

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS SEDE CAMPUS CAJICÁ
DIPLOMADO EN BUSINESS INTELLIGENCE, ANALISIS DE DATOS CON EXCEL
AVANZADO Y SAP ANALYTICS CLOUD REMOTO.



Presentado por:

JHON SEBASTIÁN RODRIGUEZ GALEANO

Presentado a:

EDGAR GONZALEZ RODRIGUEZ
WILSON RODRIGUEZ RICO

CAJICÁ, COLOMBIA.

JULIO DE 2022

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS	6
3. MARCO TEORICO	7
3.1 Control.	7
3.2 Optimización de procesos y recursos.	8
3.3 Excel como herramienta de apoyo organizacional.	10
4. CONCLUSIONES	24
5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	26

Índice de gráficos

Gráfico 1. Elementos de procesos	9
Gráfico 2. Ejemplo de función de minimización	12
Gráfico 3. Parámetros de Solver	14
Gráfico 4. Resultados de Solver	15
Gráfico 5. Restricciones función MIN Z	16
Gráfico 6. Parámetros solución Solver para maximizar rentabilidad	20
Gráfico 7. Parámetros Solver para margen de rentabilidad 56%	22

Índice de tablas

Tabla 1. Planteamiento función Min Z y sus restricciones	16
Tabla 2. Parámetros Solver función Min Z	17
Tabla 3. Datos de precios y costos restaurante el orillo	18
Tabla 4. Datos de rentabilidad y costos por plato restaurante el orillo	19
Tabla 5. Solución Solver	21
Tabla 6. Solución Solver para un margen de rentabilidad del 56%	23

IMPORTANCIA DE SOLVER COMO HERRAMIENTA DE OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y RENTABILIDAD.

1. INTRODUCCIÓN

En el mundo empresarial ha existido grandes sesgos que impide un adecuado control para la optimización de procesos, ya sean de carácter productivo o administrativo, esto es más evidente en organizaciones pequeñas como lo son microempresas y pymes, que poseen pocos procesos pero que no tienen un adecuado manejo de información, por lo tanto, el control de procesos suele recaer sobre la cabeza de la organización y la toma de decisiones queda desligadas en un proceso lógico y/o coherente que enfoque a la organización hacia el logro de metas de crecimiento empresarial en el corto, mediano y largo plazo.

Continuando con lo anterior, la gran deficiencia en microempresas y pymes radica en como optimizar los procesos, generar rendimientos o recursos monetarios y como sintetizar la información para que esta sea vea representada en resultados factibles como lo son el logro de metas y objetivos que la empresa tiene planteados como ideales estratégicos. En los tiempos que corren es cada vez más sencillo abordar los problemas que aquejan a una organización. Lo anteriormente mencionado puede ser solventado con ayuda de herramientas tecnológicas como lo es Excel, esta herramienta es por excelencia una de las mejores para hacer manejo de cualquier información y facilitar las funciones del personal en un entorno organizacional.

Por último, este documento tiene como objetivo evidenciar la utilización de Excel como una herramienta de apoyo organizacional, por ende, facilitar procesos como la optimización de recursos y rentabilidad de productos, lo cual se abordará a partir de un caso práctico de un restaurante llamado El Orillo ubicado en Cogua, Cundinamarca. El cual posee un problema en cuanto al margen de rentabilidad de los platos especiales en su carta, esto se debe a la fluctuación que hay en los precios de adquisición de materias primas en el mercado, el cual ha afectado los ingresos de la organización.

2. OBJETIVOS

1. General:

Identificar la importancia de Solver para mejorar las dinámicas organizacionales en microempresas y pymes.

2. Específicos:

- Validar la importancia de las funciones en Excel para mitigar los problemas que poseen las empresas en relación con el control y optimización de procesos.
- Ilustrar herramientas que faciliten la organización de la información.
- Detallar la interrelación existente entre las tecnologías de información y las dinámicas organizacionales para el logro de objetivos empresariales en el tiempo.

3. Problema:

Las organizaciones poseen la dificultad de establecer niveles óptimos de recursos de materiales, capital y trabajo; principalmente esto ocurre en empresas que poseen un control demasiado bajo, no poseen métodos delimitados de manera correcta o sencillamente no tienen métodos para optimizar recursos, por ende, hay situaciones donde hay exceso de recursos o muy pocos, lo cual dificulta en cierta manera los procesos con los cuales las organizaciones necesita ejecutar para poder subsistir en un mercado competitivo. Por otro lado, es importante destacar que cada uno de los procesos organizacionales y su debida ejecución hace posible la generación de utilidades y márgenes de rentabilidad establecidos por la organización cumpliendo así los estándares impuestos por las cabezas organizacionales: Objetivos Operativos, Tácticos y Estratégicos; donde cada uno de estos objetivos; son planteados en rangos de tiempo diferentes (largo, medio y corto plazo) y establecer recursos en periodos de tiempo de manera óptima es clave para el logro de objetivos.

Por otro lado, el Restaurante El Orillo ha presentado un problema en hallar la rentabilidad global de sus platos especiales que son ofrecidos los fines de semana, lo cual se debe a la fluctuación en los precios del mercado en cuanto a la adquisición de materias primas e insumos lo cual afectado el margen de rentabilidad en algunos platos y ha hecho reconocer a la organización que no posee el suficiente control en sus procesos. Por lo tanto, quieren analizar el margen de rentabilidad actual con los precios que se manejan desde el mes de mayo del

presente año y establecer cuantas unidades de producto deben vender para poder aumentar su margen de rentabilidad; con el fin de poder cumplir con los objetivos y metas monetarias que desea alcanzar la organización.

Formulación del problema:

¿Cómo integrar la herramienta Solver para optimizar y obtener márgenes de rentabilidad en el restaurante?

3. MARCO TEORICO

3.1 Control

En el campo administrativo y organizacional, el control es una de las fases más importantes en el proceso administrativo, las empresas buscan tener un amplio margen visualización a nivel general del entorno organizacional “El control es, por consiguiente, una función dinámica inmersa en las actividades, operaciones y procesos que realiza la administración” (DEXTRE, J y DEL POZO, S. 2012, p 72) en si el control se ve influenciado en el planteamiento de la cultura organizacional que sugiere entendimiento de procesos y valores que son propios de la organización, además, cabe mencionar que los objetivos y la identidad estratégica de la organización influyen de manera directa en el control de procesos y actividades organizacionales.

