 1.3 Solución de Problemas de Programación Lineal: Método Gráfico 1.4 Solución de Problemas de Programación Lineal: Método Simplex 1.5 Programación de Matemática de Modelos de Programación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientaciones de las temáticas por parte del docente para aclarar dudas a los estudiantes</li> <li>- Talleres de formulación de modelos</li> <li>- Solución de problemas de programación lineal en una hoja de cálculo, herramientas computacionales y software de optimización matemática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de casos de aplicación en segunda lengua</li> <li>- Solución casos de estudio propuestos para la formulación y solución de modelos de programación lineal</li> <li>- Lectura de artículos en bases de datos de revistas científicas</li> <li>- Redacción de documentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrega de ensayos sobre casos de estudio</li> <li>- Participación en clase y en foros de discusión utilizando herramientas virtuales de aprendizaje (Moodle) en segunda lengua</li> <li>- Desarrollo de talleres de formulación de problemas de programación lineal y</li> </ul>



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

**Investigación de operaciones I**

<p>Lineal (GAMS) 1.6 Formulación del Problema Dual – Primal 1.7 Análisis de Sensibilidad</p>	<p>en clase por parte de los estudiantes</p>	<p>de análisis de casos estudiados</p>	<p>programación dual-primal en clase</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de talleres de solución de problemas y análisis de sensibilidad con hoja de cálculo, herramientas computacionales y software de optimización matemática</li> <li>- Evaluación presencial de formulación y solución de modelos de programación lineal</li> </ul>
--	--	--	--

**3.3.2 UNIDAD No. 2. PROBLEMAS DE TRANSPORTE, ASIGNACIÓN Y REDES**

<b>ELEMENTO DE COMPETENCIA</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO</b>
<p>Reconocer la importancia de las técnicas de optimización, su desarrollo y aplicación como herramienta para la toma de decisiones en la asignación de recursos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Formula modelos de transporte, transbordo y asignación.</li> <li>✓ Construye modelos de flujo de redes de manera adaptativa ante diversas modificaciones de la situación del problema.</li> <li>✓ Aplica los métodos de solución de problemas de transporte, asignación y transbordo en una hoja de cálculo y un software de optimización.</li> <li>✓ Sintetiza los resultados obtenidos en la solución de modelos y propone alternativas para la toma de decisiones en la asignación de recursos.</li> </ul>

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**



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

**Investigación de operaciones I**

CONTENIDOS	ESTRATEGIA DE TRABAJO PRESENCIAL	ESTRATEGIA DE TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
2.1. Formulación del Problemas de Transporte, Transbordo y Asignación 2.2. Solución de Problemas de Transporte, Transbordo y Asignación 2.3. Formulación de problemas de flujo de redes 2.4. Solución de problemas de flujo de redes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientaciones de las temáticas por parte del docente para aclarar dudas a los estudiantes</li> <li>- Talleres de formulación de modelos</li> <li>- Solución de problemas de transporte y asignación en clase por parte de los estudiantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación en revistas científicas sobre casos de aplicación</li> <li>- Redacción de documentos de análisis de casos estudiados</li> <li>- Foros de discusión utilizando herramientas virtuales de aprendizaje (Moodle)</li> <li>- Solución casos de estudio propuestos para la formulación y solución de modelos de transporte, asignación y flujo de redes</li> <li>- Visita a empresas para desarrollar proyecto de aula</li> <li>- Redacción de Informe de Avance de Proyecto de Aula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación en clase y en foros de discusión utilizando herramientas virtuales de aprendizaje (Moodle) en segunda lengua</li> <li>- Desarrollo de talleres de solución de problemas con hoja de cálculo y software de optimización matemática</li> <li>- Evaluación presencial de formulación y solución de modelos de transporte, asignación y flujo de redes</li> <li>- Entrega de Informe de Avance de Proyecto de Aula</li> </ul>

**3.3.3 UNIDAD No. 3. PROGRAMACIÓN ENTERA**

ELEMENTO DE COMPETENCIA	INDICADORES DE DESEMPEÑO
Implementar la técnica de modelado para problemas de programación entera mixta y binaria y su aplicación en la vida real.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identifica la estructura de modelado para problemas de programación entera.</li> <li>✓ Formula problemas de programación entera ante diversas situaciones de la vida real.</li> <li>✓ Soluciona problemas de programación binaria y entera mixta.</li> <li>✓ Interpreta los resultados obtenidos en la solución de modelos de</li> </ul>



