

PROGRAMA EDUCATIVO:

**LICENCIATURA EN INGENIERIA INDUSTRIAL EN COMPETENCIAS
PROFESIONALES**

PROGRAMA DE ASIGNATURA: Investigación de Operaciones I

CLAVE: E-IOP1-3

| Propósito de aprendizaje de la Asignatura | | El estudiante optimizará procesos mediante modelación matemática y algoritmos de programación lineal, para coadyuvar en la toma de decisiones en las organizaciones. | | | |
|---|--------------|--|--------------|------------------|---------------|
| Competencia a la que contribuye la asignatura | | Optimizar sistemas, procesos y proyectos Industriales, mediante la aplicación de metodologías y herramientas, relacionadas a las áreas de calidad, productividad, producción de bienes y servicios, cadena de suministros, desarrollo e innovación, con un enfoque sistémico, integral, humano y social para cumplir con los requisitos de las partes interesadas, incrementar la competitividad de las organizaciones y lograr la sostenibilidad. | | | |
| Tipo de competencia | Cuatrimestre | Créditos | Modalidad | Horas por semana | Horas Totales |
| Específica | 7 | 5.62 | Escolarizada | 6 | 90 |

| Unidades de Aprendizaje | Horas del Saber | Horas del Saber Hacer | Horas Totales |
|--|---|-----------------------|---------------|
| | 1.- Introducción a los modelos de programación lineal | 8 | 12 |
| 2.- Solución de modelos de programación lineal | 12 | 18 | 30 |
| 3.- Modelos de transporte y asignación | 8 | 12 | 20 |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|-----------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-30.2 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | Septiembre 2024 | |

| | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|
| 4.- Análisis de sensibilidad y dualidad | 8 | 12 | 20 |
| Totales | 36 | 54 | 90 |

| Funciones | Capacidades | Criterios de Desempeño |
|--|--|---|
| Diseñar procesos productivos de bienes o servicios a través de la innovación, metodologías y herramientas pertinentes de ingeniería industrial, optimizando los recursos y considerando la normatividad vigente y la sostenibilidad, para generar valor agregado a la organización, con enfoque globalizado, cumpliendo los requerimientos del cliente | Estructurar procesos productivos y de servicios considerando los recursos organizacionales, para cumplir las metas de producción | <p>1. Un reporte en donde se incluyan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretación del comportamiento de la demanda con base en el ciclo de vida del producto o servicio - Estimación de la demanda con base a modelos matemáticos y métodos cualitativos - El plan maestro de producción - El plan de desarrollo de proveedores <p>2. Un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis del cumplimiento del objetivo general y específicos. - Cronograma - Entregables que demuestren el cumplimiento del proyecto, normativas e indicadores utilizados - Propuesta de indicadores que ayuden a controlar el proceso generado - Planes de supervisión y control |
| | Gestionar el desarrollo de proyectos integrales empleando principios contables, financieros, normativos y humanos, con un enfoque sistémico para que sean productivos en la organización | |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-30.2 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | Septiembre 2024 | |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>2. Un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis del cumplimiento del objetivo general y específicos. - Cronograma - Entregables que demuestren el cumplimiento del proyecto, normativas e indicadores utilizados - Propuesta de indicadores que ayuden a controlar el proceso generado - Planes de supervisión y control |
|--|--|--|

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-30.2 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | Septiembre 2024 | |

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | | | | | | |
|-----------------------|--|---|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | 1.- Introducción a los modelos de programación lineal. | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante desarrollará problemas de planteamiento del modelo de programación lineal para resolver situaciones de su formación académica. | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 8 | Horas del Saber Hacer | 12 | Horas Totales | 20 |