Continuando con lo anterior, también es importante analizar la concepción del control interno, según (Martin y Mancilla, 2010) a nivel interno el control toma forma y se evidencia en la organización como políticas organizacionales y/o empresariales; y también se evidencia como procedimientos de operaciones que son de carácter administrativo y/o estratégico que se enfoca al logro de metas organizacionales, estas deben ser declaradas como factores culturales de la organización e identidad estratégica. Continuando, la

importancia de establecer políticas y procedimientos de control da una razón de ser para establecer un proceso idóneo para gestionar actividades y establecer parámetros de calidad para la ejecución de actividades organizacionales.

Por otro lado, los procesos de control están determinados por actividades y funciones que se delimitan en los cargos de los integrantes de cada una de las áreas de la organización “El control es efectivo si está bien estructurado, es continuo y seguido por toda la organización. Debe estar alineado con las políticas que definen cómo hacer las actividades y con los propósitos institucionales.” (DEXTRE y DEL POZO, 2012, PP 80) por eso es importante, interactuar con el personal para relacionar el logro de objetivos con las partes pertinentes relacionado la actividad con la meta propuesta por la organización, además, se debe implementar una organización con funciones de supervisión

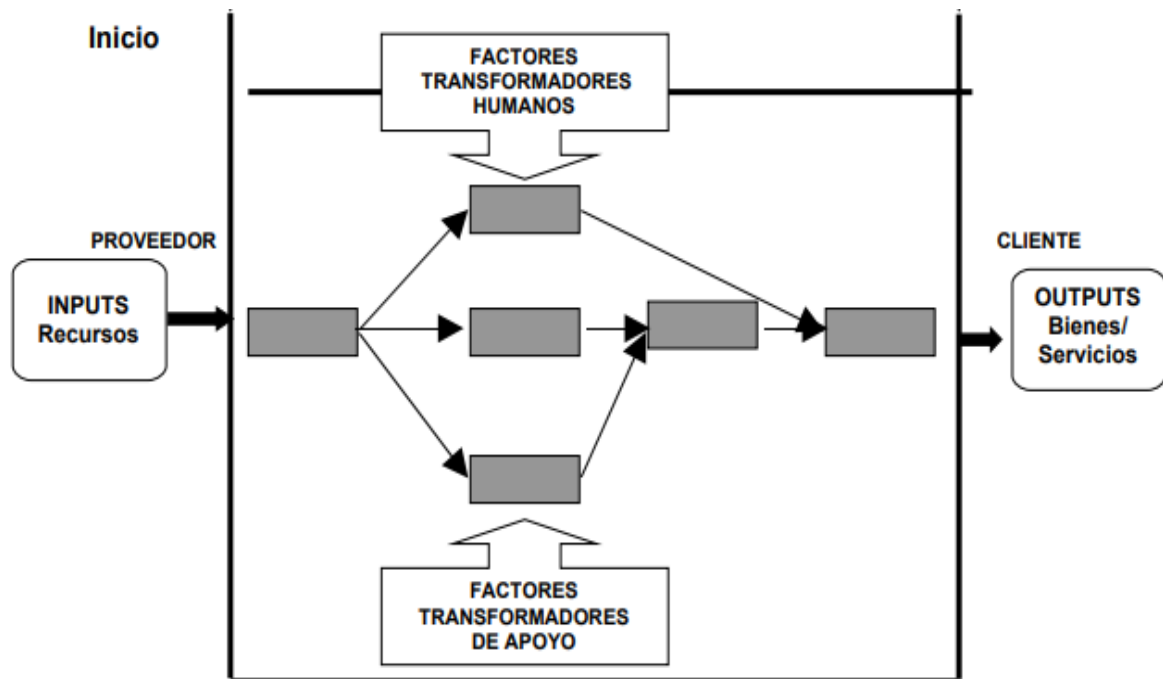
3.2. Optimización de procesos y recursos

Los procesos y los recursos son el eje principal para generar utilidades en las empresas, las organizaciones enfocan esfuerzos para establecer y determinar los niveles óptimos para el logro de un adecuado nivel de producción y cubrir los costes que son necesarios para un nivel de producción determinado, pero en la gran mayoría de las organizaciones dicha optimización no se establece debido a su cultura, procesos rígidos y resistencia al cambio. Por ende, las empresas deben enfocarse hacia un cambio de paradigma, gestión basada en procesos. Según Mallar (2010) la optimización de procesos debe estar enfocada a lograr, cumplir y mantener la misión empresarial, también especial hincapié en el cumplimiento de necesidades de los stakeholders, en si destaca que la razón de ser de la organización debe estar enfocada al logro de la satisfacción de su entorno más cercano. Por ende, la organización debe dejar esa estructura antigua basada en cadenas de

mando y funciones de los integrantes de cada departamento. Continuando, las empresas deben trabajar para fortalecer su cadena de suministro, mejorar la eficiencia de procesos productivos y aumentar la producción, esto se verá reflejado en los siguientes aspectos: Cultura organizacional, clima organizacional, estandarización de procesos y aumento de utilidades.

GRAFICO 1

Elementos de procesos



Adaptado de: Gestión de procesos: Un enfoque de gestión eficiente (P. 9). Por MALLAR, M, 2010, Revista científica “visión del futuro”. Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

(<https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935475004.pdf>)

En relación con el grafico anterior, la gestión por procesos es imprescindible para el mejoramiento de la producción, pero debe desarrollarse con el apoyo de capital humano, tecnología y mejoramiento de procesos; el papel de gestión de procesos es cada día más importante

en las organizaciones debido a que esta teoría enfoca a las organizaciones en lo que realmente importa y genera un cambio de paradigma enfocado hacia los involucrados en el proceso de producción.