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

**Investigación de operaciones I**

	programación entera como soporte a la toma de decisiones en la administración y asignación de recursos.
--	---

<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS</b>			
<b>CONTENIDOS</b>	<b>ESTRATEGIA DE TRABAJO PRESENCIAL</b>	<b>ESTRATEGIA DE TRABAJO INDEPENDIENTE</b>	<b>ESTRATEGIAS EVALUATIVAS</b>
3.1. Formulación de Problemas de Programación Binaria 3.2. Formulación de Problemas de Programación Entera Mixta 3.3. Solución de Problemas de Programación Binaria y Entera Mixta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientaciones de las temáticas por parte del docente para aclarar dudas a los estudiantes</li> <li>- Talleres de formulación de modelos de programación entera</li> <li>- Solución de problemas de programación entera - mixta en clase por parte de los estudiantes</li> <li>- Evaluaciones de formulación y solución de modelos de programación entera y entera-mixta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lectura e interpretación de artículos en bases de datos de revistas científicas en segunda lengua</li> <li>- Redacción de documentos de análisis de casos estudiados</li> <li>- Foros de discusión utilizando herramientas virtuales de aprendizaje (Moodle)</li> <li>- Solución casos de estudio propuestos para la formulación y solución de modelos de transporte, asignación y flujo de redes</li> <li>- Visita a empresas para desarrollar proyecto de aula</li> <li>- Redacción de Informe Final de Proyecto de Aula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación en clase y en foros de discusión utilizando herramientas virtuales de aprendizaje (Moodle)</li> <li>- Desarrollo de talleres de solución de problemas con hoja de cálculo y software de optimización matemática</li> <li>- Evaluación presencial de formulación y solución de modelos de programación entera y entera-mixta</li> <li>- Entrega de Informe Final de Proyecto de Aula</li> </ul>



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

**Investigación de operaciones I**





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

**Investigación de operaciones I**

<b>4. RECURSOS EDUCATIVOS</b>		
<b>EQUIPOS</b>	<b>HERRAMIENTAS</b>	<b>MATERIALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Computadores</li> <li>✓ Video Beam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tablero de Acrílico, Marcadores borrables y Borrador</li> <li>✓ Herramientas computacionales (Calculadora Gráfica - Geogebra)</li> <li>✓ Paquetes de software para solución de problemas (GAMS y Solver de Excel)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fotocopias y material de entrega a estudiantes</li> </ul>
<p><b>REFERENCIAS:</b></p> <p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hillier, F. Lieberman, G. Introducción a la Investigación de Operaciones. Décima Edición. Editorial McGraw Hill. 2015.</li> </ul> <p><b>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bazaraa, Mokhtar. Programación lineal y flujo en redes. Segunda Edición. México: Limusa, 1998 c2005.</li> <li>✓ Winston, Wayne L Investigación de operaciones: aplicaciones y algoritmos / México: Unilibros ediciones, 2005.</li> <li>✓ Taha, Hamdy A. Investigación de operaciones / México : Pearson Educación, 2004.</li> <li>✓ León González, Ángel. Manual práctico de investigación de operaciones / Barranquilla : Uninorte, 1994</li> <li>✓ Ospina-Mateus, H., Acevedo-Chedid, J., Salas-Navarro, K., Morales-Londoño, N., &amp; Montero-Perez, J. (2017, September). Model of Optimization of Mining Complex for the Planning of Flow of Quarry Production of Limestone in Multiple Products and with Elements for the Analysis of the Capacity. In Workshop on Engineering Applications (pp. 544-555). Springer, Cham.</li> <li>✓ Barrios, M. A. O. (2013). Teoría de restricciones y modelación PL como herramientas de decisión estratégica para el incremento de la productividad en la línea de toallas de una compañía del sector textil y de confecciones. <i>Prospectiva</i>, 11(1), 21-30.</li> <li>✓ Coronado-Hernández, J. R., Pardo-Mora, E. M., &amp; Valero-Herrero, M. (2011). A Multi-objective model for selection of projects to finance new enterprise SMEs in Colombia. <i>Journal of Industrial Engineering and Management</i>, 4(3), 407-417.</li> <li>✓ Maheut, J., Sabater, J. P. G., Gómez, F. G., &amp; Hernández, J. R. C. (2010, October). Modelo programación por metas MILP para la planificación de operaciones de una planta de ensamblaje de motores. In 4th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management (pp. 1376-1387).</li> <li>✓ Obredor-Baldovino, T., Barcasnegras-Moreno, E., Mercado-Caruso, N., Salas-Navarro, K., &amp; Sana, S. S. (2018). Coverage Reduction: A Mathematical Model. <i>Journal of Advanced Manufacturing Systems</i>, 17(03), 317-331.</li> <li>✓ Jimenez-Barros, M. A., Ramirez Rios, D. G., Ardila Hernandez, C. J., Castro Bolaño, L. J., &amp; Neira Rodado, D. (2020). Design of a Decision Support System for Multiobjective Activity Planning and Programming Using Global Bacteria Optimization. (S. K. &amp; D. J., Eds.), <i>Lecture Notes in Computer Science (Including</i></li> </ul>		



