

“APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE INVENTARIO EN PYME”

**PRÁCTICA PROFESIONAL 2022
AGUIRRE, MARIA GABRIELA
FACULTAD DE CIENCIAS ECÓNOMCAS – UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN
*gabyag1494@gmail.com***

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

RESUMEN

Es muy común escuchar a los administradores, gerentes, emprendedores y analistas afirmar que uno de sus principales problemas a los que se deben enfrentar es la administración de los inventarios. Según Holguín (2010) es claro que el problema de control y gestión de inventarios es complejo. Sin embargo, nos podemos ayudar con una serie de técnicas cuantitativas que permiten facilitar dicho control. La mayoría de las técnicas cuantitativas se basan en técnicas de optimización y modelos matemáticos, los cuales se convierten en herramientas poderosas de apoyo a la toma de decisiones en inventarios.

El presente trabajo está enfocado en un emprendimiento familiar conocido como "EG Drugstore". Actualmente es un emprendimiento donde la toma de decisiones por parte de los dueños es meramente intuitiva, debido a que la información con la que cuentan es mínima. El registro de datos es desordenado y no es constante. Esta situación provoca faltantes o excesos de mercadería, les impide cumplir con la demanda y desconocen la rentabilidad del negocio.

El objetivo general de esta investigación es proponer y diseñar herramientas de profesionalización para la gestión de inventarios del pequeño emprendimiento. Se plantean como objetivos específicos: identificar los elementos críticos del inventario para llevar un control de la mercadería, determinar la mezcla óptima de productos más rentables y establecer una política de compras.

El desafío no radica en reducir los inventarios a su mínima expresión para abatir los costos, sino en mantener la cantidad adecuada para que la empresa alcance sus prioridades competitivas de la manera más eficiente posible. (Krajewski et al., 2008, p. 462).

En este caso se decidió utilizar el enfoque mixto con diseño exploratorio secuencial. Las técnicas consisten en la revisión documental del negocio, observación y entrevistas con los dueños. La población bajo estudio estará compuesta por los productos a la venta presentes en el mes de abril del año 2022 en el drugstore. Para el enfoque cualitativo, al igual que para el cuantitativo, la recolección de datos resulta fundamental. Se recolectan con el fin de analizarlos y comprenderlos y así responder a las preguntas de investigación. Ocurren en ambientes naturales y cotidianos de una organización.

Para poder obtener resultados se realizaron entrevistas a los dueños, observación en el negocio y recolección de datos cuantitativos lo que permitió cumplir con los dos primeros objetivos específicos: identificar los elementos críticos del inventario para llevar un control de la mercadería y determinar la mezcla óptima de productos más rentables a través de la aplicación de las herramientas de Diagrama de Pareto, Análisis ABC, sistema de control de inventarios y programación lineal.

Por último, se analizaron posibles mejoras a implementar y se proponen herramientas que contribuyan a las mismas.

Palabras Clave: inventario, emprendimiento, sistema, control

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

1.INTRODUCCIÓN

Es muy común escuchar a los administradores, gerentes, emprendedores y analistas afirmar que uno de sus principales problemas a los que se deben enfrentar es la administración de los inventarios. Ocurre prácticamente en cualquier empresa del sector industrial, comercial o de servicios.

Según Holguín (2010) es claro que el problema de control y gestión de inventarios es complejo. Sin embargo, nos podemos ayudar con una serie de técnicas cuantitativas que permiten facilitar dicho control. La mayoría de las técnicas cuantitativas se basan en técnicas de optimización y modelos matemáticos, los cuales se convierten en herramientas poderosas de apoyo a la toma de decisiones en inventarios.

El presente trabajo está enfocado en un pequeño emprendimiento familiar conocido como “EG Drugstore”.

Un “drugstore” en Argentina se refiere a un establecimiento comercial que forma parte de la vida cotidiana urbana dedicado a la comercialización al por menor de una amplia variedad de productos. Además, se ofrecen otros servicios como carga de tarjetas para viajar en transporte público, recargas para celulares, pagos de servicios, entre otros.

Inicia su actividad con tienda física en el mes de agosto del año 2020 en medio del brote del COVID-19. Su nombre nace en referencia a un equipo de fútbol importante en la ciudad cuya cancha se encuentra en las cercanías del local y con el que la población de esa zona se siente identificada. El mismo se encuentra ubicado en la zona céntrica de la ciudad de Banda del Río Salí, provincia de Tucumán.

“EG Drugstore” actualmente es administrado por sus dueños y un empleado. Tiene como objetivo la venta de productos a precios accesibles y de calidad. Entre ellos bebidas con y sin alcohol, golosinas, snacks, lácteos, comestibles, artículos de limpieza.

A futuro los dueños planean seguir creciendo con la incorporación de artefactos y mobiliario para satisfacer la demanda en crecimiento de comestibles que requieren un mayor cuidado para su conservación.

