INTRODUCCIÓN

Mediante esta herramienta se espera asumir como proyecto de formación la Investigación de Operaciones (IO) en cuanto a herramienta para el estudio de situaciones de la vida real. Cuyo fin es proporcionar una visión general de la (IO) su origen, así como las fases fundamentales en un estudio de (IO), aunque no es posible detallar todas sus partes, se visualizará de manera unificada los elementos que pueden ser utilizados como una guía general para resolver problemas. Por otro lado, se espera analizar el significado de (IO), su importancia y aplicación a los negocios. Se desarrollará modelos, metodologías para solucionar problemas y planteamientos bajo la programación lineal y método gráfico, específicamente.

INFORME

Analice y responda:

Parte 1

¿Qué es investigación de operaciones? Evolución y características. Áreas en donde se aplica en la empresa. Principales usos: sector manufactura, sector servicios.

Parte 2

¿Qué es la programación lineal? Características. Objetivos de la programación lineal. ¿Qué es un modelo de programación? Estructura de un modelo de programación lineal (PL). Objetivos: maximizar, minimizar, optimizar, restricciones.

Parte 3

Hacer una revisión bibliográfica o por internet, e identifique 2 situaciones en donde se hayan aplicado modelos de programación lineal y cítelos.

Parte 4

¿Qué es el método gráfico? Características generales. Procedimiento en su aplicación. ¿Cómo graficar restricciones? ¿Qué es el polígono de soluciones posibles? ¿Cómo se evidencia en el gráfico? Tipos de soluciones de problemas en el método gráfico. Identifique y cite 3 problemas en donde dado un modelo, éste pueda ser resuelto por medio del método gráfico. Identifique que dentro de los ejemplos citados estén los pasos asociados al algoritmo de solución presentado en el material.

Parte 1

¿Qué es investigación de operaciones? Evolución y características. Áreas en donde se aplica en la empresa. Principales usos: sector manufactura, sector servicios.

¿Qué es investigación de operaciones?

La Investigación de Operaciones o Investigación Operativa es una disciplina que consiste en la aplicación de métodos analíticos avanzados con el propósito de apoyar el proceso de toma de decisiones, identificando los mejores cursos de acción posibles.

En este contexto la Investigación de Operaciones utiliza técnicas de moldeamiento matemático, análisis estadístico y optimización matemática, con el objetivo de alcanzar soluciones óptimas o cercanas a ellas cuando se enfrentan problemas de decisión complejos. Se espera que las decisiones alcanzadas mediante el uso de un modelo de investigación operativa sean significativamente mejores en comparación a aquellas decisiones que se podrían tomar haciendo uso de la simple intuición o experiencia del tomador de decisiones. Lo anterior es particularmente cierto en aquellos problemas de naturaleza real complejos, que consideran cientos, incluso miles de variables de decisión y restricciones.

Evolución, características y áreas donde se aplica en la empresa.

El término IO se utiliza por primera vez en el año 1939 durante la 2da Guerra Mundial, específicamente cuando surge la necesidad de investigar las

operaciones tácticas y estratégicas de la defensa aérea, ante la incorporación de un nuevo radar, en oportunidad de los ataques alemanes a Gran Bretaña. El avance acelerado de la tecnología militar hace que los ejecutivos y administradores militares británicos deban recurrir a los científicos, en pos de apoyo y orientación en la planificación de su defensa. El éxito de un pequeño grupo de científicos que trabajaron en conjunto con el ejecutivo militar a cargo de las operaciones en la "línea", derivó en una mayor demanda de sus servicios y la extensión del uso de la metodología a USA, Canadá y Francia entre otros. Sin embargo, el origen de la Investigación Operativa puede considerarse como anterior a la Revolución Industrial, aunque fue durante este período que comienzan a originarse los problemas tipo que la Investigación Operativa trata de resolver. A partir de la Revolución Industrial y a través de los años se origina una segmentación funcional y geográfica de la administración, lo que da origen a la función ejecutiva o de integración de la administración para servir a los intereses del sistema como un todo. La Investigación Operativa tarda en desarrollarse en el campo de la administración industrial. El uso de la metodología científica en la industria se incorpora al principiar los años 50, a partir de la 2da Revolución Industrial, propiciada por los avances de las Comunicaciones, y la Computación, que sientan las bases para la automatización, y por sobre todo por el florecimiento y bienestar económico de ese período. Los primeros desarrollos de esta disciplina (IO) se refirieron a problemas de ordenamiento de tareas, reparto de cargas de trabajo, planificación y asignación de recursos en el ámbito militar en sus inicios, diversificándose luego, y extendiéndose finalmente a organizaciones industriales, académicas y gubernamentales.

Derivado del rápido crecimiento de los sistemas de información aunado a las múltiples adaptaciones que sufren las organizaciones mediante el uso de

nuevas tecnologías para la toma de decisiones, resurge la necesidad de reestructurarse nuevamente para la toma de decisiones apoyados en un sistema que permita visualizar con eficacia el proceso de productividad de la organización. Para no darle cabida a las decisiones equivocadas que repercutan directamente en los intereses y objetivos de la organización y evitar déficits.

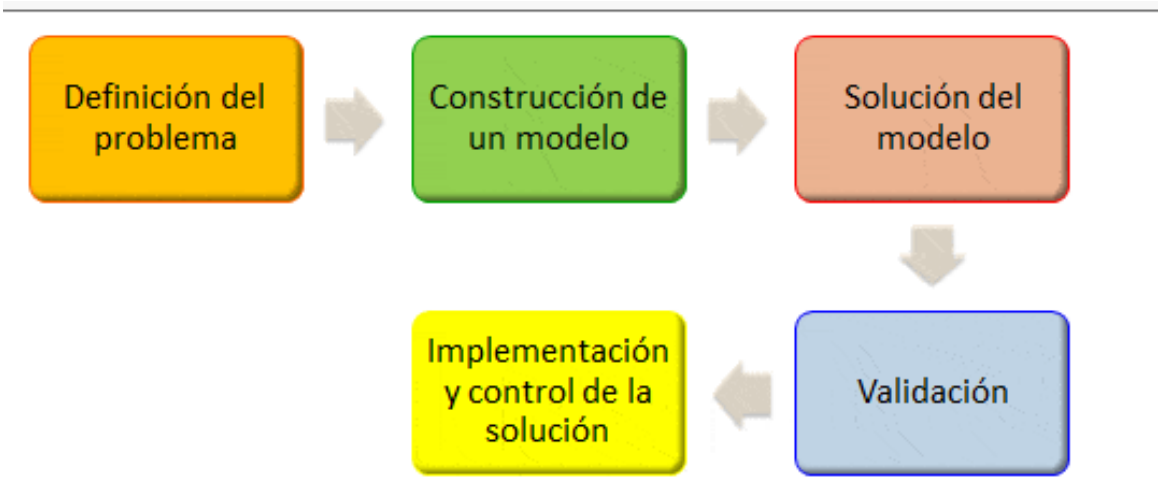
La alta competitividad que existe en los mercados hace que la toma de decisiones sea más rápida, la postergación da ventaja al contrario, así es cuando no se cuenta con los equipos de información y conocimientos adecuados para hacer frente al marco legal de la globalización.

La palpable dificultad de tomar decisiones ha hecho que el hombre busque herramientas o métodos que se lo permitan en el menor tiempo posible, minimizando de esta manera los factores de riesgo, basados en el uso de la tecnología que hoy en día impera. Tales herramientas que dan consistencia para la aplicación de la toma de decisiones se encuentra en los modelos matemáticos de "Investigación de Operaciones". Estos modelos relacionan las variables típicas sumergidas en las variantes de una empresa, como son:

- La organización
- Ventas
- Compras
- Gastos
- Producción
- Materia prima
- Costos
- Utilidad
- Insumos
- Entre otros…

Se puede decir entonces que La Investigación de Operaciones o Investigación Operativa es una herramienta metodológica cuantitativa que nos permite la asignación óptima de recursos escasos y en general apoyar de una forma eficiente el proceso de toma de decisiones. La Investigación de Operaciones hace uso de modelos matemáticos con el objetivo que las decisiones que éstos nos proveen sean significativamente mejores en comparación a aquellas decisiones que se toman con una base cualitativa.

Las aplicaciones de la Investigación de Operaciones crecen rápidamente, principalmente por un mejor conocimiento de esta metodología en las diferentes disciplinas, la creciente complejidad de los problemas que se desea resolver, la mayor disponibilidad de software y el desarrollo de nuevos y mejores algoritmos de solución. A continuación un listado de distintas aplicaciones de la Investigación Operativa y los beneficios asociados a su implementación.



Parte 2

¿Qué es la programación lineal? Características. Objetivos de la programación lineal. ¿Qué es un modelo de programación? Estructura de un modelo de programación lineal (PL). Objetivos: maximizar, minimizar, optimizar, restricciones.

¿Qué es la programación lineal?

La programación lineal es un conjunto de técnicas racionales de análisis y de resolución de problemas que tiene por objeto ayudar a los responsables en las decisiones sobre asuntos en los que interviene un gran número de variables.

El nombre de programación lineal no procede de la creación de programas de ordenador, sino de un término militar, programar, que significa "realizar planes o propuestas de tiempo para el entrenamiento, la logística o el despliegue de las unidades de combate".

Aunque parece ser que la programación lineal fue utilizada por G. Monge en 1776, se considera a L. V. Kantoróvich uno de sus creadores. La presentó en su libro Métodos matemáticos para la organización y la producción (1939) y la desarrolló en su trabajo Sobre la transferencia de masas (1942). Kantoróvich recibió el premio Nobel de economía en 1975 por sus aportaciones al problema de la asignación óptima de recursos humanos.

La investigación de operaciones en general y la programación lineal en particular recibieron un gran impulso gracias a los ordenadores. Uno de momentos más importantes fue la aparición del método del simplex.

Objetivos

- Conocer la programación lineal y sus aplicaciones a la vida cotidiana.
- Plantear y resolver situaciones con programación lineal.
- Pasos para la construcción de un modelo.

Tipo de Soluciones

Los programas lineales con dos variables suelen clasificarse atendiendo al tipo de solución que presentan. Éstos pueden ser:

- **Factibles:** Si existe el conjunto de soluciones o valores que satisfacen las restricciones. Estas a su vez pueden ser: con solución única, con solución múltiple (si existe más de una solución) y con solución no acotada (cuando no existe límite para la función objetivo).

- **No factibles:** Cuando no existe el conjunto de soluciones que cumplen las restricciones, es decir, cuando las restricciones son inconsistentes.

Métodos de solución

Existen tres métodos de solución de problemas de programación lineal:

- **Método gráfico:** Las rectas de nivel dan los puntos del plano en los que la función objetivo toma el mismo valor.

- **Método analítico:** El siguiente resultado, denominado teorema fundamental de la programación lineal, nos permite conocer otro método de solucionar un programa con dos variables: "en un programa

lineal con dos variables, si existe una solución única que optimice la función objetivo, esta se encuentra en un punto extremo (vértice) de la región factible acotada, nunca en el interior de dicha región. Si la función objetivo toma el mismo valor óptimo en dos vértices, también toma idéntico valor en los puntos del segmento que determinan. En el caso de que la región factible no es acotada, la función lineal objetivo no alcanza necesariamente un valor optimo concreto, pero, si lo hace este se encuentra en uno de los vértices de la región".