3.3 Excel como herramienta de apoyo organizacional.

La era informática y el desarrollo de software ha facilitado en gran medida la gestión empresarial y la producción, esto ha significado un antes y un después, antes de la era digital los procesos de registro y documentación de datos era más lento y bastante costoso “Excel permite crear grandes bases de datos, realizar cálculos a gran velocidad, interactuar con la herramienta en modo desarrollador, crear gráficas, resumir información, entre otras varias funcionalidades” (BONILLA, H. 2020. P 21) el desarrollo e implementación de esta herramienta en el mundo empresarial facilitó a las organizaciones sintetizar la información de manera dinámica y eficaz. Aunque la cantidad de información que puede manejar es limitada, es lo bastante solvente para almacenar y generar archivos de que resuman la información.

Continuando con lo anterior, esta herramienta es versátil y dinámica, Según López y Vásquez (2013) La herramienta de Excel permite adjuntar tablas, crear las tablas y tiene funciones que sintetiza la información y genera cálculos de datos que son transformados en información de gran importancia para las organizaciones, también se puede destacar la automatización para generar gráficos y simplificar procesos organizacionales. Además, permite articular base de datos o macrodatos a partir de complementos especiales como lo son Power Query y Power pivot, Microsoft Access, que son recientemente utilizados para sintetizar la información de manera más dinámica y eficiente posible.

Continuando con lo anterior, López y Vásquez (2013) el aplicativo de Access es utilizable sin requerir gran conocimiento en lenguaje de programación, facilita el manejo de grandes bases de datos, articulándola e integrándola a otros aplicativos como lo es Excel, donde las funciones que posee Excel pueden expresar y generar información adicional a partir de la información proporcionada en la base de datos proveniente de Access. Entonces en el mundo organizacional permite generar que información fluya de manera dinámica, sea universal y entendible para todos los entes pertenecientes al entorno más cercano de la empresa.

3.3.1 Programación Lineal

El papel de este modelo de programación es de vital importancia para el control y establecimiento de límites en el mundo organizacional esto se debe a que condicionantes externos o internos tienen influencias sobre dinámicas organizacionales ya sea a nivel de producción, costos o rentabilidad. Uno de los principales fines del modelo de programación lineal es establecer parámetros para optimizar aún más una función determinada, Según Alvarado (2009) lo delimita como un método basado en la programación lineal para maximizar o minimizar para hallar una solución óptima a un problema determinado dependiendo de especificaciones de producción y a un conjunto de variables determinado. Su utilidad es diversificada en cada uno de los niveles estratégicos de las organizaciones: estratégico, táctico y operativo; además cabe mencionar que el enfoque de la programación lineal está dirigido a encontrar una solución óptima basándose en las restricciones que posee una función determinada.

Continuando con lo anterior, la concepción del modelo de programación lineal puede ser entendido de la siguiente manera “Un problema se define de programación lineal si se busca calcular el máximo o el mínimo de una función lineal, la relación entre las variables es solamente

lineal.” (LAHOZ, D. P 1) esto quiere decir que un problema posee infinitos condicionantes para que este pueda ser optimizado y/o solucionado, por ende, las organizaciones deben precisar la función objetivo con la cual desean trabajar para poder alcanzar el objetivo de solucionar el problema de la manera más eficiente posible.

Por otro lado, según Guedez (2011) lo considera como una técnica de optimización para dar solución a problemas y generar un argumento válido con relación a que las organizaciones deben optimizar los recursos escasos con el fin de llegar a un objetivo determinado con el fin de dar solución a un problema que aqueje a la compañía. Entonces una de las funciones que posee la programación lineal es garantizar que un modelo o función de producción está funcionando de manera correcta y distribuye de manera lógica la asignación de recursos escasos; con el propósito de maximizar beneficios, minimizar riesgos, costos y gastos; con el fin de cumplir con las metas establecidas por cada una de las áreas de la organización y garantizara el control de los recursos.

GRÁFICO 2

Ejemplo de función de minimización

$$\begin{aligned} \text{Min } Z &= 7X_1 + 2X_2 + 5X_3 \\ \text{s.a.} \quad &X_1 \geq 10 \\ &X_2 - X_1 \geq 50 \\ &2X_1 + 3X_2 + X_3 \leq 150 \\ &X_2 - X_3 \leq 10 \\ &X_1, X_2, X_3 \geq 0 \end{aligned}$$

BREVE MANUAL DE SOLVER. (P 1). LAHOZ, D. (<https://ocw.unizar.es/ocw/enseanzas-tecnicas/modelos-de-investigacion-operativa/ficheros/CURSOSOLVER.pdf>)

En la imagen anterior, se ejemplifica el planteamiento de un modelo o función con cada una de las restricciones que posee con respecto a cada una de las variables de la función principal, el plantear restricciones facilita al modelo hallar una solución óptima para establecer un estándar de acuerdo a las necesidades que posee la organización, en este caso minimizar la función y hallar un costo óptimo de producción minimizando lo mayor posible las restricciones de costos que interfieren en esta función de producción.

Por último, cabe mencionar que la programación lineal abarca muchos campos y tiene injerencia en cada área de las organizaciones “Es una herramienta que se ha aplicado en diferentes áreas empresariales como: la producción, la manufactura, el transporte, la construcción, las telecomunicaciones, la planeación financiera, el cuidado de la salud, la milicia y los servicios públicos.” (DIAZ, G. 2005. P 66) Las empresas deben gestionar modelos de programación lineal para optimizar sus recursos de la manera más adecuado posible, adecuándola de manera precisa a las necesidades organizacionales.

3.3.2 Solver

Esta herramienta de Excel es de gran utilidad para la optimización de funciones, esta se basa en un esquema de programación lineal, según Trespalacios (2021) Solver al ser un complemento de Excel es flexible a la hora de dar soluciones optimas a un problema, de producción, costos o rentabilidad, en un modo más sencillo de entender solver simplifica el planteamiento de un problema en torno un problema específico que se busca minimizar o maximizar para beneficio de la organización. Esta herramienta permite establecer condicionantes para resolver problemas básicos de optimización de funciones con el fin de maximizar una función de ganancias o producción y minimización de una función de costos o gastos, esta función es de

gran utilidad porque permite establecer a las organizaciones un nivel óptimo para llegar a un objetivo.