Los emprendedores dependen casi por completo de su propia intuición como el instrumento principal para tomar decisiones. Aunque la intuición es de gran valor, puede decirse que está desprovista de un proceso analítico. Es imprescindible contar con información que permita acompañar a los dueños en el proceso de toma de decisiones de manera más eficiente.

2.PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente es un emprendimiento donde la toma de decisiones por parte de los dueños es meramente intuitiva, debido a que la información con la que cuentan es mínima. El registro de datos es desordenado, no es constante y no está sistematizado. El análisis realizado por parte de ellos se basa en relación a la dinámica de las necesidades del entorno social.

Esta situación provoca faltantes o excesos de mercadería lo que les impide cumplir con la demanda. Además, desconocen la rentabilidad del negocio,

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

sumado a un contexto de incertidumbre y competitividad que no permite aprovechar al máximo su potencial y una mejor toma de decisiones.

2.1 Preguntas de investigación

Las preguntas de investigación de este trabajo son:

1. ¿Qué herramientas para la gestión de inventarios se podrían diseñar para profesionalizar el emprendimiento?
2. ¿Cuáles son los elementos críticos del inventario?
3. ¿Qué productos son los más rentables?
4. ¿Cuál es la política de compras del negocio?
5. ¿Cuántas familias de productos existen?

3.OBJETIVOS

El objetivo general de esta investigación es proponer y diseñar herramientas de profesionalización para la gestión de inventarios del pequeño emprendimiento.

Se plantean como objetivos específicos:

- Identificar los elementos críticos del inventario para llevar un control de la mercadería.
- Determinar la mezcla óptima de productos más rentables.
- Establecer una política de compras.

4.MARCO TEÓRICO

Uno de los principales problemas a los que se deben enfrentar las pequeñas y medianas empresas es la administración de los inventarios. Una PyMe es una micro, pequeña o mediana empresa que realiza sus actividades en el país en alguno de estos sectores: servicios, comercial, industrial, agropecuario, construcción o minero. Puede estar integrada por una o varias personas y su categoría se establece de acuerdo a la actividad declarada, a los montos de las ventas totales anuales o a la cantidad de empleados.

Podrán inscribirse en el "Registro" siempre que sus valores de ventas totales anuales no superen los toques establecidos en el siguiente cuadro:

Categoría	Construcción	Servicios	Comercio	Industria y minería	Agropecuario
Micro	38.830.000	20.190.000	113.610.000	82.730.000	47.300.000
Pequeña	230.400.000	121.730.000	809.300.000	618.160.000	174.230.000
Mediana tramo 1	1.285.490.000	1.007.530.000	3.846.790.000	4.399.660.000	1.025.360.000
Mediana tramo 2	1.928.020.000	1.438.900.000	5.495.450.000	7.046.710.000	1.626.290.000

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

En caso de actividades comisionistas, consignatarios o de agencias de viaje, no se observarán las ventas ni el activo sino la cantidad de empleados. Por lo que podrán inscribirse en el Registro aquellas empresas que cumplan con la siguiente cantidad de empleados según el rubro o el sector:

Categoría	Construcción	Servicios	Comercio	Industria y minería	Agropecuario
Micro	12	7	7	15	5
Pequeña	45	30	35	60	10
Mediana Tramo 1	200	165	125	235	50
Mediana Tramo 2	590	535	345	655	215

Podrán inscribirse en el Registro aquellas empresas cuya actividad principal esté contemplada en el siguiente cuadro:

SECTOR	SECCIÓN
AGROPECUARIO	A AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA
INDUSTRIA Y MINERÍA	B EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS
	C INDUSTRIA MANUFACTURERA
	H SERVICIO DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO, solo las actividades 492110, 492120, 492130, 492140, 492150, 492160, 492170, 492180, 492190, 492210, 492221, 492229, 492230, 492240, 492250, 492280, 492290
	J INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES, solo las actividades 591110, 591120, 602320, 631200 (*), 620100, 6220200, 620300, 620900
SERVICIOS	D ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AIRE ACONDICIONADO
	E SUMINISTRO DE AGUA, CLOACAS, GESTIÓN DE RESIDUOS Y RECUPERACIÓN DE MATERIALES
	H SERVICIO DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO (excluyendo las actividades detalladas en el Sector "Industria y Minería")
	I SERVICIO DE ALOJAMIENTO Y SERVICIOS DE COMIDA
	J INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES (excluyendo las actividades detalladas en el Sector "Industria y Minería")
	K INTERMEDIACIÓN FINANCIERA Y SERVICIOS DE SEGUROS
	L SERVICIOS INMOBILIARIOS
	M SERVICIOS PROFESIONALES, CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS
	N ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Y SERVICIOS DE APOYO (incluye alquiler de vehículos y maquinaria sin personal)
	P ENSEÑANZA
	Q SALUD HUMANA Y SERVICIOS SOCIALES
R SERVICIOS ARTÍSTICOS, CULTURALES, DEPORTIVOS Y DE ESPARCIMIENTO (excluyendo la actividad 920 "Servicios Relacionados con el Juego de Azar y Apuestas")	
S SERVICIOS DE ASOCIACIONES Y SERVICIOS PERSONALES	
CONSTRUCCIÓN	F CONSTRUCCIÓN
COMERCIO	G COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR; REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS

(Ministerio de Desarrollo Productivo de Argentina).