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

**Investigación de operaciones I**

Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-47679-3\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-47679-3_14)

- ✓ Viloria, A., Crissien, T., Lezama, O. B. P., Pertuz, L., Orellano, N., & Mercado, C. V. (2020). Classification of Authors for a Recommendation Process Integrated to a Scientific Meta-Search Engine. (R. A., P.-C. M., & G. T., Eds.), Smart Innovation, Systems and Technologies. Universidad de La Costa, Barranquilla, Colombia: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-4875-8\\_14](https://doi.org/10.1007/978-981-15-4875-8_14)
- ✓ Romero-Conrado, A. R., Castro-Bolaño, L. J., Montoya-Torres, J. R., & Jiménez-Barros, M. (2017). La utilización de la investigación de operaciones como soporte a la toma de decisiones en el sector salud: Un estado del arte. DYNA (Colombia), 84(201), 129–137. <https://doi.org/10.15446/dyna.v84n201.57504>
- ✓ Perez, R., Vásquez, C., & Viloria, A. (2019). An intelligent strategy for faults location in distribution networks with distributed generation. Journal of Intelligent and Fuzzy Systems, 36(2), 1627–1637. <https://doi.org/10.3233/JIFS-18807>
- ✓ Parody, A., Ávila, A., Gaitán, M., Galofre, M., Wilches, M., Ramírez, L., ... Silva, J. (2019). Optimization of factors that influence the “settlement” of the concrete in mixer transport. Communications in Computer and Information Science (Vol. 1122 CCIS). [https://doi.org/10.1007/978-981-15-1301-5\\_18](https://doi.org/10.1007/978-981-15-1301-5_18)
- ✓ Parody, A., Viloria, A., Lis, J. P., Malagón, L. E., García Cali, E., & Hernández Palma, H. (2018). Application of an experimental design of D-optimum mixing based on restrictions for the optimization of the pre-painted steel line of a steel producer and marketing company. 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\\_68](https://doi.org/10.1007/978-3-319-93803-5_68)
- ✓ 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>
- ✓ Lasso Cardona, L., Franco Ocampo, D., & Agudelo Acevedo, A. (2020). Voracious and Heuristic Algorithms: A focus on the Minimum Path Problem. INGE CUC, 16(2). <https://doi.org/10.17981/10.17981/ingecuc.16.2.2020.05>
- ✓ 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>
- ✓ Flores Flores, J., & Alvarez-Madrigal, M. (2013). Alternativa heurística MCM para problemas de ruteo de vehículos. INGE CUC, 9(2), 52-57. Recuperado a partir de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/6>
- ✓ 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 <http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/73>
- ✓ Bustacara Prasca, A., Becerra Rueda, E., & Niebles-Atencio, F. (2016). Multiobjective scheduling using an ant colony system in a mineral analysis laboratory. IJMSOR: International Journal of Management Science & Operation Research, 1(1), 8-19. Retrieved from <http://ijmsoridi.com/index.php/ijmsor/article/view/72>