 UNIVERSIDAD NACIONAL

“JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”

**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

**SYLLABUS PARA CLASES VIRTUALES EN LA F.CIENCIAS - UNJFSC**

**FACULTAD DE CIENCIAS ESCUELA PROFESIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**

**MODALIDAD NO PRESENCIAL**

**SÍLABO POR COMPETENCIAS**

**CURSO:**

**Investigación Operativa I**

1. **DATOS GENERALES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Línea de Carrera** | Elaboración de indicadores socio económicos y demográficos |
| **Semestre Académico** | 2020-I |
| **Código del Curso** | 170102404 |
| **Créditos** | 4 |
| **Horas Semanales** | Hrs. Totales: 6 Teóricas 2 Practicas 4 |
| **Ciclo** | IV |
| **Sección** | A |
| **Apellidos y Nombres del Docente** | Pérez Ramírez, José Luis |
| **Correo Institucional** | jperez@unjfsc.edu.pe |
| **N° De Celular** | 957781936 |

1. **SUMILLA**

El curso Investigación Operativa I, es de naturaleza teórico – práctico y brinda a los alumnos los principios fundamentales de una organización a través de la construcción de modelos de optimización lineal.

Trata los temas:

Conjuntos convexos. Funciones convexas. Introducción a la programación lineal. El método simplex revisado. Diseño de un programa computacional del método simplex..Análisis de dualidad y sensibilidad. Modelo de transporte y sus variantes.

1. **COMPETENCIA**

Aplica sus conocimientos a su trabajo de una forma profesional con las competencias que suelen demostrarse en la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su ámbito de trabajo o área de estudio.

1. **CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | **NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | **SEMANAS** |
| **UNIDAD**  **I** | En nuestro mundo, muchas clases de modelos están asociados a diversas clases de actividades los físicos construyen modelos del universo, los economistas modelos económicos etc. Pese a la diversidad de modelos, hay un aspecto en común. Todos son representaciones simplificadas de la realidad. Tomando en cuenta que toda organización debe incrementar su productividad y eficiencia para ello debemos dar importancia a la comprensión, análisis y dominio en la solución del método gráfico como del planteamiento de modelos matemáticos y resolver los mismos adecuadamente. | Modelos en Investigación Operativa | **1-4** |
| **UNIDAD**  **II** | Dado que la mayoría de problemas del mundo real contienen más de dos variables de decisión, dichos problemas son resueltos mediante método o algoritmo simplex En los temas anteriores hemos aprendido bastante sobre la representación geométrica de los modelos de programación lineal. Con el objeto de profundizar en la comprensión de los materiales actuales, siempre que sea posible relacionaremos el enfoque algebraico de esta unidad con el geométrico que ya es familiar. | Modelo de Programación Lineal | **5-8** |
| **UNIDAD**  **III** | En este mundo competitivo, donde la oferta y la demanda cambian constantemente es necesario para las empresas, investigar los cambios que experimenta la solución óptima de un problema de programación lineal cuando algunos de los datos del problema es modificado.  Ante la necesidad de hacer llegar los productos de sus diversos almacenes a sus consumidores, con el objetivo de satisfacer la demanda a un costo mínimo, el estudiante debe conocer ciertos casos especiales que le ayudará a resolverlo en forma rápida y eficiente mediante algoritmos especiales. | Modelos de Transporte y Asignación | **9-12** |
| **UNIDAD**  **IV** | Para empezar, recordemos de los temas anteriores que los problemas de programación lineal se permiten a las variables tener valores fraccionarios. A pesar de que las variables de decisión en el mundo real a menudo deben ser enteras. Por ejemplo una empresa produce costales de alimento para ganado. Una solución que requiera se fabriquen 4521.461 costales de alimento carece de sentido. Estos problemas deben ser resueltos mediante algoritmos especialmente diseñados para resolver problemas de programación entera. | Programación Entera | **13-16** |