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Las herramientas matemáticas son poderosas para la toma de decisiones con respecto a la gestión de inventarios. Según Render, Stair y Hanna (2012):

“Durante miles de años, los seres humanos han utilizado las herramientas matemáticas para resolver problemas; sin embargo, el estudio formal y la aplicación de las técnicas cuantitativas a la toma de decisiones prácticas es en gran medida un producto del siglo XX. El uso exitoso de las técnicas cuantitativas suele dar como resultado una solución oportuna, precisa, flexible, económica, confiable y fácil de entender y utilizar.” (p. 2)

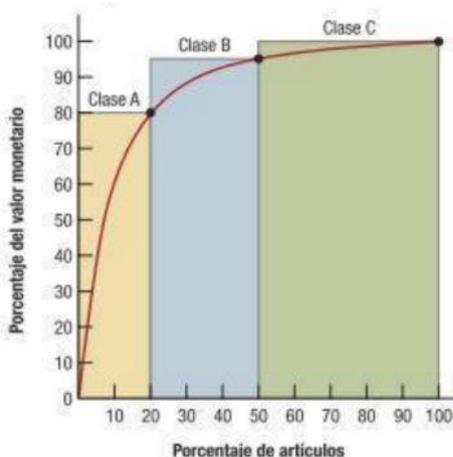
La administración de inventarios, es un motivo importante de preocupación para todos los gerentes de todo tipo de empresas. Antes, es importante definir que es un inventario para las organizaciones. Para Chase, Jacobs y Aquilano (2009) un inventario son las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización. En el caso del negocio el inventario serán todos los productos con los que cuenta para la venta.

Es importante evaluar los procesos en las organizaciones a través de herramientas, en este caso se presentarán los procesos a través de un “diagrama de flujo”. Un diagrama de flujo detalla el flujo de información, clientes, equipo o materiales a través de los distintos pasos de un proceso. También se conocen como mapas de procesos, mapas de relaciones o planos. No tienen un formato preciso y por lo general se trazan con cuadros y con líneas y flechas para indicar las secuencias.

Para el manejo de inventarios se deben establecer sistemas. Uno de ellos es el análisis ABC que permite identificar y clasificar los elementos críticos del inventario. Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008) lo definen como el proceso que consiste en dividir los artículos en tres clases, de acuerdo con el valor de su consumo. La aplicación de la herramienta en el emprendimiento tendrá como objetivo que los dueños concentren su atención en aquellos productos que tengan el valor monetario más alto.

FIGURA 12.2

Gráfico típico de un análisis ABC



INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Luego de identificar aquellos elementos críticos de un inventario, es importante considerar dos aspectos: cuándo deben realizarse los pedidos y qué cantidad de mercadería se debe pedir. Un sistema de control de inventario es la respuesta. Pero cuando se selecciona un sistema de control de inventario, el carácter de las demandas impuestas sobre los artículos del inventario es un factor crucial. Una diferencia importante entre los tipos de inventarios es si el artículo está sujeto a una *demanda dependiente* o *independiente*. El presente trabajo se centrará en artículos con demanda independiente, aquellos cuya demanda se ve afectada por las condiciones del mercado.

Una vez identificada la demanda, se procede a la selección de un tipo de sistema de control de inventario. Existen tres tipos de sistemas de control de inventarios: el *sistema de revisión continua (Q)*, el *sistema de revisión periódica (P)* y los *sistemas híbridos*.

En un *sistema de revisión continua (Q)* se lleva el control del inventario remanente de un artículo cada vez que se hace un retiro para determinar si ha llegado el momento de hacer un nuevo pedido. En la práctica, estas revisiones se realizan con frecuencia (por ejemplo, todos los días) y muchas veces de modo continuo (después de cada retiro). En cada revisión se toma una decisión acerca de la posición de inventario del artículo. Si se considera es demasiado baja, el sistema prepara automáticamente un nuevo pedido.

Cuando la posición de inventario llega a un nivel predeterminado, llamado punto de reorden (R), se pide una cantidad fija Q del artículo en cuestión. Aunque la cantidad de pedido Q es fija, el tiempo que transcurre entre pedidos suele variar.