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actucional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|----------------------------|--|--|---|
| Multiplicación de matrices | Definir los conceptos de álgebra lineal: - Vector - Matriz - Operación matricial de suma - Operación matricial de resta - Operaciones matricial de multiplicación - Operación matricial de transpuesta | Resolver ejercicios de operaciones matriciales asociados a problemas de producción. | Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas de programación lineal asociadas a situaciones de producción. |
| Método de Gauss-Jordan | Identificar las operaciones necesarias para transformar la matriz original de coeficientes en la matriz identidad. | Resolver ejercicios de operaciones matriciales mediante el método de Gauss-Jordan, asociados a problemas de producción. | Asumir la responsabilidad, honestidad, ecuanimidad, para realizar actividades en forma individual y fomentar la participación en equipo en forma proactiva. |
| Método gráfico | Identificar las rectas que representan el sistema de ecuaciones de restricciones y las intersecciones pertinentes de evaluar para determinar la solución óptima. | Resolver ejercicios de operaciones matriciales de dos variables mediante el método gráfico, asociados a problemas de producción. | Ejercer la capacidad de toma de decisiones, liderazgo, compromiso con el medio ambiente y |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|-----------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-30.2 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | Septiembre 2024 | |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | solidaridad en situaciones de emergencia mediante el liderazgo en la coordinación de actividades. |
|--|--|--|---|

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | | |
|--|--|---|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| | | Aula | |
| Prácticas en laboratorio Trabajo colaborativo Estudio de caso | Software Materiales impresos Plataformas digitales | Laboratorio / Taller | X |
| | | Empresa | |
| Proceso de Evaluación | | | |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación | |
| Los estudiantes desarrollan problemas de planteamiento del modelo de programación lineal, en su entorno cotidiano y profesional. | <p>Problemario con ejercicios resueltos de multiplicación de matrices, método de Gauss-Jordan y método gráfico.</p> <p>Reporte de proyecto aplicando multiplicación de matrices, método de Gauss-Jordan y método gráfico para resolver una problemática de producción.</p> | <p>Reporte de proyecto</p> <p>Problemario</p> <p>Lista de cotejo</p> <p>Rúbrica</p> | |

| Perfil idóneo del docente | | |
|--|---|---|
| Formación académica | Formación Pedagógica | Experiencia Profesional |
| Estudios mínimos de licenciatura en: Ingeniería Industrial, Ing. en Procesos de Manufactura, Lic. en estadística, Lic. en Actuaría o afines. | <p>Experiencia en la enseñanza de Investigación de Operaciones.</p> <p>Capacitación en estrategias de enseñanza-aprendizaje.</p> <p>Técnicas en el manejo de grupo.</p> | Experiencia en el ejercicio profesional del área producción o procesos. |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-30.2 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | Septiembre 2024 | |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Inducción al modelo educativo de las UST.</p> <p>Uso de plataformas digitales para el aprendizaje.</p> <p>Cursos relacionados con pedagogía, didáctica, educación, habilidades docentes.</p> | |
|--|---|--|

| Referencias bibliográficas | | | | | |
|--|------|--|----------------------|-------------|---------------|
| Autor | Año | Título del documento | Lugar de publicación | Editorial | ISBN |
| Hamdy A. Taha. | 2022 | Operations Research | Hoboken, New Jersey. | Pearson | 9780137625864 |
| Frederick s. Hillier & Gerald J. Lieberman | 2023 | Introducción a la Investigación de Operaciones | México | McGraw-Hill | 9786071520647 |

| Referencias digitales | | | |
|--|-----------------------|------------------------------|---|
| Autor | Fecha de recuperación | Título del documento | Vínculo |
| Montufar M., López J., Flores R., et al. | 30/05/2024 | Invesigación de Operaciones. | https://www.google.com.mx/books/edition/Investigaci%C3%B3n_de_operaciones/xl55DwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=investigaci%C3%B3n+de+operaciones&printsec=frontcover |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-30.2 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | Septiembre 2024 | |

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | | | | | | |
|-----------------------|--|----|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | II. Solución de modelos de programación lineal. | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante resolverá problemas relacionados con el diseño y planeación de sistemas productivos para contribuir a la toma de decisiones sobre problemas de su entorno cotidiano y profesional. | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 12 | Horas del Saber Hacer | 18 | Horas Totales | 30 |