1. **INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO**

|  |  |
| --- | --- |
| **N°** | **INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO** |
| *1* | **Compara** los diversos tipos de modelo y su significado, tomando como base las clases y material bibliográfico. |
| *2* | **Analiza** los modelos que se dan en las diferentes tipos de empresas basado en la bibliografía validado **Analiza** |
| *3* | **Promueve** en el trabajo la representación geométrica y solución gráfica de las desigualdades y contornos basados en el álgebra y geometría y materiales bibliográficos. |
| *4* | **Emplea** recursos adecuados en el trabajo, tomando como base los conocimientos adquiridos |
| *5* | **Calcula** los diferentes rangos de aceptabilidad como indicadores para la toma de decisiones en la empresa. |
| *6* | **Examina** exhaustivamente los pasos o procedimiento, tomando como base los manuales de procesos actualizados. |
| *7* | **Identifica** las dificultades que ofrece el método de las M o penalización, tomando como base a bibliografías actualizadas. |
| *8* | **Propone los** métodos más adecuado y eficientes, tomando como base las bibliografías adecuadas. |
| *9* | **Diseña** nuevos procedimientos o pasos**,** tomando como base las bibliografías actualizadas y adecuadas. |
| *10* | **Describe** los procedimientos de sensibilidad de disponibilidad de recursos como la variación de los coeficientes de la función objetivo. tomando como base el bibliografía adecuada y actualizada |
| *11* | **Identifica** los procedimientos de cada uno de los métodos, basados en la las bibliografías adecuadas. |
| *12* | **Calcula** la mejor solución Utilizando el algoritmo o método adecuado. |
| *13* | **Discute** los resultados obtenidos según los métodos utilizados, en base a las bibliografías actualizadas y adecuadas. |
| *14* | **Desarrolla** los procedimientos para obtener la solución de un problema de asignación a través del uso de método Húngaro. |
| *15* | **Localiza** la zona factible en un problema de programación entera con dos variables de decisión. |
| *16* | **Diseña** procedimiento para la ejecución del algoritmo de bifurcación y acotamiento en búsqueda de la solución óptima. |