En el *sistema de revisión periódica (P)* la posición de inventario de un artículo se revisa periódicamente y no en forma continua. Los nuevos pedidos se colocan siempre al final de cada revisión y el tiempo entre pedidos (TBO) tiene un valor fijo de P. La demanda es una variable aleatoria, por lo que la demanda total entre revisiones es variable. En un sistema (P), el tamaño del lote, Q, puede cambiar de un pedido a otro, pero el tiempo entre pedidos es fijo.

Los *sistemas híbridos* reúnen algunas características de los dos primeros citados. Se clasifican en: *sistema de reabastecimiento opcional* y *sistema de inventario base*.

(Krajewski, Ritzman y Malhotra, 2008)

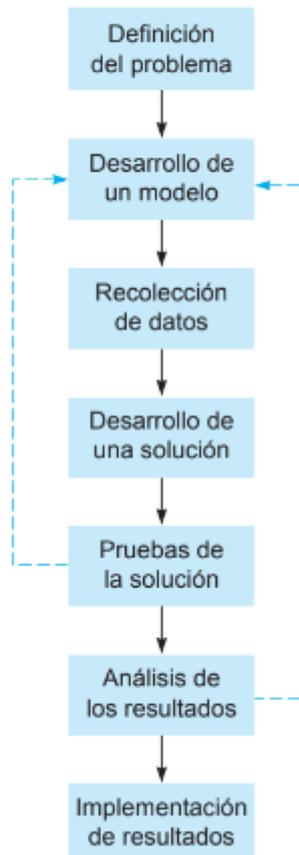
Por último, para el presente trabajo de investigación es importante abordar el análisis cuantitativo de negocios que permitirá conocer la mezcla óptima de productos rentables para el emprendimiento.

El análisis cuantitativo de negocios es el enfoque científico de la toma de decisiones administrativas. Este enfoque comienza con datos que se manipulan o se procesan para convertirlos en información para quienes toman decisiones.

El enfoque del análisis cuantitativo consiste en definir un problema, desarrollar un modelo, obtener los datos de entrada, desarrollar una solución, probar la solución, analizar los resultados e implementarlos.

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

FIGURA 1.1
Enfoque del análisis
cuantitativo



Una vez definido el problema, el siguiente paso es desarrollar un modelo. Un modelo es una representación de una situación, un conjunto de relaciones matemáticas. (Render, Stair y Hanna, 2012, pp 2-4).

Eppen (2010) plantea que hay tres tipos de modelos: los modelos físicos, análogos y simbólicos. El más abstracto es el modelo simbólico, en el cual todos los conceptos están representados por variables cuantitativamente definidas y todas las relaciones tienen una representación matemática, en lugar de física o por analogía. El presente trabajo se concentrará en los modelos de decisión que son modelos simbólicos.

Existen diferentes tipos de modelos de decisión: modelos determinísticos y probabilísticos. Los modelos determinísticos son aquellos donde se supone que todos los datos pertinentes se conocen con certeza. En los modelos probabilísticos, algunos elementos no se conocen con certeza. Dentro de los modelos determinísticos se utilizará el modelo de la programación lineal.

Según Render, Stair y Hanna (2012) la programación lineal es una técnica de modelado matemático diseñada para ayudar a los gerentes en la planeación y toma de decisiones respecto a la asignación de recursos. La formulación de un programa lineal implica el desarrollo de un modelo matemático que represente el problema administrativo.

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Todos los problemas buscan maximizar o minimizar alguna cantidad, por lo general la utilidad o el costo. Nos referimos a esta propiedad como la función objetivo de un problema de PL. El principal objetivo de un fabricante típico es maximizar las utilidades en dólares. En el caso de un sistema de distribución por camión o por ferrocarril, el objetivo sería minimizar los costos de envío. En todo caso, el objetivo se debe establecer con claridad y definir matemáticamente. No importa, por cierto, si las utilidades y los costos se miden en centavos de dólar, dólares o millones de dólares.

La segunda propiedad que los problemas de PL tienen en común es la presencia de limitaciones o restricciones, que acotan el grado en que se puede alcanzar el objetivo. Por ejemplo, la decisión de cuántas unidades de cada producto fabricar en la línea de productos de una empresa está restringida tanto por el personal como por la maquinaria disponibles. La selección de una política de publicidad o de un portafolio financiero está limitada por la cantidad de dinero disponible para gastar o invertir.

Se desea, por lo tanto, maximizar o minimizar una cantidad (la función objetivo) sujeta a recursos limitados (las restricciones).

Los objetivos y las restricciones en los problemas de PL se deben expresar en términos de ecuaciones o desigualdades lineales. Las relaciones matemáticas lineales tan solo significan que todos los términos utilizados en la función objetivo y en las restricciones son de primer grado (es decir, no se elevan al cuadrado, al cubo o a una potencia mayor, ni se presentan más de una vez).