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actuacional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|-----------------------|--|--|--|
| Método Simplex | Identificar los conceptos y estructura del algoritmo de programación lineal Simplex. | Calcular el valor de las variables de decisión y de la función objetivo de la solución óptima mediante el método Simplex. | Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas de programación lineal asociados a situaciones de producción. Asumir la responsabilidad, honestidad, ecuanimidad, para realizar actividades en forma individual y fomentar la participación en equipo en forma proactiva. |
| Método de la "M" | Identificar los conceptos y estructura del algoritmo de programación lineal Método de la "M". | Calcular el valor de las variables de decisión y de la función objetivo de la solución óptima mediante el método de la "M". | |
| Método de las 2 Fases | Identificar los conceptos y estructura del algoritmo de programación lineal del Método de las 2 Fases. | Calcular el valor de las variables de decisión y de la función objetivo de la solución óptima mediante el método de las 2 Fases. | |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | |
|---------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo |
| | | Aula |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|-----------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-30.2 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | Septiembre 2024 | |

| Prácticas en laboratorio Trabajo colaborativo Estudio de caso | Software Materiales impresos Plataformas digitales | Laboratorio / Taller | X |
|--|--|---|---|
| | | Empresa | |
| Proceso de Evaluación | | | |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación | |
| Los estudiantes resuelven problemas relacionados con el diseño y planeación de sistemas productivos en su entorno cotidiano y profesional. | <p>Problemario con ejercicios resueltos de método Simplex, método de la "M" y método de las 2 Fases.</p> <p>Reporte de proyecto aplicando método Simplex, método de la "M" y método de las 2 Fases para resolver una problemática de producción.</p> | <p>Reporte de proyecto</p> <p>Problemario</p> <p>Lista de cotejo</p> <p>Rúbrica</p> | |

| Perfil idóneo del docente | | |
|--|---|---|
| Formación académica | Formación Pedagógica | Experiencia Profesional |
| Estudios mínimos de licenciatura en: Ingeniería Industrial, Ing. en Procesos de Manufactura, Lic. en estadística, Lic. en Actuaría o afines. | <p>Experiencia en la enseñanza de Investigación de Operaciones.</p> <p>Capacitación en estrategias de enseñanza-aprendizaje.</p> <p>Técnicas en el manejo de grupo.</p> <p>Inducción al modelo educativo de las UST.</p> <p>Uso de plataformas digitales para el aprendizaje.</p> <p>Cursos relacionados con pedagogía, didáctica, educación, habilidades docentes.</p> | Experiencia en el ejercicio profesional del área producción o procesos. |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-30.2 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | Septiembre 2024 | |

| Referencias bibliográficas | | | | | |
|--|------|--|----------------------|-------------|---------------|
| Autor | Año | Título del documento | Lugar de publicación | Editorial | ISBN |
| Hamdy A. Taha. | 2022 | Operations Research | Hoboken, New Jersey. | Pearson | 9780137625864 |
| Frederick s. Hillier & Gerald J. Lieberman | 2023 | Introducción a la Investigación de Operaciones | México | McGraw-Hill | 9786071520647 |

| Referencias digitales | | | |
|--|-----------------------|------------------------------|---|
| Autor | Fecha de recuperación | Título del documento | Vínculo |
| Montufar M., López J., Flores R., et al. | 30/05/2024 | Invesigación de Operaciones. | https://www.google.com.mx/books/edition/Investigaci%C3%B3n_de_operaciones/xl55DwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=investigaci%C3%B3n+de+operaciones&printsec=frontcover |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-30.2 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | Septiembre 2024 | |

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | | | | | | |
|-----------------------|--|---|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | III. Modelos de transporte y asignación. | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante resolverá problemas de transporte y de asignación para contribuir a la toma de decisiones sobre problemas de su entorno cotidiano y profesional. | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 8 | Horas del Saber Hacer | 12 | Horas Totales | 20 |