1. **DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DIDÁCTICA I:**  **MODELOS EN INVESTIGACIÓN OPERATIVA** | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I:*** En nuestro mundo, muchas clases de modelos están asociados a diversas clases de actividades los físicos construyen modelos del universo, los economistas modelos económicos etc. Pese a la diversidad de modelos, hay un aspecto en común. Todos son representaciones simplificadas de la realidad. Tomando en cuenta que toda organización debe incrementar su productividad y eficiencia para ello debemos dar importancia a la comprensión, análisis y dominio en la solución del método gráfico como del planteamiento de modelos matemáticos y resolver los mismos adecuadamente. | | | | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDOS** | | | | **ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL** | | **INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD** |
| **CONCEPTUAL** | **PROCEDIMENTAL** | | **ACTITUDINAL** |
| 1 | Indicaciones Generales. Modelos utilizados en Investigación Operativa. Clases de modelos. Evaluación de Alternativas | Reconoce la importancia de los modelos en planteamiento de soluciones a problemas reales.  Participa en el trabajo en equipo  Asume responsabilidad para desarrollar trabajo de investigación | | Valora el trabajo en equipo  Asume una actitud critica  Valora el desarrollo de su aprendizaje | **Expositiva (Docente/Alumno)**   * Uso del Google Meet   **Debate dirigido (Discusiones)**   * Foros, Chat   **Lecturas**   * Uso de repositorios digitales   **Lluvia de ideas (Saberes previos)**   * Foros, Chat | | **Compara** los diversos tipos de modelo y su significado, tomando como base las clases y material bibliográfico. |
| 2 | Formulación del modelo de Programación Lineal. Desarrollo de Modelos | Reconoce los elementos de los modelos Formula diversas situaciones problemáticas reales | | Mantiene una actitud critica  Valora el trabajo en equipo | **Analiza** los modelos que se dan en las diferentes tipos de empresas basado en la bibliografía validado **Analiza** |
| 3 | Métodos de Solución de modelos de P.L.  Método Grafico: Gráfico de una Función lineal: restricciones, FL. | Identifica las partes del método grafico.Identifica las limitaciones que tiene el método grafico problemáticas reales | | Valora el trabajo en equipo  Asume una actitud critica  Valora el desarrollo de su aprendizaje | **Promueve** en el trabajo la representación geométrica y solución gráfica de las desigualdades basados en el álgebra y geometría y materiales bibliográficos. |
| 4 | Analiza el impacto en los resultados del modelo (solución óptima y valor óptimo) en aquellos casos donde uno o varios parámetros sufren modificaciones en relación a sus valores originales | Formula diversas situaciones problemáticas reales  Participa en el trabajo en equipo | | Valora el trabajo en equipo  Asume una actitud critica  Valora el desarrollo de su aprendizaje | **Emplea** recursos adecuados en el trabajo, tomando como base los conocimientos adquiridos |
|  | **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | | | | | | |
| **EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS** | | **EVIDENCIA DE PRODUCTO** | | | **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO** | |
| * Estudios de Casos * Cuestionarios | | * Trabajos individuales y/o grupales * Soluciones a Ejercicios propuestos | | | * Comportamiento en clase virtual y chat | |
| **UNIDAD DIDÁCTICA II:** | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II:*** Dado que la mayoría de problemas del mundo real contienen más de dos variables de decisión, dichos problemas son resueltos mediante método o algoritmo simplex En los temas anteriores hemos aprendido bastante sobre la representación geométrica de los modelos de programación lineal. Con el objeto de profundizar en la comprensión de los materiales actuales, siempre que sea posible relacionaremos el enfoque algebraico de esta unidad con el geométrico que ya es familiar | | | | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDOS** | | | | **ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL** | | **INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD** |
| **CONCEPTUAL** | **PROCEDIMENTAL** | | **ACTITUDINAL** |
| 5 | Métodos de Solución de modelos de P.L.  Método Símplex: Caso de Maximización, | Aplica el método simplex en la solución de problemas.  Explica los resultados obtenidos por el método simplex.  Participa en el trabajo en equipo | | Valora el trabajo en equipo  Asume una actitud critica  Valora el desarrollo de su aprendizaje | **Expositiva (Docente/Alumno)**   * Uso del Google Meet   **Debate dirigido (Discusiones)**   * Foros, Chat   **Lecturas**   * Uso de repositorios digitales   **Lluvia de ideas (Saberes previos)**   * Foros, Chat | | **Calcula** los diferentes rangos de aceptabilidad como indicadores para la toma de decisiones en la empresa. |
| 6 | Método Símplex Caso de Minimización, | Aplica el método simplex en la solución de problemas.  Explica los resultados obtenidos por el método simplex.  Participa en el trabajo en equipo | | Valora el trabajo en equipo  Asume una actitud critica  Valora el desarrollo de su aprendizaje | **Examina** exhaustivamente los pasos o procedimiento, tomando como base los manuales de procesos actualizados. |
| 7 | Dualidad, Primal y Dual de un modelo de PL.  Análisis de costos de los coeficientes económicos y de las restricciones. | Compara el modelo de programación lineal con el modelo Dual  Formula diversas situaciones problemáticas reales  Participa en el trabajo en equipo | | Usa Técnicas en la solución de problema  Valora el trabajo en equipo  Asume una actitud critica  Valora el desarrollo de su aprendizaje | **Identifica** las dificultades que ofrece el método de las M o penalización, tomando como base a bibliografías actualizadas. |
| 8 | Como elaborar la última tabla Dual a partir de la última tabla Simplex. | Implanta la solución del dual a partir de la solución del método simplex del primal  Participa en el trabajo en equipo | | Usa Técnicas en la solución de problema  Valora el trabajo en equipo  Asume una actitud critica  Valora el desarrollo de su aprendizaje | **Propone los** métodos más adecuado y eficientes, tomando como base las bibliografías adecuadas. |
|  | **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | | | | | | |
| **EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS** | | **EVIDENCIA DE PRODUCTO** | | | **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO** | |