- **Esquema práctico:** Los problemas de programación lineal puede presentarse en la forma estándar, dando la función, objetivos y las restricciones, o bien plantearlos mediante un enunciado.



Parte 3

Hacer una revisión bibliográfica o por internet, e identifique 2 situaciones en donde se hayan aplicado modelos de programación lineal y cítelos.

Ejercicio 1

Unos grandes almacenes encargan a un fabricante pantalones y chaquetas deportivas.

El fabricante dispone para confección de 750 m de tejido de algodón y 1000 m de tejido de poliéster. Cada pantalón precisa 1 m de algodón y 2 m de poliéster. Para cada chaqueta se necesita 1.5 m de algodón y 1 m de poliéster.

El precio del pantalón se fija en $ 50 y de la chaqueta en $40.

¿Qué número de pantalones y chaquetas debe suministrar el fabricante a los almacenes para que estos consignan una venta máxima?

Solución

1. Elección de las incógnitas.

- X= número de pantalones
- Y= número de chaquetas

2. Función objetivo

- F(x,y)=50x + 40y

3. Restricciones

Para escribir las restricciones vamos a ayudarnos de una tabla:

	Pantalones	Chaquetas	Disponibles
Algodón	1	1.5	750
Poliéster	2	1	1000

- X + 1.5y < 750 à 2x + 3y< 1500
- 2x + y < 1000

Como el número de pantalones y chaquetas son números naturales, tendremos dos restricciones más:

- X>0
- Y>0

4. Halla el conjunto de soluciones factibles

Tenemos que representar gráficamente las restricciones.

Al ser x > 0 e y > 0, trabajaremos en el primer cuadrante.

Representamos las rectas, a partir de sus puntos de corte con los ejes.

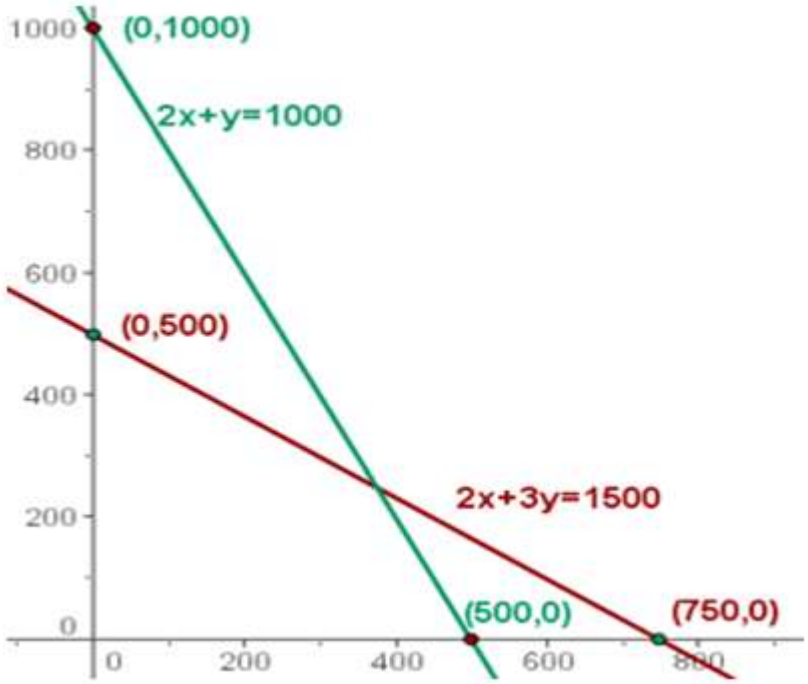


Figura 1. Programación Lineal

Resolvemos gráficamente la inecuación: 2x + 3y < 1500, para ello tomamos un punto del plano, por ejemplo el (0,0).

Como 0 < 1500 entonces el punto (0,0) se encuentra en el semiplano donde se cumple la desigualdad.

De modo análogo resolver 2x + y < 1000.

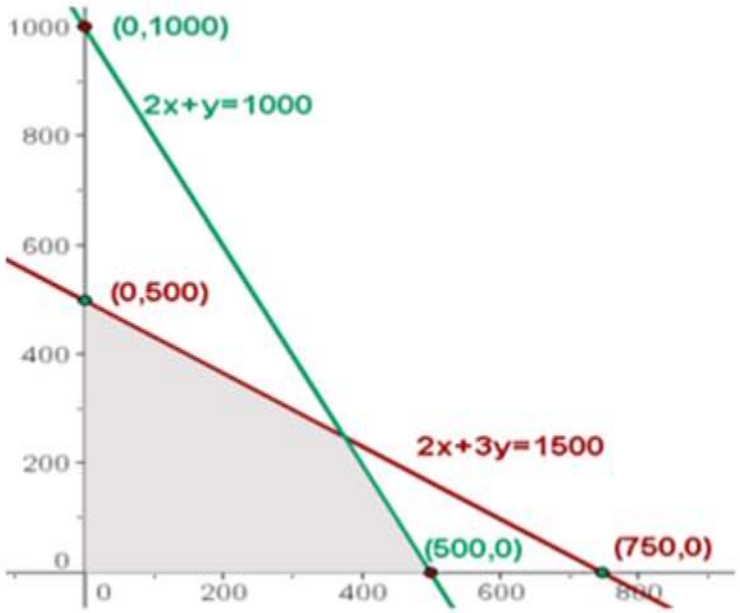


Figura 2. Programación Lineal

La zona de intersección de las soluciones de las inecuaciones sería la solución al sistema de inecuaciones, que constituye el conjunto de las soluciones factibles.

5. Calcular las coordenadas de los vértices del recinto de las soluciones factibles.

La solución óptima, si es única, se encuentra en un vértice del recinto. Estos son las soluciones a los sistemas:

2x + 3y = 1500; x= 0 (0,500)

2x + y = 1000; y= 0 (500,0)

2x + 3y = 1500; 2x + y = 1000 (375, 250)

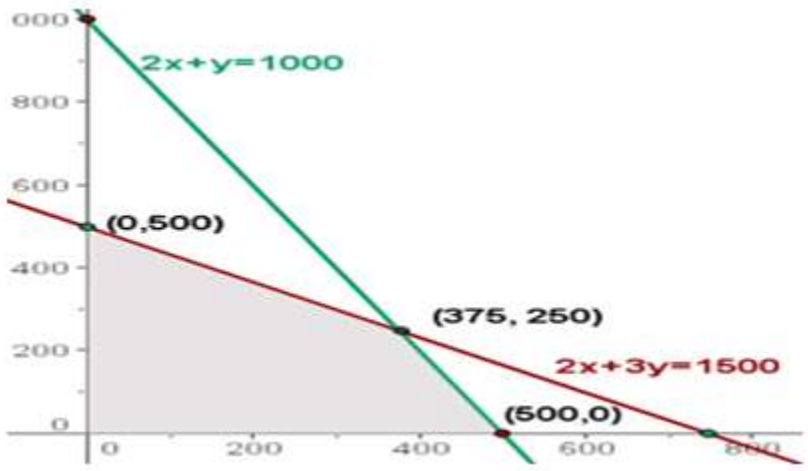


Figura 3. Programación Lineal

6. Calcular el valor de la función objetivo

En la función objetivo sustituimos cada uno de los vértices.

- F(x,y) = 50x + 40y
- F(0,500) = 50*0 + 40*500 = $20000
- F(500,0) = 50*500 + 40*0 = $ 25000
- F(375,250) = 50*375 + 40*250 = $28750

La solución óptima es fabricar 375 pantalones y 250 chaquetas para obtener un beneficio de $ 28.750.

Ejercicio 2

Una compañía fabrica y venden dos modelos de lámpara L1 y L2. Para su fabricación se necesita un trabajo manual de 20 minutos para el modelo L1 y de 30 minutos para el L2; y un trabajo de máquina de 20 minutos para el modelo L1 y de 10 minutos para L2. Se dispone para el trabajo manual de 100 horas al mes y para la máquina 80 horas al mes. Sabiendo que el beneficio por unidad es de 15 y 10 euros para L1 y L2, respectivamente, planificar la producción para obtener el máximo beneficio.

Solución

1. Elección de las incógnitas.
x = nº de lámparas L1
y = nº de lámparas L2

2. Función objetivo
F(x, y) = 15x + 10y

3. Restricciones
Pasamos los tiempos a horas
20 min = 1/3 h
30 min = 1/2 h
10 min = 1/6 h

Para escribir las restricciones vamos a ayudarnos de una tabla:

	L1	L2	Tiempo
Manual	1/3	1/2	100
Máquina	1/3	1/6	80

1/3x + 1/2y ≤ 100

1/3x + 1/6y ≤ 80

Como el número de lámparas son números naturales, tendremos dos restricciones más:

x ≥ 0

y ≥ 0

4. Hallar el conjunto de soluciones factibles

Tenemos que representar gráficamente las restricciones.

Al ser x ≥ 0 e y ≥ 0, trabajaremos en el primer cuadrante.

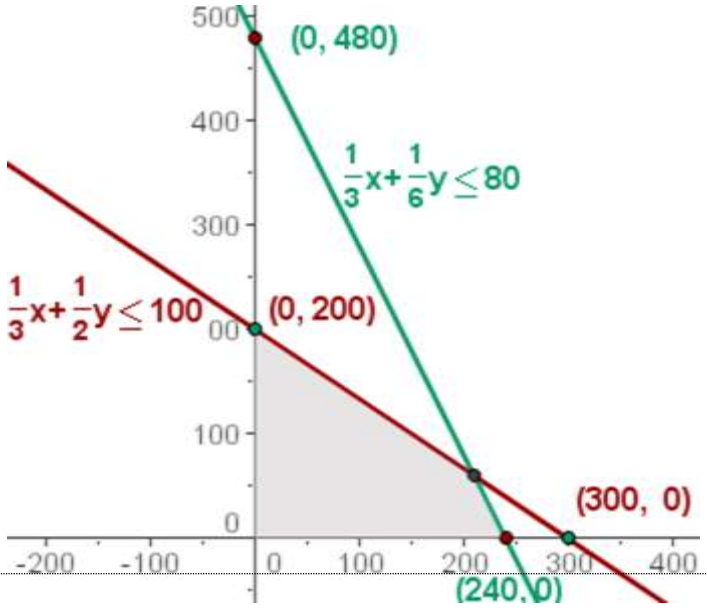
Representamos las rectas, a partir de sus puntos de corte con los ejes.

Resolvemos gráficamente la inecuación: 1/3 x + 1/2 y ≤ 100; para ello tomamos un punto del plano, por ejemplo el (0,0).