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actuacional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|---|---|---|--|
| Métodos de solución inicial de transporte: esquina noroeste, noroeste modificado, costo mínimo y aproximación de Vogel. | Identificar los conceptos y estructura del algoritmo de transporte y sus variantes. | Calcular el valor de las variables de decisión y de la función objetivo de la solución óptima mediante el método de solución inicial de transporte. | Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas de programación lineal asociados a situaciones de producción. Asumir la responsabilidad, honestidad, ecuanimidad, para realizar actividades en forma individual y fomentar la participación en equipo en forma proactiva. |
| Métodos de solución óptima de transporte: "stepping stone" y multiplicadores. | Identificar los conceptos y estructura los algoritmos de transporte "stepping stone" y multiplicadores. | Calcular el valor de las variables de decisión y de la función objetivo de la solución óptima mediante los métodos de "stepping stone" y multiplicadores. | |
| Método de asignación (maximizar y minimizar). | Identificar los conceptos y estructura del algoritmo de asignación de maximización y minimización. | Calcular el valor de las variables de decisión y de la función objetivo de la solución óptima mediante el método de asignación. | |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo | |
| | | Aula | |
| Prácticas en laboratorio | Software | Laboratorio / Taller | X |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|-----------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-30.2 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | Septiembre 2024 | |

| Trabajo colaborativo Estudio de caso | Materiales impresos Plataformas digitales | Empresa | |
|---|--|---|--|
| Proceso de Evaluación | | | |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación | |
| Los estudiantes resuelven problemas de transporte y de asignación en su entorno cotidiano y profesional | <p>Problemario con ejercicios resueltos de métodos de solución inicial de transporte, métodos "stepping stone" y multiplicadores</p> <p>Reporte de proyecto aplicando métodos de solución inicial de transporte, métodos "stepping stone" y multiplicadores para resolver una problemática de producción</p> | <p>Reporte de proyecto</p> <p>Problemario</p> <p>Lista de cotejo</p> <p>Rúbrica</p> | |

| Perfil idóneo del docente | | |
|--|---|---|
| Formación académica | Formación Pedagógica | Experiencia Profesional |
| Estudios mínimos de licenciatura en: Ingeniería Industrial, Ing. en Procesos de Manufactura, Lic. en estadística, Lic. en Actuaría o afines. | <p>Experiencia en la enseñanza de Investigación de Operaciones.</p> <p>Capacitación en estrategias de enseñanza-aprendizaje.</p> <p>Técnicas en el manejo de grupo.</p> <p>Inducción al modelo educativo de las UST.</p> <p>Uso de plataformas digitales para el aprendizaje.</p> <p>Cursos relacionados con pedagogía, didáctica, educación, habilidades docentes.</p> | Experiencia en el ejercicio profesional del área producción o procesos. |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-30.2 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | Septiembre 2024 | |

| Referencias bibliográficas | | | | | |
|--|------|--|----------------------|-------------|---------------|
| Autor | Año | Título del documento | Lugar de publicación | Editorial | ISBN |
| Hamdy A. Taha. | 2022 | Operations Research | Hoboken, New Jersey. | Pearson | 9780137625864 |
| Frederick s. Hillier & Gerald J. Lieberman | 2023 | Introducción a la Investigación de Operaciones | México | McGraw-Hill | 9786071520647 |

| Referencias digitales | | | |
|--|-----------------------|-----------------------------|---|
| Autor | Fecha de recuperación | Título del documento | Vínculo |
| Montufar M., López J., Flores R., et al. | 30/05/2024 | Invesigación de Operaciones | https://www.google.com.mx/books/edition/Investigaci%C3%B3n_de_operaciones/xl55DwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=investigaci%C3%B3n+de+operaciones&printsec=frontcover |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-30.2 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | Septiembre 2024 | |

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | | | | | | |
|-----------------------|--|---|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | IV. Análisis de sensibilidad y dualidad | | | | | |
| Propósito esperado | El estudiante estimará cambios en los coeficientes de las variables de decisión y en los niveles de recursos para contribuir en la toma de decisiones sobre problemas de su entorno cotidiano y profesional. | | | | | |
| Tiempo Asignado | Horas del Saber | 8 | Horas del Saber Hacer | 12 | Horas Totales | 20 |