| * Estudios de Casos * Cuestionarios | | * Trabajos individuales y/o grupales * Soluciones a Ejercicios propuestos | | | * Comportamiento en clase virtual y chat | |
| **UNIDAD DIDÁCTICA III:** | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III:*** En este mundo competitivo, donde la oferta y la demanda cambian constantemente es necesario para las empresas, investigar los cambios que experimenta la solución óptima de un problema de programación lineal cuando algunos de los datos del problema es modificado.  Ante la necesidad de hacer llegar los productos de sus diversos almacenes a sus consumidores, con el objetivo de satisfacer la demanda a un costo mínimo, el estudiante debe conocer ciertos casos especiales que le ayudará a resolverlo en forma rápida y eficiente mediante algoritmos especiales | | | | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDOS** | | | | **ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL** | | **INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD** |
| **CONCEPTUAL** | **PROCEDIMENTAL** | | **ACTITUDINAL** |
| 9 | Análisis de Sensibilidad. de los coefi-cientes económicos (cj), sensibilidad de recursos o disponibilidades (bi) y otros.(parte 1) | Identifica la necesidad de variabilidad de los elementos de un modelo de P.L. | | Valora el trabajo en equipo  Asume una actitud critica  Valora el desarrollo de su aprendizaje | **Expositiva (Docente/Alumno)**   * Uso del Google Meet   **Debate dirigido (Discusiones)**   * Foros, Chat   **Lecturas**   * Uso de repositorios digitales   **Lluvia de ideas (Saberes previos)**   * Foros, Chat | | **Diseña** nuevos procedimientos **,** tomando como base las bibliografías actualizadas y adecuadas. |
| 10 | Análisis de Sensibilidad. Sensibilidad de los coefi-cientes económicos (cj), sensibilidad de recursos o disponibilidades (bi) y otros.(parte 2) | Formula diversas situaciones problemáticas reales  Participa en el trabajo en equipo | | Valora el trabajo en equipo  Asume una actitud critica  Valora el desarrollo de su aprendizaje | **Describe** los procedimientos de sensibilidad de disponibilidad de recursos como la variación de los coeficientes de la función objetivo. tomando como base el bibliografía adecuada |
| 11 | Uso de Software en la solución de problemas de PL: Super Lindo, WinQSB Tora, PL/1 y otros. Manual de uso de cada software | Identifica la necesidad del uso de software en la solución de problemas.  Participa en el trabajo en equipo  Asume responsabilidad para desarrollar trabajo de investigación | | Valora el trabajo en equipo  Asume una actitud critica  Valora el desarrollo de su aprendizaje | **Identifica** los procedimientos de cada uno de los métodos, basados en la las bibliografías adecuadas. |
| 12 | Modelo de transporte: Métodos para hallar la solución básica (Esquina nor-oeste, Matriz mínima, | Identifica al modelo de transporte como un caso particular del modelo de PL  Aplica los diferentes métodos en la solución de problemas según corresponda | | Valora el trabajo en equipo  Asume una actitud critica  Valora el desarrollo de su aprendizaje | **Calcula** la mejor solución Utilizando el algoritmo o método adecuado. |
|  | **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | | | | | | |
| **EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS** | | **EVIDENCIA DE PRODUCTO** | | | **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO** | |
| * Estudios de Casos * Cuestionarios | | * Trabajos individuales y/o grupales * Soluciones a Ejercicios propuestos | | | * Comportamiento en clase virtual y chat | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD DIDÁCTICA IV:** | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV:*** Para empezar, recordemos de los temas anteriores que los problemas de programación lineal se permiten a las variables tener valores fraccionarios. A pesar de que las variables de decisión en el mundo real a menudo deben ser enteras. Por ejemplo una empresa produce costales de alimento para ganado. Una solución que requiera se fabriquen 4521.461 costales de alimento carece de sentido. Estos problemas deben ser resueltos mediante algoritmos especialmente diseñados para resolver problemas de programación entera | | | | | | | |
| **SEMANA** | **CONTENIDOS** | | | | **ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL** | | **INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD** |
| **CONCEPTUAL** | **PROCEDIMENTAL** | | **ACTITUDINAL** |
| 13 | Modelo de transporte: Métodos de Vogel, y Russell | Identifica al modelo de transporte como un caso particular del modelo de PL | | Valora el trabajo en equipo  Asume una actitud critica  Valora el desarrollo de su aprendizaje | **Expositiva (Docente/Alumno)**   * Uso del Google Meet   **Debate dirigido (Discusiones)**   * Foros, Chat   **Lecturas**   * Uso de repositorios digitales   **Lluvia de ideas (Saberes previos)**   * Foros, Chat | | **Discute** los resultados obtenidos según los métodos utilizados, en base a las bibliografías actualizadas y adecuadas. |
| 14 | Modelo de transbordo | Aplica los diferentes métodos en la solución de problemas según corresponda (puede ser también un modelo de transbordo) | | Valora el trabajo en equipo  Asume una actitud critica  Valora el desarrollo de su aprendizaje | **Desarrolla** los procedimientos para obtener la solución de un problema de transbordo. |
| 15 | Modelo de Asignación. Método Húngaro que conduce a la solución optima | Aplica el Método Húngaro en la selección de personal  Participa en el trabajo en equipo  Asume responsabilidad para desarrollar trabajo de investigación | | Valora el trabajo en equipo  Asume una actitud critica | **Reconoce** el problema de asignacion **y aplica** correctamente el método húngaro.. |
| 16 | Programación Entera. Casos: Ramificación y Acotación (Branch and Bound) Planos Cortantes (Gomory) | Selecciona problemas de PL y PLE y aplica el método de solución adecuado.  Participa en el trabajo en equipo  Asume responsabilidad para desarrollar trabajo de investigación | | Valora el trabajo en equipo  Asume una actitud critica  Valora el desarrollo de su aprendizaje | **Diseña** procedimiento para la ejecución del algoritmo de bifurcación y acotamiento en búsqueda de la solución óptima. |
|  | **EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** | | | | | | |
| **EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS** | | **EVIDENCIA DE PRODUCTO** | | | **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO** | |
| * Estudios de Casos * Cuestionarios | | * Trabajos individuales y/o grupales * Soluciones a Ejercicios propuestos | | | * Comportamiento en clase virtual y chat | |