1/3•0 + 1/2•0 ≤ 100

1/3•0 + 1/6•0 ≤ 80

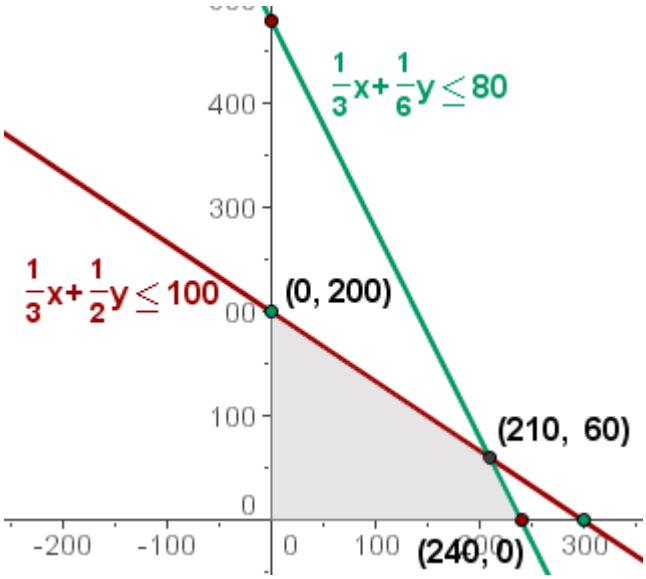
La zona de intersección de las soluciones de las inecuaciones sería la solución al sistema de inecuaciones, que constituye el conjunto de las soluciones factibles.



5. Calcular las coordenadas de los vértices del recinto de las soluciones factibles.

La solución óptima si es única se encuentra en un vértice del recinto. Estos son las soluciones a los sistemas:

1/3x + 1/2y = 100; x = 0 (0, 200)
1/3x + 1/6y = 80; y = 0(240, 0)
1/3x + 1/2y = 100; 1/3x + 1/6y = 80(210, 60)



Calcular el valor de la función objetivo

En la función objetivo sustituimos cada uno de los vértices.

f(x, y) = 15x + 10y
f(0, 200) = 15•0 + 10•200 = 2 000 €
f(240, 0) = 15•240 + 10•0 = 3 600 €
f(210, 60) = 15•210 + 10•60 = 3 750 € Máximo

La solución óptima es fabricar 210 del modelo L1 y 60 del modelo L1 para obtener un beneficio de 3 750 €.

Tomado de: https://www.vitutor.com/algebra/pl/a_a.html

PARTE 4

¿Qué es el método gráfico? Características generales. Procedimiento en su aplicación. ¿Cómo graficar restricciones? ¿Qué es el polígono de soluciones posibles? ¿Cómo se evidencia en el gráfico? Tipos de soluciones de problemas en el método gráfico. Identifique y cite 3 problemas en donde dado un modelo, éste pueda ser resuelto por medio del método gráfico. Identifique que dentro de los ejemplos citados estén los pasos asociados al algoritmo de solución presentado en el material.

MÉTODO GRÁFICO

Primero definiré lo que es un gráfico o diagrama en estadística

Un diagrama es una especie de esquemático, formado por líneas, figuras, mapas, utilizado para representar, bien datos estadísticos a escala o según una cierta proporción, o bien los elementos de un sistema, las etapas de un proceso y las divisiones o subdivisiones de una clasificación. Entre las funciones que cumplen los diagramas se pueden señalar las siguientes:

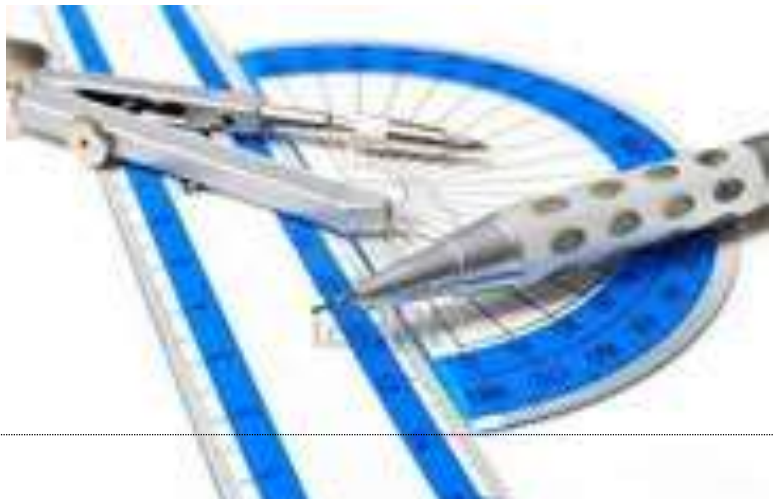
- Hacen más visibles los datos, sistemas y procesos
- Ponen de manifiesto sus variaciones y su evolución histórica o espacial.
- Pueden evidenciar las relaciones entre los diversos elementos de un sistema o de un proceso y representar la correlación entre dos o más variables.
- Sistematizan y sintetizan los datos, sistemas y procesos.
- Aclaran y complementan las tablas y las exposiciones teóricas o cuantitativas.

- El estudio de su disposición y de las relaciones que muestran pueden sugerir hipótesis nuevas

El método Gráfico o método Geométrico permite la resolución de problemas sencillos de programación lineal de manera intuitiva y visual. Este método se encuentra limitado a problemas de dos o tres variables de decisión ya que no es posible ilustrar gráficamente más de 3 dimensiones.

Aunque en la realidad rara vez surgen problemas únicamente con dos o tres variables de decisión resulta, sin embargo, muy útil esta metodología de resolución. Al reproducir gráficamente las situaciones posibles como son la existencia de una solución óptima única, soluciones óptimas alternativas, la no existencia de solución y la no acotación, constituye una ayuda visual para interpretar y entender el algoritmo del método Simplex (bastante más sofisticado y abstracto) y los conceptos que lo rodean.

El método gráfico es un procedimiento de solución de problemas de programación lineal, muy limitado en cuanto al número de variables (2 si es un gráfico 2D y 3 si es 3D) pero muy rico en materia de interpretación de resultados e incluso análisis de sensibilidad. Este consiste en representar cada una de las restricciones y encontrar en la medida de lo posible el polígono (poliedro) factible, comúnmente llamado el conjunto solución o región factible, en el cual por razones trigonométricas en uno de sus vértices se encuentra la mejor respuesta (solución óptima).



Características

Optimizar un problema para maximizar el beneficio y minimizar el gasto.

Maximización. Bajo la Recta

Minimización. Sobre la Recta

La programación lineal es el campo de la programación matemática dedicado a maximizar o minimizar (optimizar) una función lineal, denominada función objetivo, de tal forma que las variables de dicha función estén sujetas a una serie de restricciones expresadas mediante un sistema de ecuaciones o inecuaciones también lineales.

Procedimiento en su aplicación

Las fases del procedimiento de resolución de problemas mediante el método Gráfico son las siguientes:

1. Dibujar un sistema de coordenadas cartesianas en el que cada variable de decisión esté representada por un eje.
2. Establecer una escala de medida para cada uno de los ejes adecuada a su variable asociada.
3. Dibujar en el sistema de coordenadas las restricciones del problema, incluyendo las de no negatividad (que serán los propios ejes). Notar que una inecuación define una región que será el semiplano limitado por la línea recta que se tiene al considerar la restricción como una igualdad, mientras que si una ecuación define una región que es la propia línea recta.

4. La intersección de todas las regiones determina la región factible o espacio de soluciones (que es un conjunto convexo). Si esta región es no vacía, se continuará con el paso siguiente. En caso contrario, no existe ningún punto que satisfaga simultáneamente todas las restricciones, por lo que el problema no tendrá solución, denominándose no factible.

5. Determinar los puntos extremos o vértices del polígono o poliedro que forma la región factible. Estos puntos serán los candidatos para la solución óptima.

6. Evaluar la función objetivo en todos los vértices y aquél (o aquellos) que maximicen (o minimicen) el valor resultante determinaran la solución óptima del problema.

¿Cómo graficar restricciones?

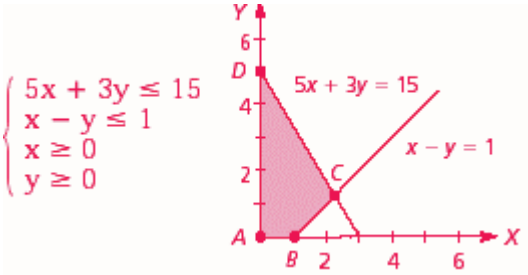
En matemáticas, la restricción de una función es otra función definida en un subconjunto del dominio de la primera, y que toma los mismos valores para esos elementos. La función original es a su vez una extensión de la primera.
La restricción de una función se obtiene al reducir su dominio. Si, por el contrario, se busca una nueva función con un dominio más amplio pero preservando las imágenes de la original, se habla entonces de una extensión.

La programación lineal estudia la optimización (minimización o maximización) de una función lineal que satisface un conjunto de restricciones lineales de igualdad y/o desigualdad.

Se presenta el método gráfico para resolver problemas de programación lineal. Se expone la formulación del modelo, es decir, la función objetivo y las restricciones, para luego construir el gráfico paso a paso y definir la región factible.

¿Qué es el polígono de soluciones posibles? ¿Cómo se evidencia en el gráfico? Tipos de soluciones de problemas en el método gráfico

El grupo de las soluciones posibles recibe el nombre de conjunto restricción o conjunto solución factible. La solución debe situarse en el área definida por las inecuaciones de restricción, que se conoce por región factible.



Región factible del sistema de inecuaciones lineales:

La región factible puede estar acotada, como en la figura, o no acotada. Cuando está acotada, se representa gráficamente como un polígono con un número de lados menor o igual que el de restricciones (en la figura, el polígono acotado tiene cuatro lados, y las restricciones también son cuatro).

Se llama solución óptima a la que maximiza o minimiza la función objetivo. Esta solución si es única siempre se encuentra en un vértice o punto extremo de la región factible.

Resolución por método gráfico

Para resolver gráficamente un problema de programación lineal, se hace lo siguiente:

Se representan gráficamente las inecuaciones del sistema, obteniéndose el conjunto restricción.

Si la función objetivo es f (x,y)= ax + by, se trazan rectas paralelas a esta función (que serán de la forma ax + by=k) y que pasen por cada uno de los vértices del conjunto restricción.

Se observa en qué vértice la función objetivo se hace máxima (o mínima) sin más que tener en cuenta cuál de las rectas tiene mayor (o menor) ordenada en el origen.

Esta técnica se conoce por método de las rectas de nivel.

Método algebraico de resolución

Para resolver un problema de programación lineal por métodos algebraicos, se aplica el siguiente procedimiento operativo:

1. Se definen las variables.
2. Para cada restricción existente se escribe una inecuación lineal representativa.
3. Se define la expresión matemática de la función objetivo.
4. Se construyen sistemas cuadrados de ecuaciones a partir del conjunto inicial de inecuaciones lineales. Por ejemplo, si se tuvieran cuatro inecuaciones con dos incógnitas, se podrían construir seis sistemas distintos de ecuaciones lineales (sustituyendo la desigualdad por igualdad).

5. Se resuelven todos estos sistemas y se anota el valor de los puntos obtenidos como solución.
6. Se comprueban estos puntos en cada una de las inecuaciones. Los que cumplan todas las restricciones serán los vértices de la región factible.
7. Se calcula el valor de la función objetivo para cada vértice.
8. La solución óptima será aquella para la cual la función objetivo es máxima (o mínima, según el planteamiento del problema).

Esta técnica recibe el nombre de método de los vértices.

Tipos de soluciones

En los problemas de programación lineal con dos variables pueden darse varios tipos de soluciones óptimas:

- Solución única.
- Solución múltiple (infinitas soluciones).
- Solución no acotada (ausencia de solución), cuando la función objetivo no tiene valores extremos, pues la región factible es no acotada.
- Solución no factible, cuando no existe región factible por falta de puntos comunes en el sistema de inecuaciones.
- Solución degenerada, si en un solo punto (que se dice degenerado) coinciden tres o más de las rectas que limitan la región factible.