Continuando con lo anterior, la herramienta de Solver tiene en cuenta los siguientes parámetros:

- Establecer objetivo: Es la celda o valor que se va a optimizar (maximizar o minimizar) dentro de la función problema.
- Cambiando celdas variables: es el rango de celdas o valores dependientes que van a cambiar para hallar una solución óptima del problema y establecer las cantidades de unidades variables factibles.
- Restricciones: Son el conjunto de limitantes que posee la función objetivo o celda objetivo, con las cuales debe trabajar y que son totalmente propias del problema.
- Método de resolución: Se debe escoger el método de resolución GRG Non linear y resolver la celda objetivo.

GRAFICO 3
Parámetros de Solver

Parámetros de Solver

Establecer objetivo:

Para: ☒ Máx ☐ Mín ☐ Valor de:

Cambiando las celdas de variables:

Sujeto a las restricciones:

- \$F\$3 <= \$E\$3
- \$F\$3 >= \$D\$3
- \$F\$4 <= \$D\$4
- \$F\$4 <= \$E\$4
- \$F\$5 <= \$E\$5

☒ Convertir variables sin restricciones en no negativas

Método de resolución:

Método de resolución

Seleccione el motor GRG Nonlinear para problemas de Solver no lineales suavizados. Seleccione el motor LP Simplex para problemas de Solver lineales, y seleccione el motor Evolutionary para problemas de Solver no suavizados.

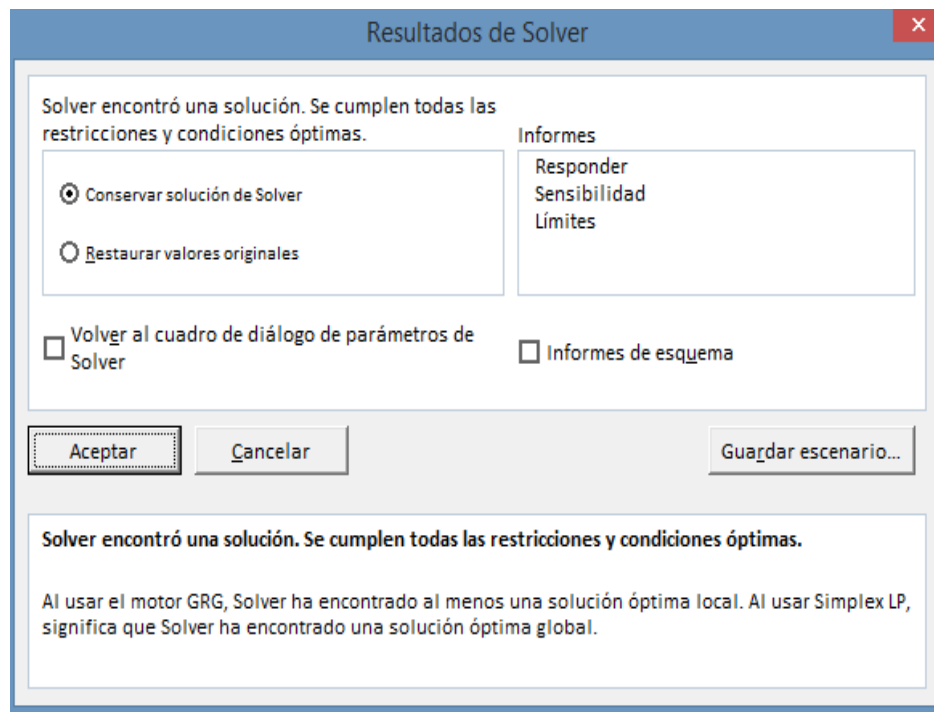
Ayuda Resolver Cerrar

Fuente: Elaboración propia.

Continuando con lo anterior, ya teniendo los campos llenos y método de resolución GRG Non linear, el sistema Solver encontrara la solución idónea de acuerdo con las necesidades o requerimientos que la organización necesite para realizar acciones de cambio respecto a las celdas variables. Si el planteamiento de celda objetivo, celdas variables y restricciones fue correcto, Solver generara un cuadro de dialogo con la respectiva ejecución y solución óptima hallada. Además de generar informes de sensibilidad y límites.

GRAFICO 4

Resultados de Solver



Fuentes: Elaboración propia.

Por otro lado, Solver es una herramienta que posee limitantes y fallos, según Sánchez y Álvarez (Sin fecha) uno de los limitantes es el planteamiento del modelo lineal junto con las restricciones, aunque un esquema lineal posea infinitas soluciones la solución óptima que se desea buscar dependerá siempre de las restricciones del modelo, por lo tanto, Solver se ajustara al modelo

y establecerá la solución más cercana posible a lo deseado por la organización. Entonces para evidenciar una solución factible a un problema de minimización de una función de costos, en la imagen 1 se planteó función de minimización de costos y sus respectivas restricciones:

$$\text{Min } Z = 7X_1 + 2X_2 + 5X_3$$

GRÁFICO 5

Restricciones función MIN Z

$$\begin{array}{l} X_1 \geq 10 \\ 2X_2 - X_1 \geq 50 \\ 2X_1 + 3X_2 + X_3 \leq 150 \\ X_2 - X_3 \leq 10 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} X_1 \\ 2X_2 - X_1 \\ 2X_1 + 3X_2 + X_3 \\ X_2 - X_3 \end{array}$$

BREVE MANUAL DE SOLVER. (P 3). LAHOZ, D.