El término lineal implica tanto proporcionalidad como adición. Proporcionalidad significa que, si la producción de una unidad de un producto utiliza tres horas, la producción de 10 unidades tomaría 30 horas. Adición significa que el total de todas las actividades es igual a la suma de las actividades individuales. Si la fabricación de un producto generó una utilidad de \$3 y la elaboración de otro producto generó una utilidad de \$8, la utilidad total sería la suma de estas dos, que es \$11.

Se supone que existen condiciones de certeza, es decir, se conocen con certeza el número en el objetivo y en las restricciones, y no cambia durante el periodo de estudio.

Se hace la suposición de divisibilidad: las soluciones no necesitan ser números enteros. Por el contrario, son divisibles y quizá tomen cualquier valor fraccionario. En los problemas de producción, a menudo se definen variables como el número de unidades fabricadas por semana o por mes, y un valor fraccionario (como 0.3 sillas) simplemente significaría que se trata de un trabajo en proceso.

Algo que comenzó en una semana puede terminarse en la siguiente. Sin embargo, en otros tipos de problemas, los valores fraccionarios no tienen sentido. Si una fracción de un producto no se puede comprar (digamos, un tercio de un submarino), existe un problema de programación entera.

Por último, se supone que todas las respuestas o las variables son no negativas. Los valores negativos de las cantidades físicas son imposibles, pues sencillamente no se puede fabricar un número negativo de sillas, camisas, lámparas o computadoras. En la tabla 7.1 se resumen las propiedades y supuestos.

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

TABLA 7.1

**Propiedades y supuestos
de la PL**

PROPIEDADES DE PROGRAMAS LINEALES

1. Una función objetivo
2. Una o más restricciones
3. Cursos de acción alternativos
4. La función objetivo y las restricciones son lineales: proporcionalidad y divisibilidad
5. Certeza
6. Divisibilidad
7. Variables no negativas

Actualmente se aplican en numerosas y diversas situaciones problemáticas: como marketing, manufactura, mano de obra, finanzas, mezcla óptima de producto y de transporte.

5.MARCO METODOLÓGICO

En esta sección se definen la metodología, diseño de investigación, la población, el tipo de muestreo y las técnicas de recolección de datos.

5.1 Metodología y diseño de investigación

Según Sampieri (2018) los métodos mixtos o híbridos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (denominadas metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (p. 10). En el presente trabajo se define un enfoque mixto con diseño exploratorio secuencial.

La primera etapa cualitativa consistirá en recolectar información del contexto del emprendimiento con el fin de facilitar la interpretación y análisis de los datos cuantitativos con los que cuenta actualmente. Los resultados de esta etapa serán útiles para la segunda fase cuantitativa en la cual se construirán o modificarán instrumentos cuantitativos que concuerden con lo encontrado durante la etapa cualitativa. Por último, se administrarán los instrumentos a una muestra no probabilística.

La población bajo estudio estará compuesta por los productos a la venta presentes en el año 2022 en el drugstore.

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Para el enfoque cualitativo, al igual que para el cuantitativo, la recolección de datos resulta fundamental. Se recolectan con el fin de analizarlos y comprenderlos y así responder a las preguntas de investigación. Ocurren en ambientes naturales y cotidianos de una organización.

5.2 Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos en el presente trabajo consisten en:

- Observación: permite explorar y describir ambientes, comunidades, subculturas y los aspectos de la vida social, comprender procesos y generar hipótesis. Los elementos específicos a observar en el presente trabajo son: ubicación, competencia, tamaño, distribución, accesos, cartelería, características de la población, clientes, empleados, dueños (edades, niveles socioeconómicos, género), atención a los clientes.
- Entrevistas con los dueños: se definen como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado). Se llevarán a cabo entrevistas estructuradas con preguntas específicas a los dueños del drugstore.
- Revisión y recolección documental del negocio.

6.APLICACIÓN

6.1 Etapa cualitativa

La primera etapa permitió recolectar información del contexto del emprendimiento mediante la observación y las entrevistas con los dueños para facilitar la interpretación y análisis de los datos cuantitativos con los que cuenta actualmente.

Observación

Durante cuatro días se llevó a cabo la observación en el drugstore con una ficha de observación para relevar los aspectos más importantes.

En primera instancia se observó el ambiente físico en el que se puede destacar que está ubicado en una zona con mucha circulación de vehículos y rodeado de sitios con funciones centrales educativos, religiosos, deportivos, municipales, recreativos. El tamaño del local es amplio, con una distribución de mostradores, exhibidores y cartelería que a simple vista atrae a las personas que ingresan al local.

La segunda instancia de la observación fue el ambiente social y humano del drugstore. La población es variada, desde niños a personas adultas con un nivel socioeconómico de clase media y clase media baja pero los clientes son mayormente adolescentes y adultos de entre 20 y 40 años de edad de clase media baja. Se percibe que la atención al cliente es buena. En relación a la competencia hay almacenes medianos en cercanías al emprendimiento que tienen una antigüedad de 10 (diez) años con clientes fieles.