- Identifique y cite 3 problemas en donde dado un modelo, éste pueda ser resuelto por medio del método gráfico. Identifique que dentro de los ejemplos citados estén los pasos asociados al algoritmo de solución presentado en el material.

EJEMPLO 1:

Una compañía de auditores se especializa en preparar liquidaciones y auditorías de empresas pequeñas. Tienen interés en saber cuántas auditorías y liquidaciones pueden realizar mensualmente para maximizar sus ingresos. Se dispone de 800 horas de trabajo directo y 320 horas para revisión. Una auditoría en promedio requiere de 40 horas de trabajo directo y 10 horas de revisión, además aporta un ingreso de 300 dls. Una liquidación de impuesto requiere de 8 horas de trabajo directo y de 5 horas de revisión, produce un ingreso de 100 dls. El máximo de liquidaciones mensuales disponibles es de 60.

OBJETIVO: Maximizar el ingreso total.

VARIABLE DE DECISION: Cantidad de auditorías (X1).
Cantidad de liquidaciones (X2).

RESTRICCIONES:
Tiempo disponible de trabajo directo
Tiempo disponible de revisión

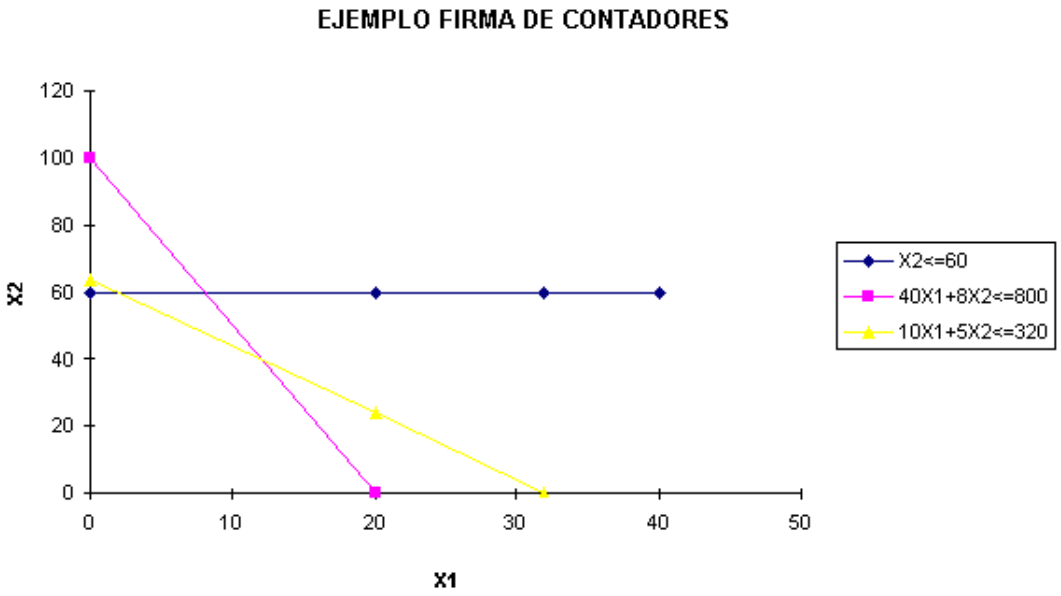
Número máximo de liquidaciones.

Maximizar $Z = 300X_1 + 100X_2$

Sujeto a: $40X_1 + 8X_2 \leq 800$

$10X_1 + 5X_2 \leq 320$

$X_2 \leq 60$



La solución óptima siempre se encuentra en uno de los vértices del conjunto de soluciones factibles. Se analizan estos valores en la función objetivo. El vértice que representa el mejor valor de la función objetivo será la solución óptima.

(0,60) $Z = 300(0) + 100(60) = \$6000$

(2,60) $Z = 300(2) + 100(60) = \$6600$

(12,40) $Z = 300(12) + 100(40) = \$7600$

(20,0) $Z = 300(20) + 100(60) = \$6000$

(0,0) $Z = 300(0) + 100(0) = \$0$

Solución óptima :

$X_1 = 12$ auditorías

$X_2 = 40$ liquidacio nes

$Z = \$7600$

EJEMPLO 2.

Un departamento de publicidad tiene que planear para el próximo mes una estrategia de publicidad para el lanzamiento de una línea de T.V. a color tiene a consideración 2 medios de difusión: La televisión y el periódico.

Los estudios de mercado han mostrado que:

1. La publicidad por T.V. Llega al 2 % de las familias de ingresos altos y al 3 % de las familias de ingresos medios por comercial.

2. La publicidad en el periódico llega al 3 % de las familias de ingresos altos y al 6 % de las familias de ingresos medios por anuncio.

La publicidad en periódico tiene un costo de 500 dls. por anuncio y la publicidad por T.V. tiene un costo de 2000 dls. por comercial. La meta es obtener al menos una presentación como mínimo al 36 % de las familias de ingresos altos y al 60 % de las familias de ingresos medios minimizando los costos de publicidad.

OBJETIVO : Minimizar los costos de publicidad.

VARIABLE DE DECISION: Anuncios para las familias de ingreso alto (X1).

Anuncios para las familias de ingreso medio (X2).

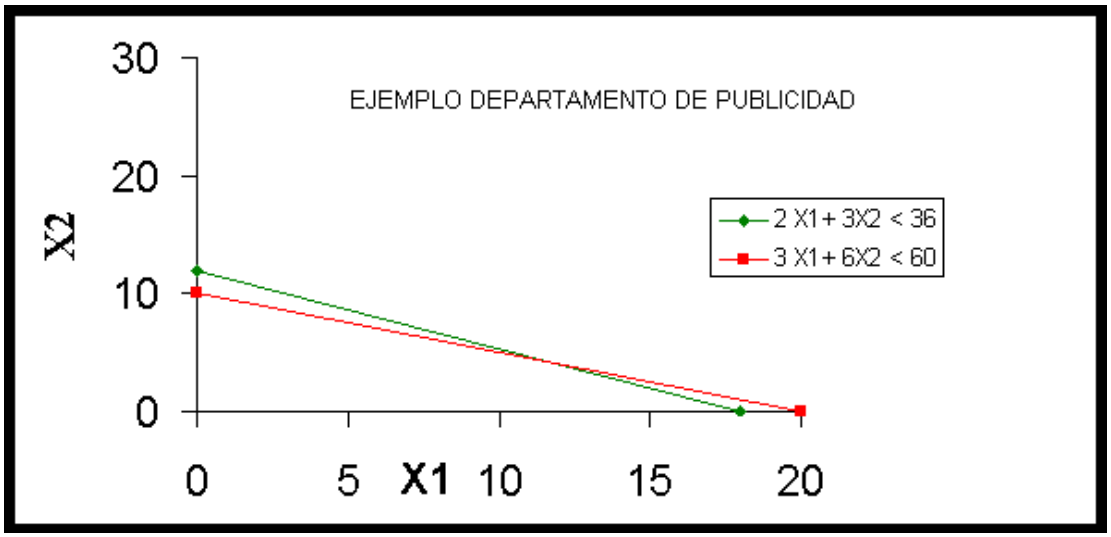
RESTRICCIONES: Porcentaje de presentación.

Minimizar $Z = 2000X_1 + 500X_2$

Sujeto a:

$2X_1 + 3X_2 \leq 36$
$3X_1 + 6X_2 \leq 60$

$X_1, X_2 \geq 0$



SOLUCION ÓPTIMA:

$X_1 = 0$ comerciale s en T.V.
$X_2 = 12$ anuncios en el período
$Z = \$6{,}000$ dls

EJEMPLO 3.

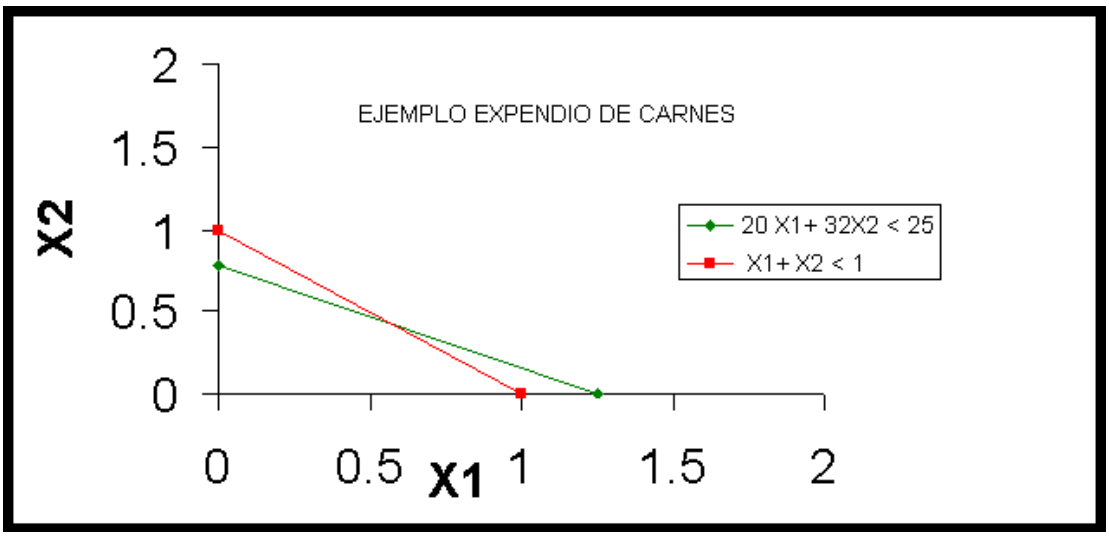
Un expendio de carnes acostumbra preparar carne para hamburguesa con una combinación de carne molida de res y carne molida de cerdo. La carne de res contiene 80 % de carne y 20 % de grasa y le cuesta a la tienda 80 centavos por libra. La carne de cerdo contiene 68 % de carne y 32 % de grasa y cuesta 60 centavos por libra. ¿Qué cantidad de cada tipo de carne debe emplear la tienda por cada libra de carne para hamburguesa si desea minimizar el costo y mantener el contenido de grasa no mayor de 25 %?