| Temas | Saber Dimensión Conceptual | Saber Hacer Dimensión Actucional | Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva |
|---|---|--|--|
| Cambio en el coeficiente de la función objetivo de una variable no básica | Identificar el intervalo numérico del cambio en el coeficiente de la función objetivo y su impacto en la solución óptima. | Calcular el intervalo numérico del cambio en el coeficiente de la función objetivo y el cambio numérico en el valor de Z^* . | Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas de programación lineal asociados a situaciones de producción. Asumir la responsabilidad, honestidad, ecuanimidad, para realizar actividades en forma individual y fomentar la participación en equipo en forma proactiva. |
| Cambio en el coeficiente de la función objetivo de una variable básica | Identificar el intervalo numérico del cambio en el coeficiente de una variable básica y su impacto en la solución óptima. | Calcular el intervalo numérico del cambio en el coeficiente de una variable básica y el cambio numérico en el valor de Z^* . | |
| Planteamiento dual | Identificar la estructura del planteamiento primal y del planteamiento dual. | Calcular los valores numéricos de las variables primales y duales, así como el valor numérico de Z^* . | |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje | | |
|---------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo |
| | | Aula |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|-----------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-30.2 |
| APROBÓ: | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | Septiembre 2024 | |

| Prácticas en laboratorio Trabajo colaborativo Estudio de caso | Software Materiales impresos Plataformas digitales | Laboratorio / Taller | X |
|--|--|---|---|
| | | Empresa | |
| Proceso de Evaluación | | | |
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación | |
| Los estudiantes estiman cambios en los coeficientes de las variables de decisión y en los niveles de recursos en su entorno cotidiano y profesional. | <p>Problemario con ejercicios resueltos de cambio en el coeficiente de la función objetivo de una variable no básica, cambio en el coeficiente de la función objetivo de una variable básica y planteamiento dual.</p> <p>Reporte de proyecto aplicando cambio en el coeficiente de la función objetivo de una variable no básica, cambio en el coeficiente de la función objetivo de una variable básica y planteamiento dual para resolver una problemática de producción.</p> | <p>Reporte de proyecto</p> <p>Problemario</p> <p>Lista de cotejo</p> <p>Rúbrica</p> | |

| Perfil idóneo del docente | | |
|--|---|---|
| Formación académica | Formación Pedagógica | Experiencia Profesional |
| Estudios mínimos de licenciatura en: Ingeniería Industrial, Ing. en Procesos de Manufactura, Lic. en estadística, Lic. en Actuaría o afines. | <p>Experiencia en la enseñanza de Investigación de Operaciones.</p> <p>Capacitación en estrategias de enseñanza-aprendizaje.</p> <p>Técnicas en el manejo de grupo.</p> <p>Inducción al modelo educativo de las UST.</p> <p>Uso de plataformas digitales para el aprendizaje.</p> | Experiencia en el ejercicio profesional del área producción o procesos. |

| | | | | |
|----------|--------|----------------------|-----------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-30.2 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | Septiembre 2024 | |

| | | |
|--|--|--|
| | Cursos relacionados con pedagogía, didáctica, educación, habilidades docentes. | |
|--|--|--|

| Referencias bibliográficas | | | | | |
|--|------|--|----------------------|-------------|---------------|
| Autor | Año | Título del documento | Lugar de publicación | Editorial | ISBN |
| Hamdy A. Taha. | 2022 | Operations Research | Hoboken, New Jersey. | Pearson | 9780137625864 |
| Frederick s. Hillier & Gerald J. Lieberman | 2023 | Introducción a la Investigación de Operaciones | México | McGraw-Hill | 9786071520647 |

| Referencias digitales | | | |
|--|-----------------------|-----------------------------|---|
| Autor | Fecha de recuperación | Título del documento | Vínculo |
| Montufar M., López J., Flores R., et al. | 30/05/2024 | Invesigación de Operaciones | https://www.google.com.mx/books/edition/Investigaci%C3%B3n_de_operaciones/xl55DwAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=investigaci%C3%B3n+de+operaciones&printsec=frontcover |

| | | | | |
|-----------------|--------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ: | DGUTYP | F-DA-01-PA-LIC-30.2 |
| APROBÓ: | DGUTyP | VIGENTE A PARTIR DE: | Septiembre 2024 | |