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Lo último a observar fueron las actividades individuales y colectivas. Los dueños se encargan de la atención al cliente y registros de las ventas en un cuaderno. Además de las relaciones con los proveedores, de la recepción de la mercadería y el control de caja.

Se observa que intentan hacer un seguimiento de las ventas, del stock y de las relaciones con los proveedores, pero todos estos controles se llevan de una manera desorganizada en la cual podemos encontrar varios cuadernos y planillas de Excel con registros de ventas, de stock y de facturas de proveedores que están desorganizados e incompletos.

Entrevistas con los dueños

La segunda técnica de recolección consistió en entrevistas con los dos dueños de "EG drugstore".

Las entrevistas permitieron relevar la siguiente información:

- Historia, evolución y deseos de los emprendedores.
- Control de inventarios: es meramente intuitivo por los dueños, no cuentan con ningún tipo de control de la mercadería. Se basan en la observación de los productos expuestos para la venta y de aquellos que están en un depósito para controlar.
- Rubros de productos a la venta: Bebidas con y sin alcohol, golosinas, artículos de limpieza, comestibles, lácteos y productos estacionales (navidad, año nuevo, día de los enamorados, pascuas, día de la mujer).
- Política de compras: no tienen una política de compras.
- Registro de ventas y formas de pago: las ventas se registran diariamente en un cuaderno y las formas de pago son mayormente en efectivo y transferencias.
- Proveedores: la mayoría de los proveedores son de bebidas y la relación con ellos es constante debido a que semanalmente realizan pedidos.
- Productos más vendidos: consideran que los productos más vendidos son las bebidas sin alcohol y artículos de limpieza.
- Productos menos vendidos: según la intuición de los dueños la mercadería menos vendida son los comestibles.

Para finalizar la primera instancia que es la etapa cualitativa se puede observar a través de las siguientes herramientas un resumen de todo lo recabado.

- Nube de palabras: para identificar aquellas palabras que se utilice de manera recurrente. Mediante la nube de palabras aparecen aquellos conceptos que se repiten con mayor frecuencia. Permite concentrarse e interpretar de manera más rápida y sencilla aquellas categorías obtenidas a partir de la observación y de las entrevistas. Los conceptos que surgen se representan en la Figura 1.

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

PROCESO COMPRAS

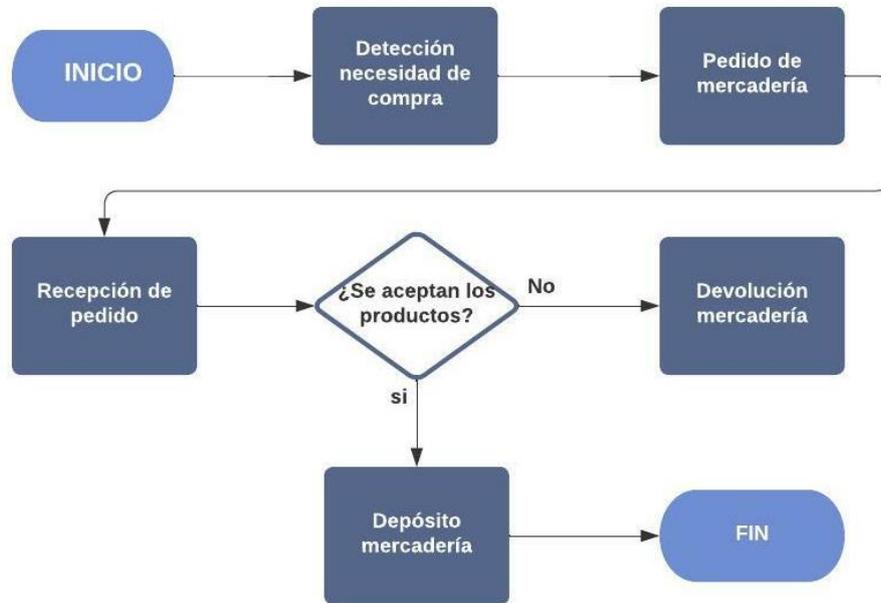


Figura 2: Proceso compras actual.

Fuente: Elaboración propia.

PROCESO VENTAS



Figura 3: Proceso ventas actual.

Fuente: Elaboración propia.

Se proponen los siguientes mapas de procesos para compras y ventas en las cuales se incluyen actividades para llevar el control de la mercadería y esto será

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL
LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

posible debido a la implementación de herramientas para formalizar el drugstore. Los mapas de procesos están representados en la Figura 4 y Figura 5.