(<https://ocw.unizar.es/ocw/enseanzas-tecnicas/modelos-de-investigacion-operativa/ficheros/CURSOSOLVER.pdf>)

El planteamiento de las restricciones debe ser establecido de forma matricial y poder establecer la relación entre cada una de las variables, entonces las restricciones y el modelo para ejecutar la función Solver queda planteado de la siguiente manera:

TABLA 1

Planteamiento función Min Z y sus restricciones

PROGRAMACIÓN LINEAL CON SOLVER												
COSTOS			VARIABLES		COEFICIENTES DE LAS RESTRICCIONES							
Coef. X1	7		X1	10								
Coef. X2	2		X2	30								
Coef. X3	5		X3	20								
						Coeficientes	Rest1	Rest2	Rest3	Rest4		
						de X1	1	-1	2	0		
						de X2	0	2	3	1		
						de X3	0	0	1	-1		
				MIN Z ==	COSTO TOTAL =	230						
			Restricción 1	Restricción 2	Restricción 3	Restricción 4						
			10	50	130	10						
			>=	>=	<=	<=						
			10	50	150	10						

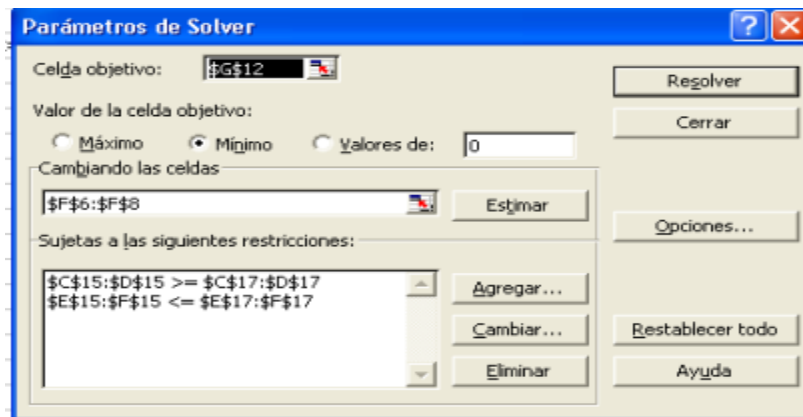
BREVE MANUAL DE SOLVER. (P 4). LAHOZ, D.

(<https://ocw.unizar.es/ocw/enseanzas-tecnicas/modelos-de-investigacion-operativa/ficheros/CURSOSOLVER.pdf>)

En la tabla anterior, se representa en una hoja de Excel toda la información correspondiente donde la celda objetivo es la G12 o celda que se desea optimizar; los costos de la función son los números pertenecientes a la función Min Z; en cuanto a coeficiente de restricciones son el planteamiento de las restricciones de la función establecidas en la imagen 2, que son las restricciones las restricciones planteadas en forma matricial; en cuanto a las variables son el conjunto de unidades de producto con las que se van a trabajar para optimizar el modelo, en este caso minimizar la función costo con respecto a ellas; por último, en cuanto a las restricciones de 1 hasta 4 es el resultado de la suma producto entre la columna variables y cada una de las columnas del coeficiente de restricciones.

TABLA 2

Parámetros Solver función Min Z



BREVE MANUAL DE SOLVER. (P 5). LAHOZ, D.

(<https://ocw.unizar.es/ocw/enseanzas-tecnicas/modelos-de-investigacion-operativa/ficheros/CURSOSOLVER.pdf>)

Como se mencionó anteriormente, lo que se busca es minimizar la función con respecto al conjunto de datos de producción o datos de la columna variables, con el fin de minimizar el valor costo de la manera más optima posible, como ya se recalcó la celda objetivo es el valor total de costo de producción que se busca reducir cambiando las variables de producción. Por otro lado, las restricciones son consideradas son limitantes de producción acorde a cada variable X que esté presente en el modelo o función. Si la solución del Solver ejecuta e ilustra los mismos valores variables establece que las unidades de producción que fueron establecidas por la organización son las idóneas para mantener un costo bajo de producción.

3.4 Desarrollo de caso

3.4.1 Contexto Histórico

El Restaurante El Orillo, es una microempresa surgida en septiembre de 1997 por el impulso emprendedor de un par de hermanos señor Libardo Rodríguez y Gloria Rodríguez, el cual han sabido mantener en el mercado, teniendo precios competitivos y productos acorde al valor que es pagado por los clientes. Por otro lado, la organización durante sus 24 años de vida ha crecido en infraestructura, personal e ingresos.

3.4.2 Problema

Debido a la fluctuación de los precios en el presente año, el restaurante ha tenido problemas para identificar la rentabilidad global de sus platos especiales, por ende, la organización no ha reconocido el porcentaje de rentabilidad y establecer parámetros de cambio para hallar un número idóneo de ventas para el logro de objetivos.

3.4.2 Solución

La organización presenta la siguiente lista de productos; con rangos mínimos, máximos y ventas promedio de unidades en un mes, además en el costo de producción está incluido mano de obra, materia prima y costos indirectos de fabricación, por lo tanto, la información será ilustrada de la siguiente manera:

TABLA 3

Datos de precios y costos restaurante el orillo

Producto	Costos de producción	Precio de Venta
Churrasco	\$ 17.000	\$31.000,00
Carne Asada	\$ 15.500	\$31.000,00
Sobrebarriga	\$ 16.200	\$31.000,00
Carne Gaucha	\$ 16.000	\$31.000,00
Parrillada	\$ 14.000	\$30.000,00
Plato Mixto	\$ 15.000	\$31.000,00
Lengua en Salsa	\$ 13.800	\$30.000,00
Bandeja Paisa	\$ 14.500	\$30.000,00
Salmon	\$ 20.000	\$46.000,00
Mojarra	\$ 14.600	\$33.000,00
Trucha	\$ 12.500	\$33.000,00
Bagre en Salsa	\$ 17.000	\$33.000,00
Bagre Frito	\$ 15.800	\$33.000,00
Conejo	\$ 13.900	\$34.000,00
Gallina	\$ 19.600	\$40.000,00
Costillas de cerdo	\$ 17.400	\$31.000,00
Pechuga de pollo a la plancha	\$ 12.300	\$30.000,00
Mixto de cabrito	\$ 15.000	\$33.000,00
Cabrito	\$ 14.000	\$33.000,00

Fuente: Elaboración propia

Continuando con lo anterior, se realizó unas columnas adicionales gestionando y realizando los márgenes de costos y rentabilidad que posee cada plato, haciendo principal hincapié en las unidades promedio vendidas por mes, estos datos fueron provistos por el restaurante basándose en los históricos de los últimos dos años.