1. **MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS**

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **MEDIOS Y PLATAFORMAS VIRTUALES**  * Casos prácticos * Pizarra interactiva * Google Meet * Repositorios de datos | 1. **MEDIOS INFORMÁTICOS:**  * Computadora * Tablet * Celulares * Internet |

1. **EVALUACIÓN:**

La Evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

1. **Evidencias de Conocimiento.**

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

1. **Evidencia de Desempeño.**

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

1. **Evidencia de Producto.**

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **VARIABLES** | **PONDERACIONES** | **UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS** |
| Evaluación de Conocimiento | **30 %** | El ciclo académico comprende 4 |
| Evaluación de Producto | **35%** |
| Evaluación de Desempeño | **35 %** |

**Evaluación por unidad didáctica:** Cada una las unidades didácticas serán evaluadas en forma virtual de forma sincrónica y asincrónica.

La evaluación para esta Unidad Didáctica será de la siguiente forma:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO (**EC**) | Porcentaje | Ponderación | Instrumentos |
| 1. Evaluación con 5 preguntas dicotómicas (Verdadero o falso) |  |  | Cuestionario |
| 1. Evaluación con 10 preguntas de opciones múltiples. |  |  |
| 1. Evaluación con 4 preguntas de problemas a resolver. |  |  |
| 1. Evaluación con 6 preguntas variadas |  |  |
| Total Evidencia de Conocimiento | 30 % | 0.30 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| EVIDENCIA DE PRODUCTO (**EP**) | Porcentaje | Ponderación | Instrumentos |
| 1. Presentación de trabajos sobre casos estudios propuestos. |  |  | Trabajo digital de acuerdo al formato establecido |
| 1. Contenido de forma y fondo |  |  |
| 1. Aportes hechos al trabajo |  |  |
| Total Evidencia de Producto | 35 % | 0.35 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (**ED**) | Porcentaje | Ponderación | Instrumentos |
| 1. Presentación oportuna del trabajo |  |  | Registros de participación en Foros, Chats, Exposiciones, aportes en clases, mejoras de métodos. |
| 1. Formular un procedimiento para hacer el mejor planteamiento de las soluciones posibles. |  |  |
| 1. Participación en clases sincrónicas virtuales, en Foros, Tareas, Chats, exposiciones de trabajos, aportes académicos en clases sincrónicas |  |  |
| Total Evidencia de Desempeño | 35 % | 0.35 |  |