Minimizar $Z = 80X_1 + 60X_2$

Sujeto a:

$$20X_1 + 32X_2 \leq 25$$
$$X_1 + X_2 = 1$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$



SOLUCION ÓPTIMA:

X_1 = 7/12 lbs de carne de res
X_2 = 5/12 lbs de carne de cerdo
Z = 215/3 centavos

- Aplicar los conocimientos adquiridos en la solución de los siguientes problemas:

Problema 1

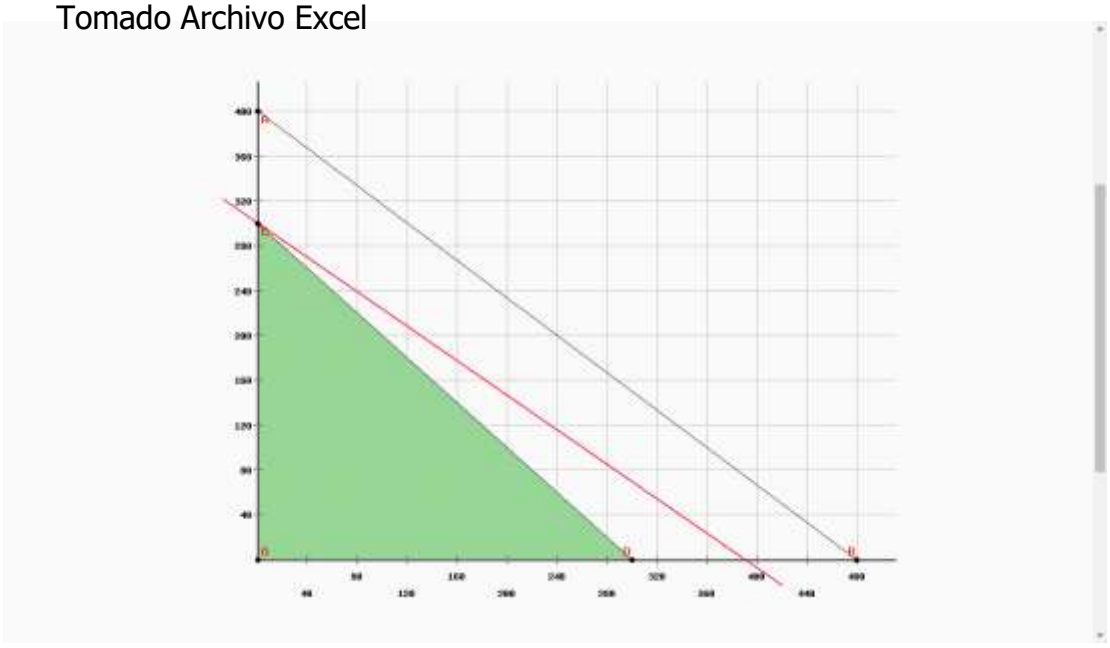
Una empresa produce 2 tipos de artefactos A y B. Cada uno de ellos se vende en el mercado a $500 y $650 respectivamente. Se cuenta con 80 horas a la semana, tope en el proceso productivo. Producir un PROD A consume 10min y un PROD B 12min. Por las limitaciones en la producción, se puede producir a manera combinada hasta 300 unidades de los productos. Haga un modelo de programación lineal que maximice los ingresos.

Artefacto	**Tiempo**	**Precio**
A		$ 500.00
B	12	$ 650.00
Total	80	

	x	**y**		
	500	650		195000
	0	300		
500x + 650y				
10x +12y <=4800	10	12	3600	4800
x+y<=300	1	1	300	300

	x	**y**			
	500	650		32142.8571	500x + 600y
	64.2857143	0			7x+8y<=450
a	7	8	450	450	11x+12y<=350
b	11	12	707.142857	350	9x+6y<=500
c	9	6	578.571429	500	

Tomado Archivo Excel



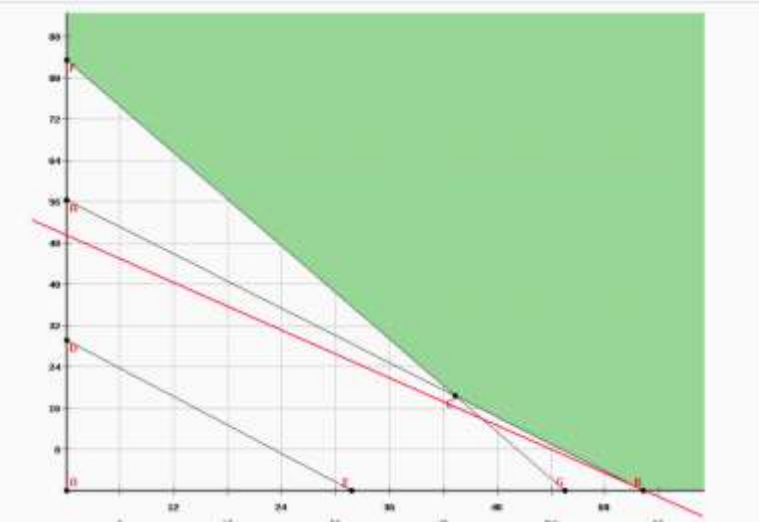
Problema 2

Una empresa desea producir 3 productos en cualquiera de las 2 plantas que en este momento tiene capacidad para hacerlo. Los datos de costos, capacidad de producción y demanda de los 3 productos se expresan en la siguiente tabla:

PROD	**COSTO POR UNIDAD ($)**			**CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN**
PLANTA	**A**	**B**	**C**	
P1	7	11	9	500
P2	8	12	6	650
DEMANDA	450	350	500	

Haga un modelo de programación lineal que minimice los costos por producir 3 productos.

Ejercicio #2



Problema 3

Dado el siguiente modelo,

Max $Z=6x_1+5x_2$

Sa

$x_1+x_2 \leq 12$ R_1

$-2x_1+2x_2 \leq 6$ R_2

$x_1 \geq 2$ R_3

$x_1 \leq 9$ R_4

$x_1, x_2 \geq 0$

Obtener:

a) Polígono de soluciones posibles.
b) P^* y Z^*
c) Conclusiones.

IMPORTANTE: El desarrollo de los problemas debe ser enviado, para la respectiva corrección.

CONCLUSIONES

El método gráfico se emplea para resolver problemas que presentan sólo 2 variables de decisión. El procedimiento consiste en trazar las ecuaciones de las restricciones en un eje de coordenadas X1, X2 para tratar de identificar el área de soluciones factibles (soluciones que cumplen con todas las restricciones).

La solución óptima del problema se encuentra en uno de los vértices de esta área de soluciones creada, por lo que se buscará en estos datos el valor mínimo o máximo del problema.

REFERENCIAS

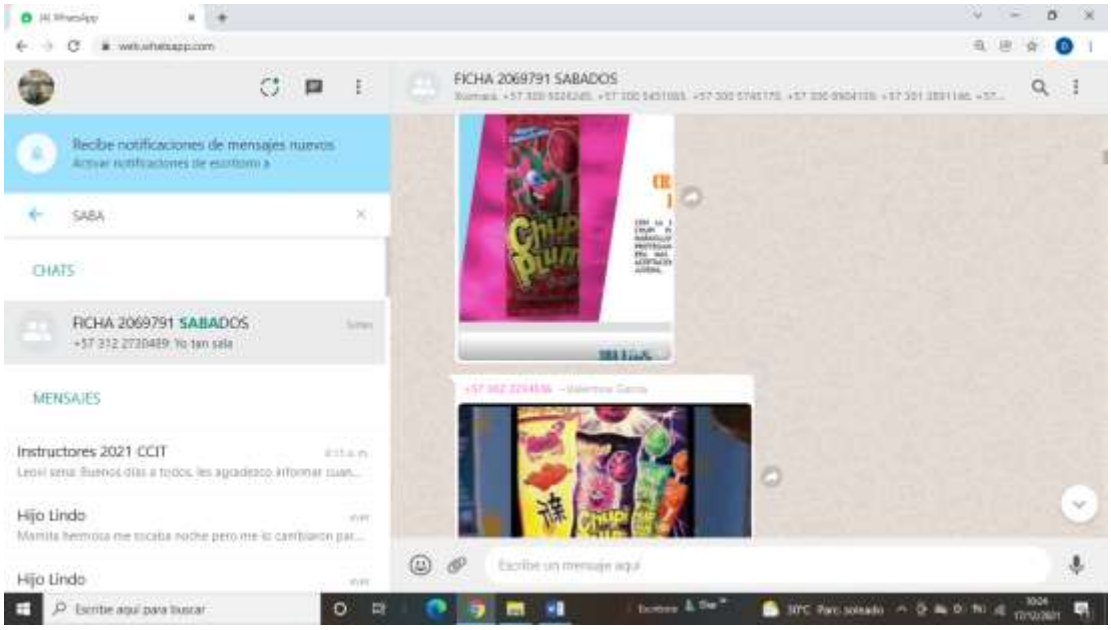
https://www.youtube.com/watch?v=ArhP40Fwpyw
Historia de la IO
https://www.youtube.com/watch?v=F2-ONFcCom8
Modelo lineal, simplex, entre otros en:
http://exa.unne.edu.ar/informatica/evalua_ant/metodos%20cuatitativo.pdf
Manual Modelos Cuantitativos para la Toma de Decisiones (ejercicios programación lineal)
http://es.slideshare.net/garciara/modelos-cuantitativos-toma-de-decisiones
Guía de Ejercicios
https://www.inf.utfsm.cl/~ccastro/ILI-292/2002_2/guias_de_ejercicios_2002_2.html
Taha, H. (2004). **Investigación de Operaciones**. Editorial Person Educación. México.

http://www.phpsimplex.com/teoria_metodo_grafico.htm

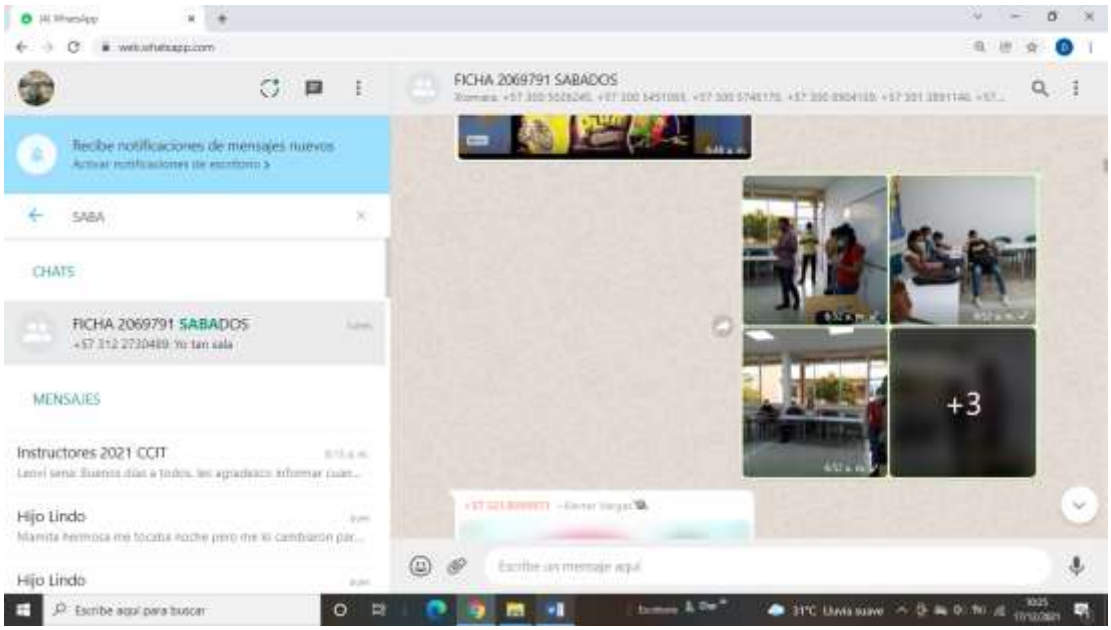
http://www.itlalaguna.edu.mx/academico/carreras/industrial/invoperaciones1/UIb.HTML