TABLA 4

Datos de rentabilidad y costos por plato restaurante el orillo

Producto	Costos de producción	Precio de Venta	Rango ventas min	max	Ventas en unidades	Ventas totales \$	Costo total de producción	Margen % costos	Margen Rentabilidad
Churrasco	\$ 17.000	\$31.000,00	83	120	108	\$ 3.348.000	\$ 1.836.000	54,84%	45,16%
Carne Asada	\$ 15.500	\$31.000,00	79	120	116	\$ 3.596.000	\$ 1.798.000	50,00%	50,00%
Sobrebarriga	\$ 16.200	\$31.000,00	78	120	105	\$ 3.255.000	\$ 1.701.000	52,26%	47,74%
Carne Gaucha	\$ 16.000	\$31.000,00	75	120	89	\$ 2.759.000	\$ 1.424.000	51,61%	48,39%
Parrillada	\$ 14.000	\$30.000,00	75	130	100	\$ 3.000.000	\$ 1.400.000	46,67%	53,33%
Plato Mixto	\$ 15.000	\$31.000,00	80	130	112	\$ 3.472.000	\$ 1.680.000	48,39%	51,61%
Lengua en Salsa	\$ 13.800	\$30.000,00	79	110	100	\$ 3.000.000	\$ 1.380.000	46,00%	54,00%
Bandeja Paisa	\$ 14.500	\$30.000,00	74	145	100	\$ 3.000.000	\$ 1.450.000	48,33%	51,67%
Salmon	\$ 20.000	\$46.000,00	25	40	32	\$ 1.472.000	\$ 640.000	43,48%	56,52%
Mojarra	\$ 14.600	\$33.000,00	75	90	80	\$ 2.640.000	\$ 1.168.000	44,24%	55,76%
Trucha	\$ 12.500	\$33.000,00	73	110	80	\$ 2.640.000	\$ 1.000.000	37,88%	62,12%
Bagre en Salsa	\$ 17.000	\$33.000,00	77	120	90	\$ 2.970.000	\$ 1.530.000	51,52%	48,48%
Bagre Frito	\$ 15.800	\$33.000,00	70	119	90	\$ 2.970.000	\$ 1.422.000	47,88%	52,12%
Conejo	\$ 13.900	\$34.000,00	30	40	35	\$ 1.190.000	\$ 486.500	40,88%	59,12%
Gallina	\$ 19.600	\$40.000,00	80	125	100	\$ 4.000.000	\$ 1.960.000	49,00%	51,00%
Costillas de cerdo	\$ 17.400	\$31.000,00	80	127	100	\$ 3.100.000	\$ 1.740.000	56,13%	43,87%
Pechuga de pollo a la plancha	\$ 12.300	\$30.000,00	75	130	105	\$ 3.150.000	\$ 1.291.500	41,00%	59,00%
Mixto de cabrito	\$ 15.000	\$33.000,00	75	110	90	\$ 2.970.000	\$ 1.350.000	45,45%	54,55%
Cabrito	\$ 14.000	\$33.000,00	75	110	90	\$ 2.970.000	\$ 1.260.000	42,42%	57,58%
TOTALES					1722	\$55.502.000	\$ 26.517.000	47,78%	52,22%

Fuente: Elaboración Propia.

Continuando con lo anterior, la empresa se había planteado como meta el presente año un margen de rentabilidad global superior al 55%, según el análisis realizado el margen global llega al 52,22%, esto se debe a las fluctuaciones en los precios de materias primas e insumos, esto afecta en sobre medida la rentabilidad por cada línea de producto disminuyendo aún más las utilidades y cubrir así los costos de producción: Costos fijos y Costos variables. Entonces la organización desea saber cuántas unidades debe vender para lograr un margen de rentabilidad mayor con las unidades promedio de ventas. El siguiente grafico ilustra los parámetros utilizados para hallar la solución óptima para obtener un margen de rentabilidad mayor:

GRÁFICO 6

Parámetros solución Solver para maximizar rentabilidad

Parámetros de Solver

Establecer objetivo:

Para: ☒ Máx ☐ Mín ☐ Valor de:

Cambiando las celdas de variables:

Sujeto a las restricciones:

\$F\$3:\$F\$21 <= \$E\$3:\$E\$21	 	Agregar
\$F\$3:\$F\$21 >= \$D\$3:\$D\$21		Cambiar
		Eliminar
		Restablecer todo
		Cargar/Guardar

☒ Convertir variables sin restricciones en no negativas

Método de resolución:

Método de resolución
 Seleccione el motor GRG Nonlinear para problemas de Solver no lineales suavizados. Seleccione el motor LP Simplex para problemas de Solver lineales, y seleccione el motor Evolutionary para problemas de Solver no suavizados.

Fuente: Elaboración propia.

Respecto al gráfico anterior, la celda objetivo es el margen de rentabilidad global equivalente al 52,22% el cual se desea cambiar para hallar el máximo margen de rentabilidad posible con los costos y precios de ventas; en el campo de cambio de celdas variables estará presente la columna de ventas en unidades mes promedio el cual nos ilustrara cuantas unidades debe venderse por cada unidad de producto; por último, el campo de restricciones se indica el rango bajo el cual deben estar los nuevos valores de unidades de ventas promedio, aquí se emplea las celdas de rango mínimo y rango máximo de unidades que están presentes en la tabla. Aunque no hay un cambio en los costos y precios de venta, hay una redistribución en las unidades promedio de venta y un aumento de más de 1 puntos porcentuales en el margen de rentabilidad. Esto estará resumido en la siguiente tabla resumen con la unidades y margen de rentabilidad que arrojo la solución de Solver:

TABLA 5
Solución Solver

Producto	Costos de produccion	Precio de Venta	Ventas en unidades	Ventas totales \$	Margen % costos	Margen Rentabilidad
Churrasco	\$ 17.000	\$31.000,00	83	\$ 2.573.000	54,84%	45,16%
Carne Asada	\$ 15.500	\$31.000,00	79	\$ 2.449.000	50,00%	50,00%
Sobrebarriga	\$ 16.200	\$31.000,00	78	\$ 2.418.000	52,26%	47,74%
Carne Gaucha	\$ 16.000	\$31.000,00	75	\$ 2.325.000	51,61%	48,39%
Parrillada	\$ 14.000	\$30.000,00	130	\$ 3.900.000	46,67%	53,33%
Plato Mixto	\$ 15.000	\$31.000,00	80	\$ 2.480.000	48,39%	51,61%
Lengua en Salsa	\$ 13.800	\$30.000,00	110	\$ 3.300.000	46,00%	54,00%
Bandeja Paisa	\$ 14.500	\$30.000,00	74	\$ 2.220.000	48,33%	51,67%
Salmon	\$ 20.000	\$46.000,00	40	\$ 1.840.000	43,48%	56,52%
Mojarra	\$ 14.600	\$33.000,00	90	\$ 2.970.000	44,24%	55,76%
Trucha	\$ 12.500	\$33.000,00	110	\$ 3.630.000	37,88%	62,12%
Bagre en Salsa	\$ 17.000	\$33.000,00	77	\$ 2.541.000	51,52%	48,48%
Bagre Frito	\$ 15.800	\$33.000,00	70	\$ 2.310.000	47,88%	52,12%
Conejo	\$ 13.900	\$34.000,00	40	\$ 1.360.000	40,88%	59,12%
Gallina	\$ 19.600	\$40.000,00	80	\$ 3.200.000	49,00%	51,00%
Costillas de cerdo	\$ 17.400	\$31.000,00	80	\$ 2.480.000	56,13%	43,87%
Pechuga de pollo a la plancha	\$ 12.300	\$30.000,00	130	\$ 3.900.000	41,00%	59,00%
Mixto de cabrito	\$ 15.000	\$33.000,00	110	\$ 3.630.000	45,45%	54,55%
Cabrito	\$ 14.000	\$33.000,00	110	\$ 3.630.000	42,42%	57,58%
TOTALES			1646	\$53.156.000	46,88%	53,12%

Fuente: Elaboración Propia.

Continuando con el grafico anterior, el 53,12% es lo máximo que se puede llegar a obtener con los costos y precios actuales la empresa, por otro lado, el restaurante se interesó en averiguar cuanto deberían variar los precios para alcanzar una rentabilidad del 56%, debido a que quieren aumentar sus utilidades hasta un margen de ese tamaño. La posible solución a ese problema se evidenciará de la siguiente manera en los parámetros de Solver:

GRAFICO 7

Parámetros Solver para margen de rentabilidad 56%

Parámetros de Solver

Establecer objetivo:

Para: ☐ Máx ☐ Mín ☒ Valor de:

Cambiando las celdas de variables:

Sujeto a las restricciones:

☒ Convertir variables sin restricciones en no negativas

Método de resolución:

Método de resolución
Seleccione el motor GRG Nonlinear para problemas de Solver no lineales suavizados. Seleccione el motor LP Simplex para problemas de Solver lineales, y seleccione el motor Evolutionary para problemas de Solver no suavizados.

Fuente: Elaboración Propia.

En este caso específico, la meta es lograr que la celda objetivo logre el valor del 56% en margen de rentabilidad global, por ende, se escoge el cuadro de dialogo valor de y se escribe el valor de 0,56 equivalente al 56% y las restricciones se dejan tal cual como en los problemas anteriores, cabe mencionar que la columna o celdas variables, son las que representan el precio de venta. En términos, la solución del Solver fue cambiar el precio de venta y reducir los precios de venta a las demás líneas que poseen márgenes de rentabilidad más altos. La situación descrita se expresa en el siguiente gráfico.

TABLA 6

Solución Solver para un margen de rentabilidad del 56%

Producto	Costos de produccion	Precio de Venta	Ventas en unidades	Ventas totales \$	Margen Rentabilidad
Churrasco	\$ 17.000	\$32.876,00	83	\$ 2.728.708	48,29%
Carne Asada	\$ 15.500	\$32.786,00	79	\$ 2.590.094	52,72%
Sobrebarriga	\$ 16.200	\$32.763,00	78	\$ 2.555.514	50,55%
Carne Gaucha	\$ 16.000	\$32.695,00	75	\$ 2.452.125	51,06%
Parrillada	\$ 14.000	\$32.939,00	130	\$ 4.282.070	57,50%
Plato Mixto	\$ 15.000	\$32.808,00	80	\$ 2.624.640	54,28%
Lengua en Salsa	\$ 13.800	\$32.487,00	110	\$ 3.573.570	57,52%
Bandeja Paisa	\$ 14.500	\$31.673,00	74	\$ 2.343.802	54,22%
Salmon	\$ 20.000	\$46.904,00	40	\$ 1.876.160	57,36%
Mojarra	\$ 14.600	\$35.034,00	90	\$ 3.153.060	58,33%
Trucha	\$ 12.500	\$35.487,00	110	\$ 3.903.570	64,78%
Bagre en Salsa	\$ 17.000	\$34.741,00	77	\$ 2.675.057	51,07%
Bagre Frito	\$ 15.800	\$34.582,00	70	\$ 2.420.740	54,31%
Conejo	\$ 13.900	\$34.904,00	40	\$ 1.396.160	60,18%
Gallina	\$ 19.600	\$41.809,00	80	\$ 3.344.720	53,12%
Costillas de cerdo	\$ 17.400	\$32.809,00	80	\$ 2.624.720	46,97%
Pechuga de pollo a la plancha	\$ 12.300	\$32.940,00	130	\$ 4.282.200	62,66%
Mixto de cabrito	\$ 15.000	\$35.487,00	110	\$ 3.903.570	57,73%
Cabrito	\$ 14.000	\$35.489,00	110	\$ 3.903.790	60,55%
TOTALES			1646	\$56.634.270	56,00%

Fuente: Elaboración Propia.

En términos generales, Solver equilibrio los precios ventas para obtener el margen rentabilidad deseado del 56%; esto significó una variación significativa en el precio de ventas de los productos; donde línea por línea producto supera el 50% de margen de rentabilidad y se adapta a los márgenes de rentabilidad deseados por el restaurante. Si el restaurante posee aun problemas para obtener márgenes de rentabilidad deseados debe analizar la proporción en los cuales los costos de producción influyen en el precio de venta, es aquí donde la organización debe emplear estrategias internas y externas para mitigar el aumento de precios enfocándolos en los siguientes aspectos:

- Generar alianzas con los proveedores para obtener materias primas de calidad y a un precio bastante justo.
- Establecer flujos de trabajo estándar para cada línea incluyendo cantidades de materia prima, insumos y hora mano de obra necesaria para un producto determinado.