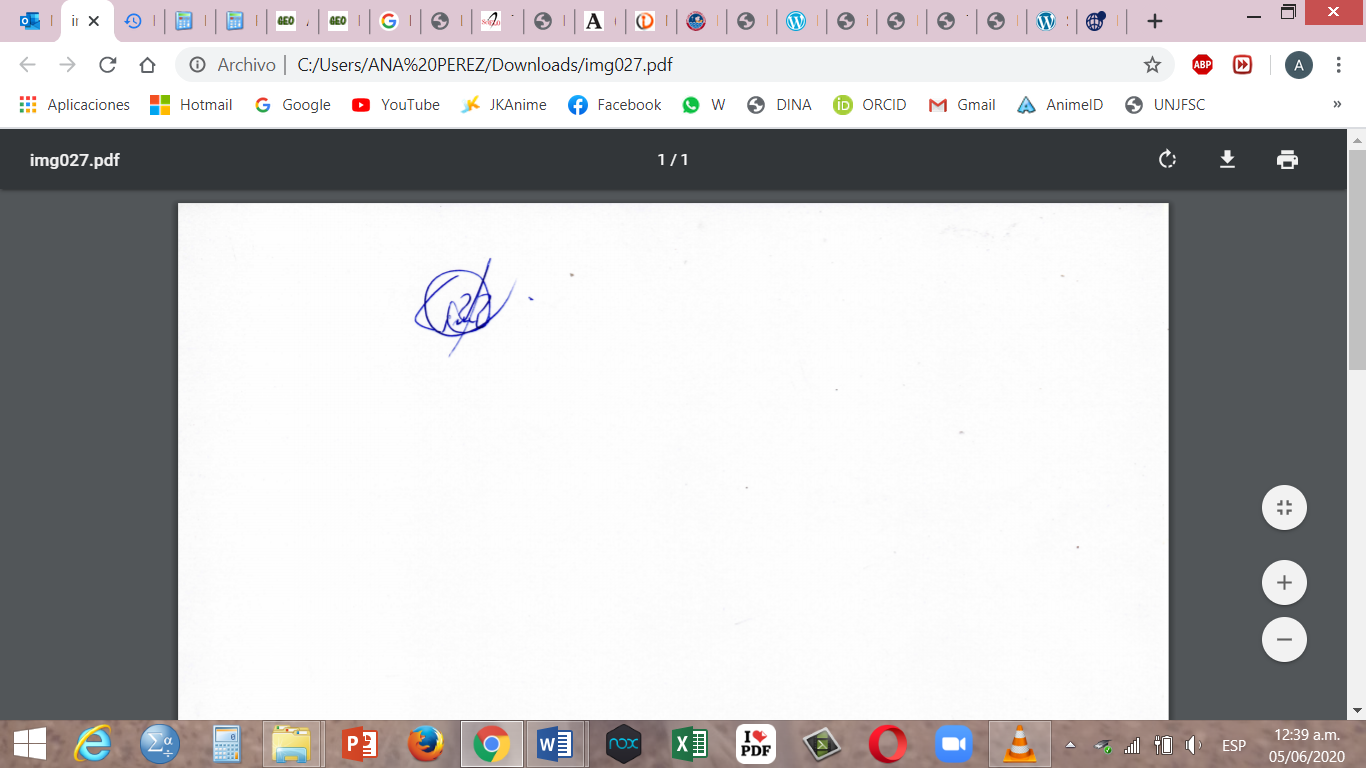
Promedio del Módulo PMn = (ECn x 0.30 + EPn x 0.35 + EDn x 0.35)

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4)

1. **BIBLIOGRAFÍA**
   1. **Fuentes Documentales**

* Universidad Complatense de Madrid. Introducción a la programación matemática
* Instituto Tecnológico Superior De El Mante Investigación De Operaciones I. Método Gráfico
  1. **Fuentes Bibliográficas**
* **Prawda Juan,** Métodos y Modelos de investigación de operaciones. Vol 1 Modelos Determinísticos. Editorial Limusa
* Álvarez Alvarez Jorge. Investigación de Operaciones. Editorial CONCYTEC.
* **Hamdy A. Taha**. Investigación de Operaciones. Novena Edición. Editorial PEARSON
* Thierauf Robert J.. Investigación de Operaciones. Editorial LIMUSA
* **Moskowitz** **Herbert Investigación** de Operaciones. Editorial Prentice-Hall
* **Lieberman** **Hillierl.** Investigación de Operaciones. Séptima Edición. Editorial Mc Graw Hill
* **Render Barry –Hiezer** **Jay**, Principios de la Administración de Operaciones. Novena Edición. Editorial Pearson.
* **Gould –Eppen F.J**. Investigación de Operaciones en las Ciencias Administrativas. 5ta ed. Editorial Prentice-Hall
* **Espinoza Berriel.** Programación Lineal. Editorial Pax
  1. **Fuentes Hemerográficas**
  2. **Fuentes Electrónicas**
* <https://www.youtube.com/watch?v=eB_NCdHkCRs&feature=youtu.be> (qué es la investigación de operaciones I Las Crónicas IO)
* <https://www.youtube.com/watch?v=jBbsDqbkAJQ&feature=youtu.be> (TIP IO - 1: Método Gráfico – Maximizar)
* <https://www.youtube.com/watch?v=guvb2F1XdtY&feature=youtu.be> (Análisis de sensibilidad - Cambio en disponibilidad de recursos)
* <https://www.youtube.com/watch?v=Ocbq9t8gofM&feature=youtu.be> (Simplex con Penalización o Método M)
* <https://www.youtube.com/watch?v=A499g_w-2HA&feature=youtu.be> (Método Simplex dual-Problema de minimización)

Huacho junio del 2020



Universidad Nacional

“José Faustino Sánchez Carrión”

……………………………………..

PÉREZ RAMÍREZ, JOSÉ LUIS

**DNI257**

**N° CIP: 26905**