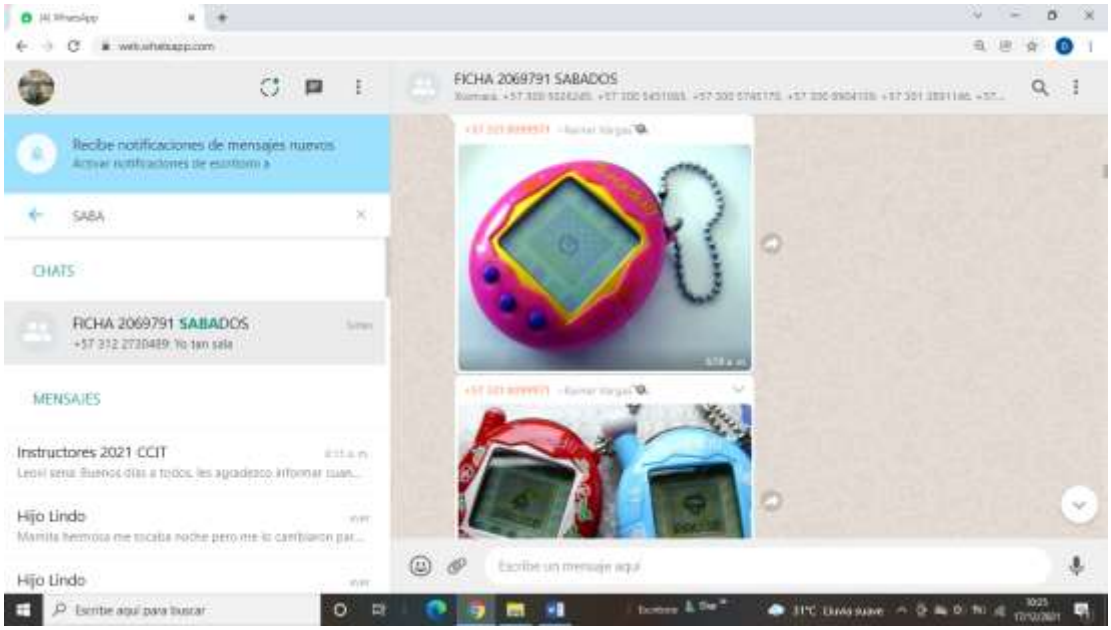
ANEXOS

[8:29 p. m., 26/11/2021] Xiomara Vocera Ficha 2069691: Hola profe buenos días
[8:29 p. m., 26/11/2021] Xiomara Vocera Ficha 2069691: Buenas noches jajaj que pena
[8:30 p. m., 26/11/2021] Xiomara Vocera Ficha 2069691: Mañana la clase es a las 6
[8:30 p. m., 26/11/2021] +57 300 5451065: Presencial?
[8:34 p. m., 26/11/2021] +57 300 8904139: claro que si, a las 6 todos puntual mas tarde 6:10 asi que ojito
[8:35 p. m., 26/11/2021] +57 300 8904139: jajaja pero si, la instructora dejo el mensaje allá arriba

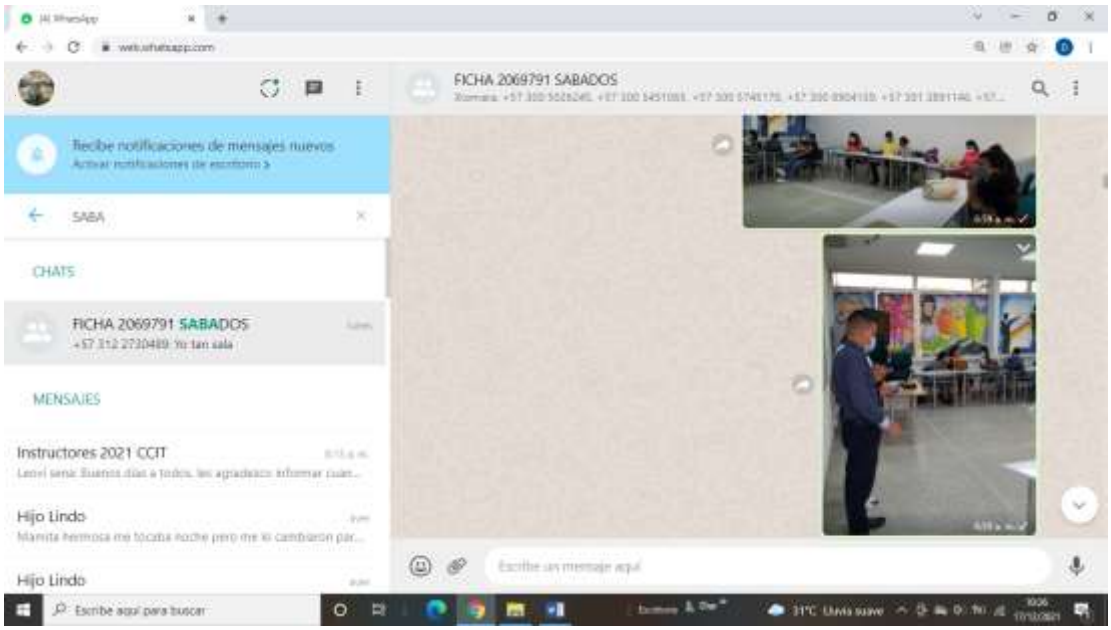


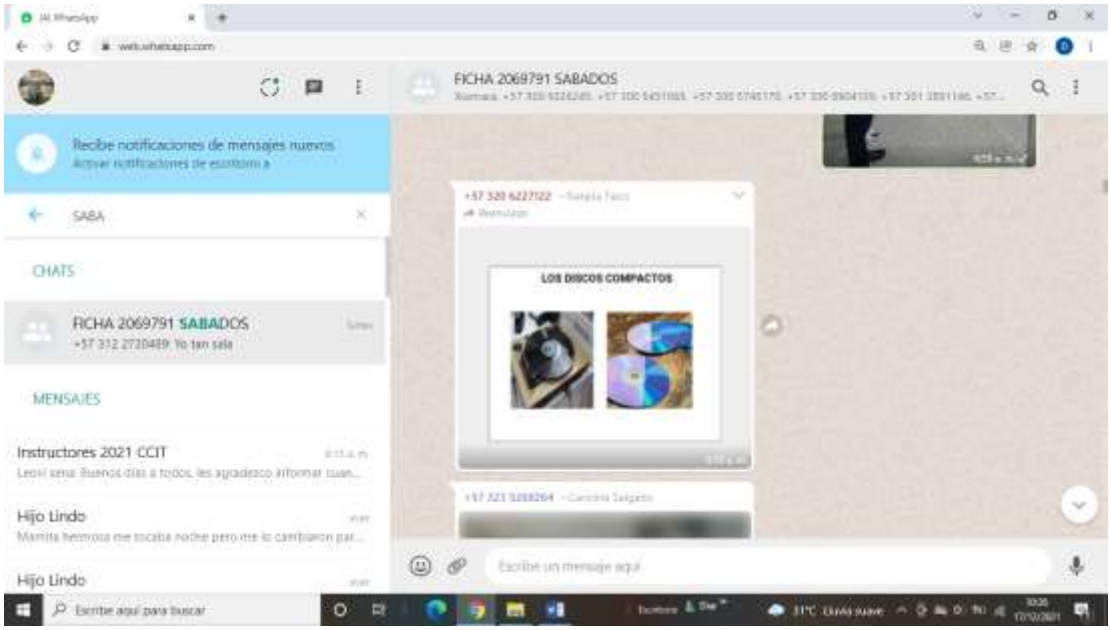
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
Material Virtual
GESTION CONTABLE Y FINANCIERA GUIA No 8
SEMANA DEL 14 AL 21 DE NOVIEMBRE DE 2021



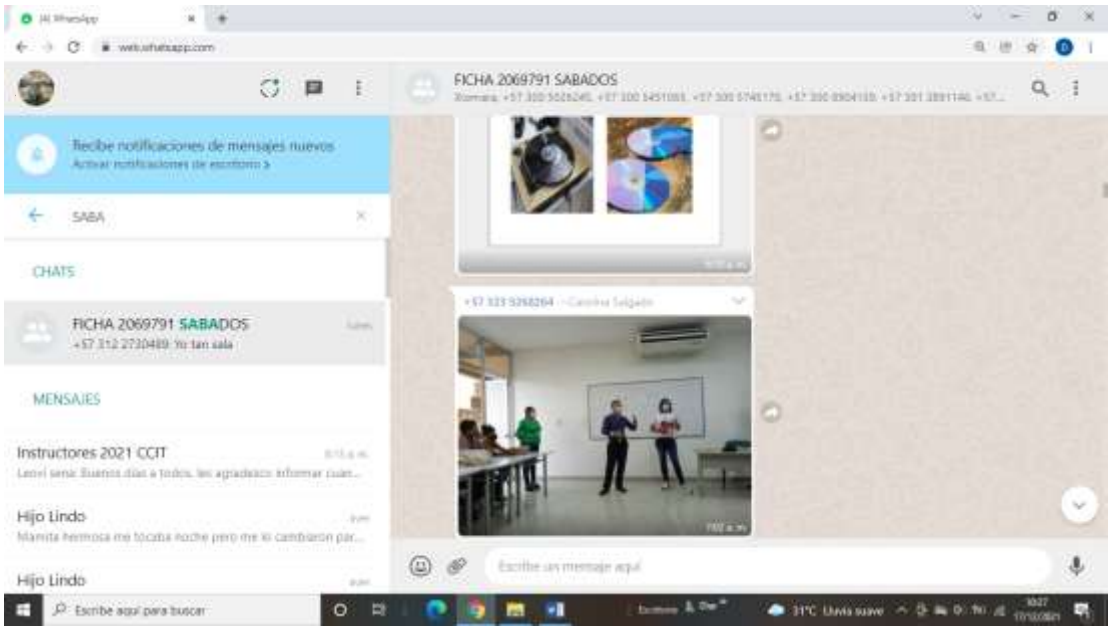


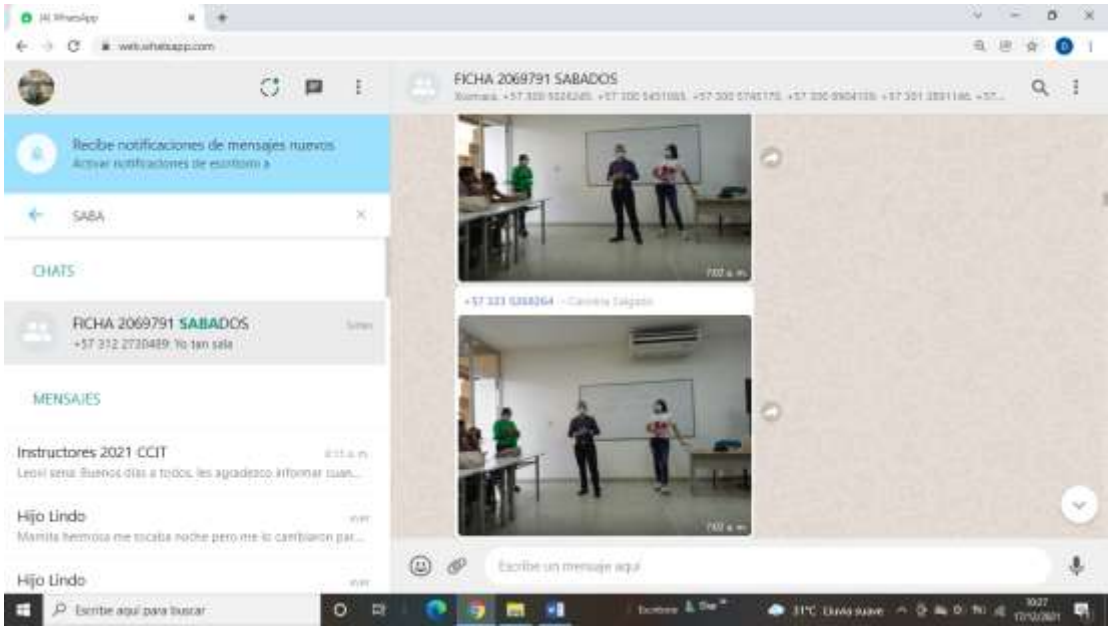
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
Material Virtual
GESTION CONTABLE Y FINANCIERA GUIA No 8
SEMANA DEL 14 AL 21 DE NOVIEMBRE DE 2021