- Generar un listado de variación en los precios de materias prima e insumos para establecer un aumento en los precios de venta razonable y en periodos de tiempo. Además, esto permitirá un control sobre las variaciones y facilitará la toma de decisiones.

4. CONCLUSIONES

En términos generales, el tener un proceso definido facilitara la obtención de control más activo por parte de los supervisores de los procesos productivos de una organización, por otra parte, el establecer recursos, mano de obra e insumos de manera estandarizada facilitara a la organización una estimación de costos mas acertada a la hora de establecer un nuevo precio de venta con el cual se buscará cubrir los costos de producción y tomar decisiones mas acertadas en cuanto a mantener márgenes de rentabilidad aceptables o aumentar precios de venta para cubrir los costos.

Por otro lado, la importancia de aplicaciones o software empresariales cobra aun más importancia debido a que las organizaciones están en el auge de la era digital, el cual obliga a las empresas a adaptarse a las condiciones del entorno para cumplir con las necesidades de los clientes y establecer proyecciones a futuro, por lo tanto, la importancia de software como Excel ha tenido un papel importante en el desarrollo empresarial; el cual uno de los más importantes; sintetizar y manejar grandes bases de información con el cual facilita a los integrantes de la organización buscar y analizar conjuntos de datos, con el fin de transformarlos en información pertinente para el desarrollo de dinámicas organizacionales. Además, cabe mencionar que nuevas aplicaciones empresariales se articulan a la perfección con Excel como lo es SAP, este aplicativo ahora tiene un papel importante en el mundo empresarial.

Continuando con lo anterior, Las funciones de Excel son de gran importancia para las organizaciones en todos los ámbitos y áreas presentes en ellas, una de ellas es Solver el cual efectúa soluciones de optimización de funciones o problemas elaborados a partir de la programación lineal. La utilidad de esta función y la programación lineal es que es muy utilizada en áreas de ingeniería para establecer modelos de producción óptimos basándose en restricciones de producción y recursos, pero en el campo de las ciencias económicas es muy utilizado en áreas como lo son costos y logística. También se puede mencionar, que la aplicación de Solver puede estar enfocada hacia minimización de costos y maximización de unidades a vender o aumento en la rentabilidad.

Por último, se puede establecer bajo el análisis hecho bajo parámetros Solver para optimizar la rentabilidad del Restaurante El Orillo con los costos presentes por cada línea de producto, la empresa debe primero estandarizar procesos para tener costos estables a lo largo del tiempo y generar estrategias para mitigar los efectos del aumento en los precios de materia prima e insumos, esto se logra, generando acuerdos con proveedores para establecer cantidades de materias primas necesarias para vender a precios competitivos y permanecer en el mercado. Por ultimo el restaurante debe manejar una tabla de variaciones de los costos de producción y generar análisis de rentabilidad a través de Solver para saber si se ha reducido o se mantenido los márgenes de rentabilidad por cada unidad de producto, si la organización ejecuta estos procesos y estrategias podrá mantener márgenes de rentabilidad deseados y cumplir con las expectativas del mercado con el fin de diferenciarse de la competencia.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONILLA, H. (2020). *HERRAMIENTAS TI COMO APOYO EN LA TOMA DE DECISIONES EN MIPYMES*. [Archivo PDF]. Bogotá. Universidad catolica de Colombia. Disponible en:
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/26306/1/HERRAMIENTAS%20TI%20COMO%20APOYO%20EN%20LA%20TOMA%20DE%20DECISIONES%20EN%20MIPYMES.pdf>
- TRESPALACIOS, A. (2021). *Optimización para ingeniería financiera con aplicaciones en R y Excel* [En línea]. Bogota.
<https://books.google.com.co/books?id=enwnEAAQBAJ&pg=PR6&dq=ejercicios+solver+excel+financiero&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjQvMCu9Mb4AhWVRjABHeXbDBUQ6wF6BAGEEAE#v=onepage&q=ejercicios%20solver%20excel%20financiero&f=false>
- MALLAR, M. (2010). *Gestión de procesos: Un enfoque de gestión eficiente*. [Archivo PDF]. Bogotá. Ecoe Ediciones. <https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935475004.pdf>
- DEXTRE, J y DEL POZO, S. (2012). *¿Control de gestión o gestión de control?* [Archivo PDF] Perú. Departamento académico de ciencias administrativas.
<https://www.redalyc.org/pdf/2816/281624914005.pdf>
- MARTÍN, V y MANCILLA, M. (2010). *Control en la administración para una información financiera confiable*. [Archivo PDF].
[DialnetControlEnLaAdministracionParaUnaInformacionFinanci-5038311.pdf](http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=5038311)
- LAHOZ, D. *BREVE MANUAL DE SOLVER*. [Archivo PDF]
<https://ocw.unizar.es/ocw/enseanzas-tecnicas/modelos-de-investigacion-operativa/ficheros/CURSOSOLVER.pdf>
- ALVARADO, J. (2009). *LA PROGRAMACIÓN LINEAL APLICACIÓN DE LA PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS*. [Archivo PDF] www.Dialnet-LaProgramacionLinealAplicacionDeLaPequenasYMediana-4796082.pdf
- GUEDEZ, C. (2011). *Programación Lineal e Ingeniería Industrial: una Aproximación al Estado del Arte*. [Archivo PDF] Carabobo. Universidad de Carabobo.
<https://www.redalyc.org/pdf/2150/215021914005.pdf>
- DIAZ, G. (2005). *PROGRAMACIÓN LINEAL COMO HERRAMIENTA PARA TOMA DE DECISIONES FINANCIERAS*. [Archivo PDF].
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5137584.pdf>

SÁNCHEZ, I y LÓPEZ, S. (sin fecha). *Optimización con Solver*. [Archivo PDF]. Departamento de Economía Cuantitativa. Universidad de Oviedo.
https://www.researchgate.net/publication/26442934_Optimizacion_con_Solver