PROPUESTA PROCESO COMPRAS

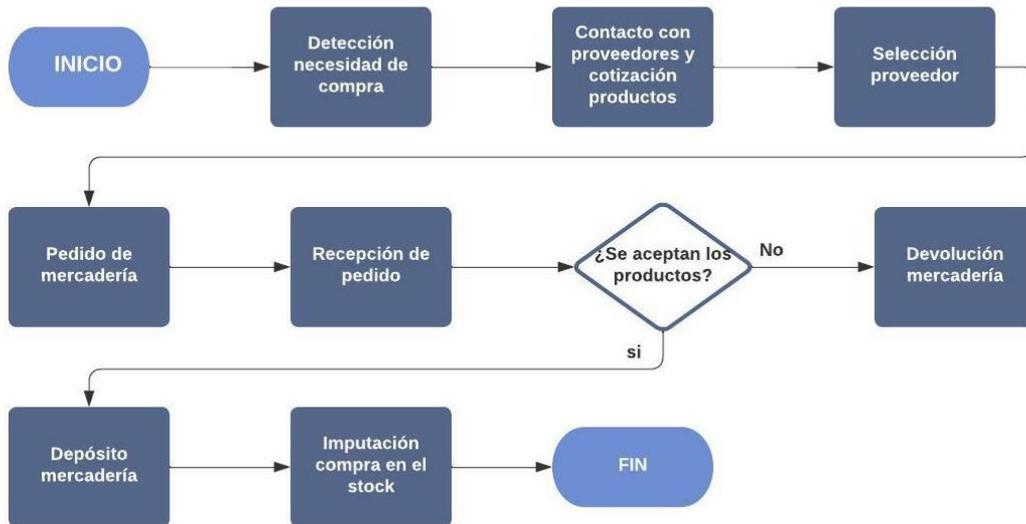


Figura 4: Propuesta proceso Compras.
Fuente: Elaboración propia.

PROPUESTA PROCESO VENTAS

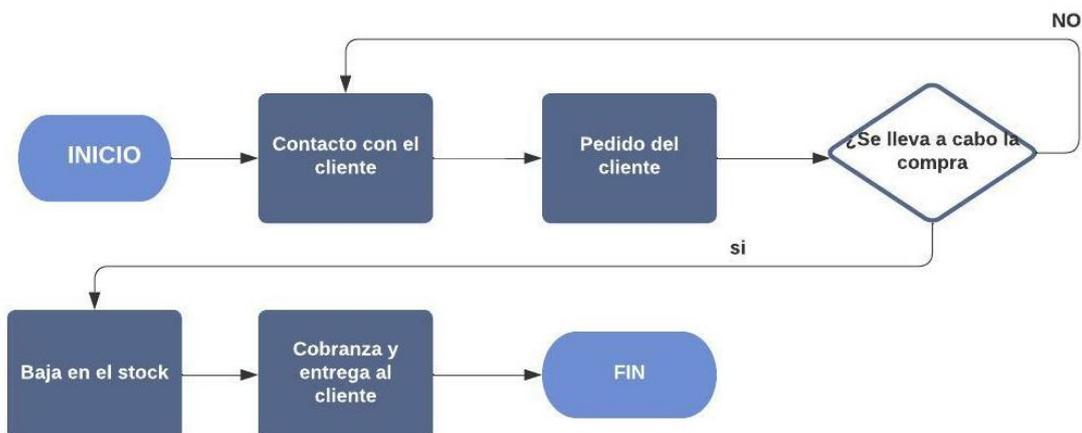


Figura 5: Propuesta proceso Ventas.
Fuente: Elaboración propia.

6.2 Etapa cuantitativa

La segunda etapa cuantitativa consistió en la aplicación de herramientas cuantitativas.

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Antes de iniciar a implementar las herramientas cuantitativas se registró en una planilla de Excel la siguiente información:

A partir de todos los productos relevados disponibles en el drugstore durante el mes de abril del año 2022 se procedió a organizarlos en rubros, subrubros y cada uno de ellos con códigos, información con la que el drugstore no contaba. Se determinaron 7 (siete) rubros y a su vez cada rubro se ramifica en diversos subrubros los que totalizan más de 340 productos. (ver tabla 1).

TABLA 1

Familias de productos (rubros y subrubros)			
Cód Rubros	Cód	Subrubros	Cód Productos
1 Artículos de limpieza	11	Accesorios de limpieza	111 DEA ESPONJAS DE METAL X UN
2 Bebidas con alcohol	12	Cuidado para la ropa	112 DEA ESPONJAS X UN
3 Bebidas sin alcohol	13	Desodorantes y desinfectantes de ambientes	113 MEDIA NARANJA PAÑO ABSORBENTE
4 Cuidado personal	14	Insecticidas	
5 Golosinas y chocolates	15	Jabon en pan	
6 Mercadería	16	Lavandina	
7 Snacks	17	Limpieza de baño	
	18	Limpieza de cocina	
	19	Papel higienico	
	110	Rollos de cocina	
	111	Suavizantes	

Fuente: Elaboración propia.

Nota: la tabla corresponde a la totalidad de rubros de la empresa, los subrubros pertenecen únicamente a la familia Artículos de limpieza y los productos a Accesorios de limpieza.