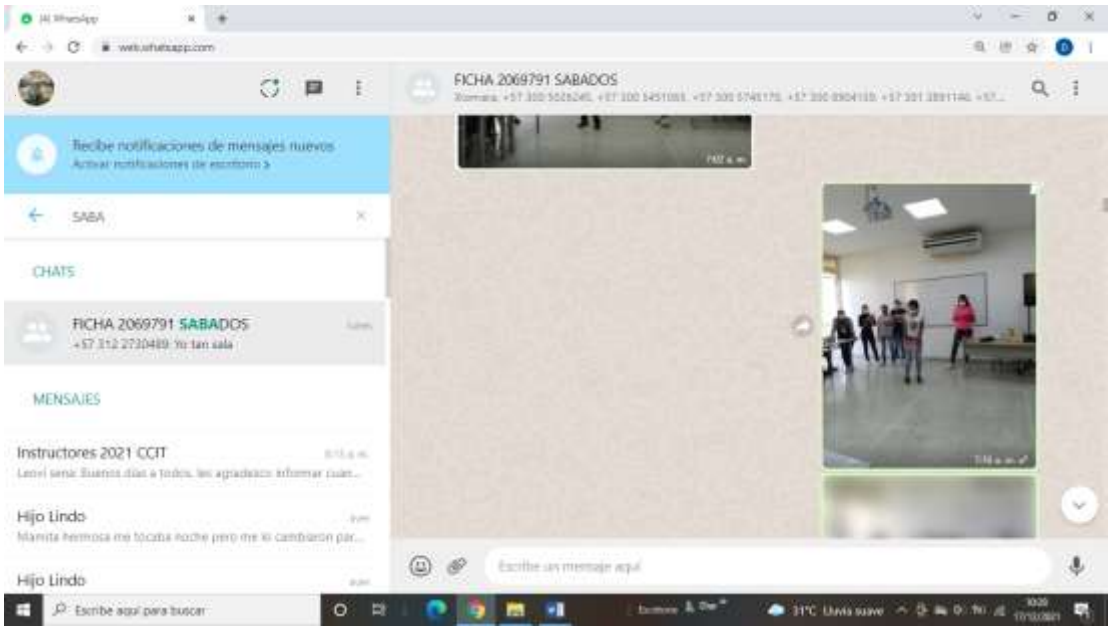


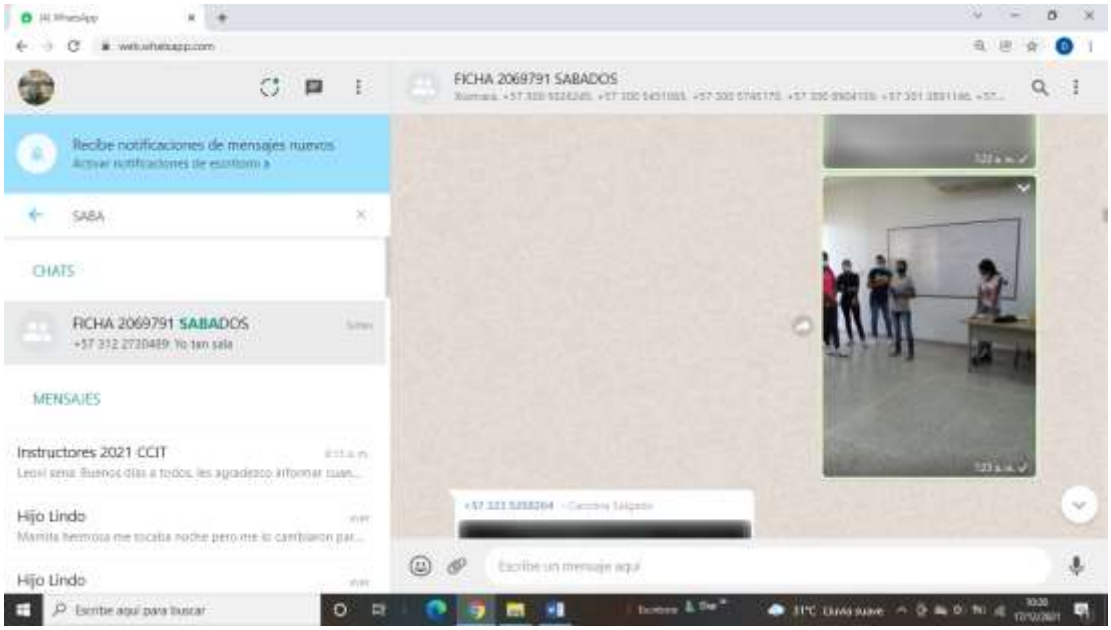
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
Material Virtual
GESTION CONTABLE Y FINANCIERA GUIA No 8
SEMANA DEL 14 AL 21 DE NOVIEMBRE DE 2021



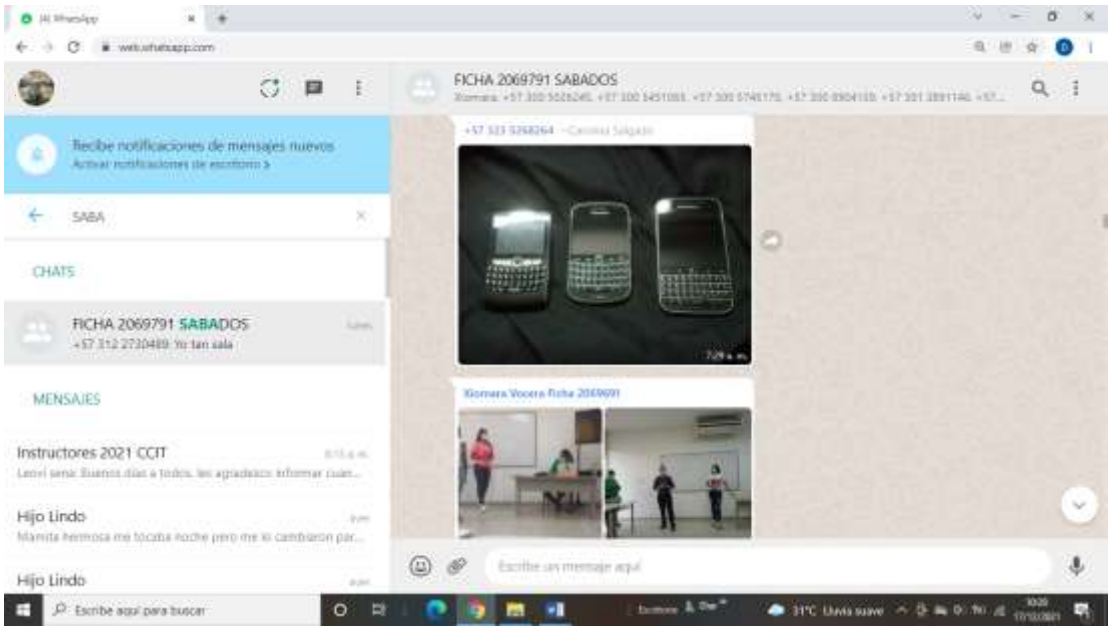


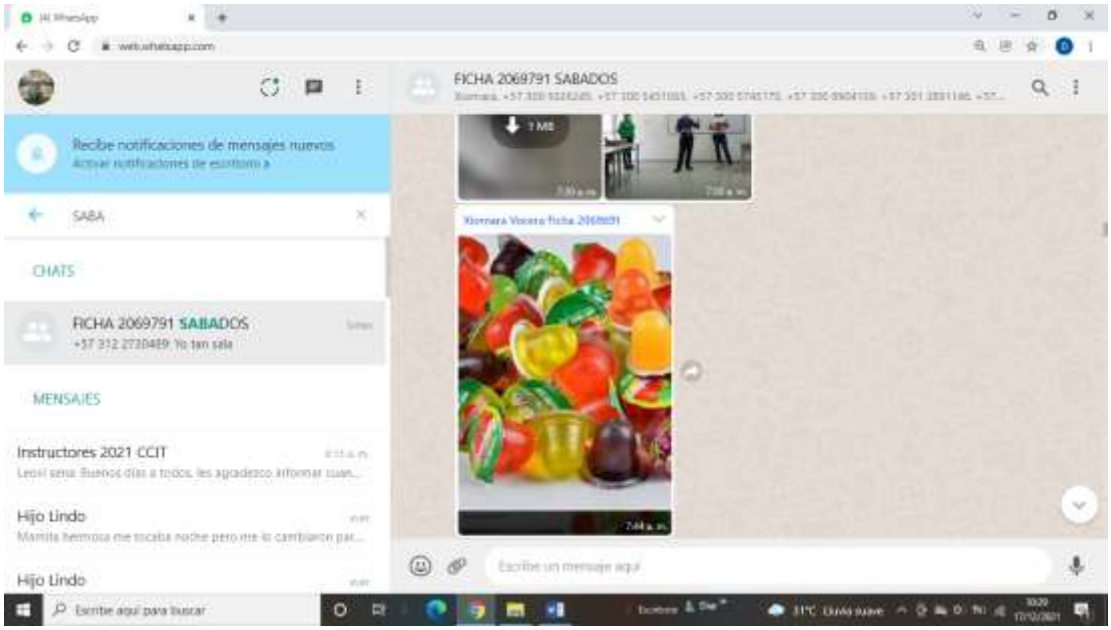
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
Material Virtual
GESTION CONTABLE Y FINANCIERA GUIA No 8
SEMANA DEL 14 AL 21 DE NOVIEMBRE DE 2021



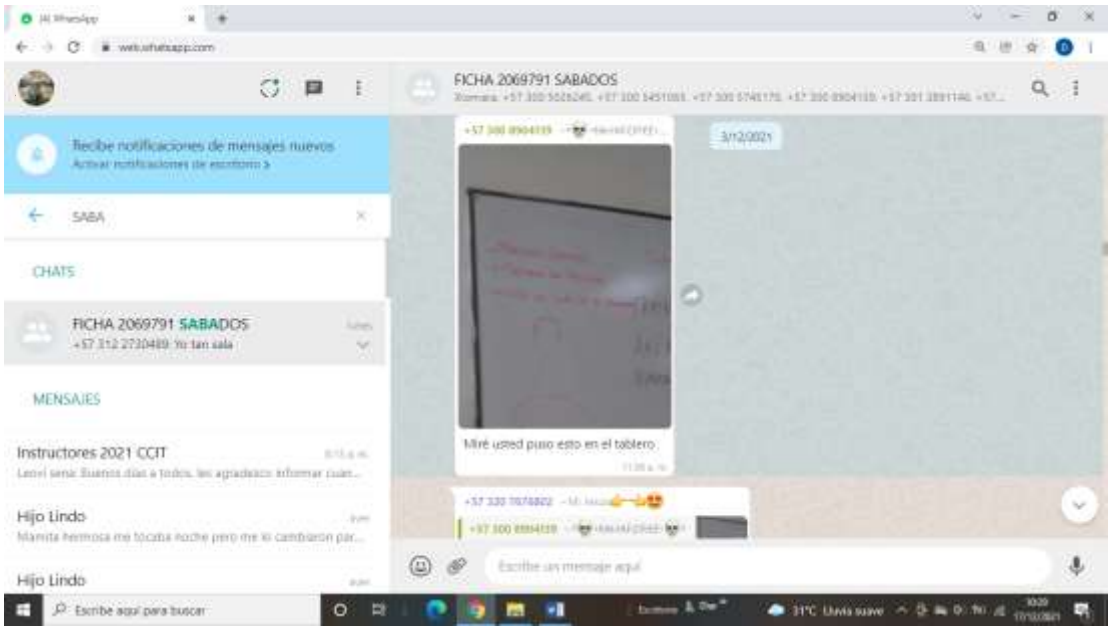


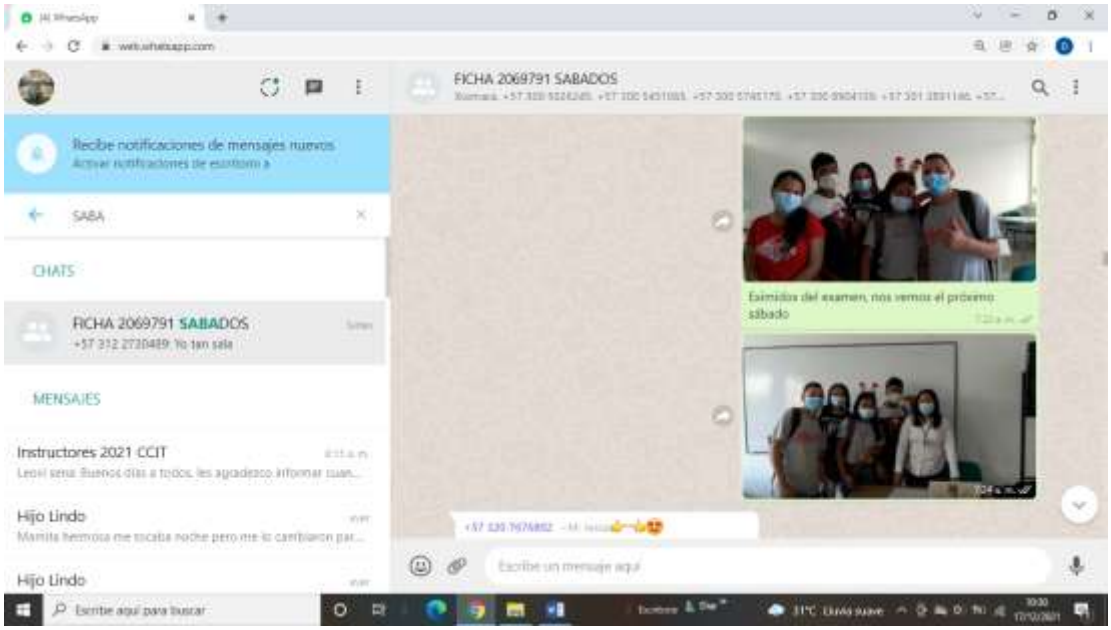
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
Material Virtual
GESTION CONTABLE Y FINANCIERA GUIA No 8
SEMANA DEL 14 AL 21 DE NOVIEMBRE DE 2021





[11:19 a. m., 3/12/2021] Diana Causil: Buenos dias muchachos, como estan? bendiciones, les recuerdo que mañana tenemos evaluacion los espero a las 7:00 am empunto, recuerden estudien todo lo referente a mercado, metodos cuantitativos y ciclo de un producto
[11:35 a. m., 3/12/2021] +57 300 8904139: Instructora pero usted dijo que los métodos cuantitativos no





[7:26 a. m., 4/12/2021] +57 320 7676802: Que injusticia yo está vez si iba estudiado
[9:05 p. m., 10/12/2021] Diana Causil: Muchacho buenas noches como están bendiciones para todos, mil disculpas por la hora pero debo comentarles lo siguiente
[9:05 p. m., 10/12/2021] +57 320 6227122: Buenas noches instructora

[9:05 p. m., 10/12/2021] +57 300 8904139: buenas noches instructora, que paso ? cuente
[9:06 p. m., 10/12/2021] Xiomara Vocera Ficha 2069691: Hola profe buenas noches
[9:06 p. m., 10/12/2021] Xiomara Vocera Ficha 2069691: Cuéntenos
[9:07 p. m., 10/12/2021] Diana Causil: Mañana no tendremos parcial de hecho ayer me di cuenta que las horas que reporte con ustedes no me las relacionaron nunca desde julio que iniciamos, entonces decidí mañana no ir porque igual no me la van a reportar
[9:08 p. m., 10/12/2021] Diana Causil: Pero
[9:08 p. m., 10/12/2021] +57 322 3423603: Ayyyy
[9:08 p. m., 10/12/2021] Diana Causil: Si los voy a evaluar
[9:08 p. m., 10/12/2021] Xiomara Vocera Ficha 2069691: Ayyy profe no puede ser
[9:08 p. m., 10/12/2021] Diana Causil: Entonces me toca revisar las asistencias a ver quién se queda y quién no
[9:09 p. m., 10/12/2021] +57 322 3423603: Pero y nos tocará repetirlos ?
[9:09 p. m., 10/12/2021] Diana Causil: No
[9:09 p. m., 10/12/2021] Xiomara Vocera Ficha 2069691: Y no hay una manera que usted reclame
[9:09 p. m., 10/12/2021] +57 300 8904139: como asi?
[9:09 p. m., 10/12/2021] Xiomara Vocera Ficha 2069691: Por que no le pagaron esas horas
[9:10 p. m., 10/12/2021] Diana Causil: Ya lo hice pero ya para que el contrato se acaba el próximo sábado
[9:10 p. m., 10/12/2021] Diana Causil: Osea voy a emitir los juicios evaluativos de su competencia
[9:10 p. m., 10/12/2021] Xiomara Vocera Ficha 2069691: Ahhhh profe pero no es justo con usted
[9:10 p. m., 10/12/2021] Diana Causil: Teniendo en cuenta la asistencia y participación
[9:11 p. m., 10/12/2021] Diana Causil: No sé preocupen cero estres
[9:11 p. m., 10/12/2021] Xiomara Vocera Ficha 2069691: Por que nosotros quedamos con la aprobación pero y usted profe
[9:11 p. m., 10/12/2021] Xiomara Vocera Ficha 2069691: Que rabia de verdad
[9:12 p. m., 10/12/2021] +57 300 8904139: ah ok, pero eso es muy feo... no se que estará pasando en el sena que prácticamente yo veo ese tecnologo como embolatado, ya hasta estoy dudando que alguien se certifique...
[9:12 p. m., 10/12/2021] +57 322 3423603: Moral

[9:13 p. m., 10/12/2021] +57 300 8904139: x2, esfuerzo, dedicación ni que fueran pasantias
[9:13 p. m., 10/12/2021] +57 322 3423603: Así essss
[9:15 p. m., 10/12/2021] Diana Causil: Claro está mañana se reportan con la asistencia por lo menos en el grupo
[9:16 p. m., 10/12/2021] +57 322 3423603: No profe, ya no se preocupe por eso
[9:16 p. m., 10/12/2021] Diana Causil: □□□
[9:17 p. m., 10/12/2021] +57 322 3423603: Relajece y tomece el día □
[9:17 p. m., 10/12/2021] +57 301 2891146: X3
[9:17 p. m., 10/12/2021] +57 300 8904139: para que va a perder mas tiempo en el sena, mejor lo aprovecha en otra cosa, a quemar gasolina mejor vaya de paseo jajaja
[9:18 p. m., 10/12/2021] Diana Causil: avisenle por favor a valentina la niña de coveñas
[9:18 p. m., 10/12/2021] +57 322 3423603: O si quiere vamos y hacemos un compartir y nos canta la canción que nos debe
[9:19 p. m., 10/12/2021] +57 300 8904139: ella ya sabe instructora, lo que fue fue
[9:31 p. m., 10/12/2021] +57 320 7676802: Jay instructora que injusticia con usted por ese caso
[8:09 a. m., 11/12/2021] Diana Causil: Buenos días muchachos como amanecieron bendiciones para todos, 🙌 favor reportar la asistencia con nombre completo, gracias
[8:10 a. m., 11/12/2021] Diana Causil: Saben quién se retiró del grupo?
[8:10 a. m., 11/12/2021] +57 322 3423603: Buenos días profesora
[8:10 a. m., 11/12/2021] Diana Causil: Para no evaluarlo
[8:10 a. m., 11/12/2021] +57 322 3423603: Andrés Felipe Delgado Alfaro, presente
[8:10 a. m., 11/12/2021] Xiomara Vocera Ficha 2069691: Xiomara Navarro presente
[8:11 a. m., 11/12/2021] +57 320 6227122: Buenos días Natalia Falco presente
[8:16 a. m., 11/12/2021] +57 301 3119313: Buenos días
Carlos Elias Posada presente
[8:27 a. m., 11/12/2021] +57 310 6539586: Buenos días
Carlos peña presente
[8:31 a. m., 11/12/2021] +57 321 8099971: Buenos días, keiner José Vargas, presente

[8:31 a. m., 11/12/2021] +57 321 8134196: Buenos dias jairo acosta presente
[8:32 a. m., 11/12/2021] +57 300 8904139: Buenos días instrutora Camilo Sánchez se reporta
[8:33 a. m., 11/12/2021] +57 300 8904139: Usted digalos y nosotros le decimos quien se retiró
[8:41 a. m., 11/12/2021] +57 300 5451065: Buenos días, profesora Juliana Tirado, lrewswntw
[8:44 a. m., 11/12/2021] +57 324 6791943: Buenos días instructora, Carol Julieta Llamas Avila, presente
[8:45 a. m., 11/12/2021] Diana Causil: El teléfono es 3107157829 es el que aparece que salió del grupo
[8:49 a. m., 11/12/2021] +57 300 5451065: Presente*
[8:53 a. m., 11/12/2021] +57 300 8904139: Ese número creo que es el número viejo de angel si mal no estoy
[8:54 a. m., 11/12/2021] +57 302 2234516: Buenos días, Valentina García, presente
[8:56 a. m., 11/12/2021] +57 318 6035800: Buenos días, instructora Lina furnieles, presente
[9:22 a. m., 11/12/2021] +57 300 5745170: Buenos días instructora, Camila Martínez, presente.
[9:25 a. m., 11/12/2021] +57 323 5268264: Buenos días instructora, Carolina Salgado Presente
[9:45 a. m., 11/12/2021] +57 320 7676802: Nayerlis Ojeda reportándose instructora
[10:02 a. m., 11/12/2021] +57 301 2891146: Buenos dias instructora
[10:02 a. m., 11/12/2021] +57 301 2891146: Marlon Antonio Rodríguez Conde, presente
[10:22 a. m., 11/12/2021] +57 312 2730489: Buenos días
Paula Andrea alvarez presente