- Relevamiento de todos los productos con los que contaba el emprendimiento a través de observación in situ en Tabla 2.

TABLA 2
INVENTARIO EG DRUGSTORE

Cód. RUBRO	Cód. SUBRUBRO	Cód PRODUCTO	UN MEDIDA
1 ARTÍCULOS DE LIMPIEZA	11 Accesorios de limpieza	111 DEA ESPONJAS DE METAL X UN	Nº UNIDADES
		112 DEA ESPONJAS X UN	Nº UNIDADES
		113 MEDIA NARANJA PAÑO ABSORBENTE	Nº UNIDADES
	12 Cuidado para la ropa	121 ALA CAMELLITO 450 ML	Nº SACHET
		122 ALA JABON 800M	Nº UNIDADES
		123 ALA JABON EN POLVO 400G	Nº UNIDADES
		124 ALA JABON LIQUIDO 400ML	Nº UNIDADES
		125 ALA MULTIUSO 750ML	Nº SACHET
		126 DRIVE JABON EN POLVO 400G	Nº UNIDADES
		127 GIGANTE JABON PARA LAVAR LA ROPA 200G	Nº UNIDADES
		128 SKIP JABON EN POLVO 600 GR	Nº UNIDADES
		129 SKIP JABON LIQUIDO 400ML	Nº SACHET
		1210 SKIP JABON LIQUIDO 800ML	Nº SACHET
		13 Desodorantes	131 JARDIN DES. AMBIENTE
132 JARDIN DESINFECTANTE POR 900ML	Nº BOTELLAS		
133 ECOVITA LIMPIADOR LIQUIDO PARA PISOS 900 ML	Nº BOTELLAS		
14 Insecticidas	141 X5 ESPIRALES MATA MOSQUITOS X12UN	Nº UNIDADES	
	142 X5 INSECTICIDA MATA CUCARACHAS Y HORMIGAS	Nº BOTELLAS	
	143 X5 INSECTICIDA MATA MOSCAS, MOSQUITOS Y ZA	Nº BOTELLAS	
	144 X5 TABLETAS REPELENTES CONTRA MOSQUITOS X Nº CAJAS		

Fuente: Elaboración propia.

- Las ventas diarias en cantidades de la mercadería que se encontraba en un cuaderno con sus respectivos precios de venta.

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

VENTAS ABRIL 2022											
								HOY	15/6/2022	SUBTOTAL	\$ 114.560,00
										TOTAL	\$ 114.560,00
COD	RUBRO	COD	SUBRUBRO	COD	PRODUCTOS	FECHA	CANTIDAD	PRECIO VENTA	TOTAL		
1	Artículos de limpieza	11	Accesorios de limpieza	111	DEA ESPONJAS DE METAL X UN	1-abr	1	\$	50,00	\$ 50,00	
7	Snacks	72	Papas fritas	723	LAYS 20 gr	1-abr	1	\$	70,00	\$ 70,00	
2	Bebidas con alcohol	21	Cervezas	2111	QUILMES/STOUT 473CC	1-abr	5	\$	130,00	\$ 650,00	
2	Bebidas con alcohol	22	Vinos	227	TORO 1150CC	1-abr	4	\$	270,00	\$ 1.080,00	
3	Bebidas sin alcohol	34	Jugos	344	BAGGIO DURAZNO 200ML	1-abr	1	\$	50,00	\$ 50,00	
3	Bebidas sin alcohol	33	Gaseosas	332	COCA COLA 3LT	1-abr	1	\$	350,00	\$ 350,00	
3	Bebidas sin alcohol	33	Gaseosas	337	COCA COLA RETORNABLE 2L	1-abr	5	\$	210,00	\$ 1.050,00	
3	Bebidas sin alcohol	33	Gaseosas	3316	MIRINDA MANZANA RETORNABLE 2L	1-abr	2	\$	210,00	\$ 420,00	
3	Bebidas sin alcohol	33	Gaseosas	3321	PEPSI RETORNABLE 2L	1-abr	2	\$	210,00	\$ 420,00	
3	Bebidas sin alcohol	33	Gaseosas	3322	PRITTY 500ML	1-abr	1	\$	90,00	\$ 90,00	
3	Bebidas sin alcohol	31	Aguas	312	TORASSO AGUA DE MESA ENVASADA GASIFICADA 2000ML	1-abr	2	\$	110,00	\$ 220,00	
3	Bebidas sin alcohol	34	Jugos	3412	VIDA 1.5LT	1-abr	2	\$	120,00	\$ 240,00	
5	Golosinas y chocolates	53	Chocolates	5321	DOS CORAZONES 26G	1-abr	1	\$	80,00	\$ 80,00	
5	Golosinas y chocolates	54	Galletas dulces	548	FRUTIGRAN 255G	1-abr	1	\$	170,00	\$ 170,00	
5	Golosinas y chocolates	53	Chocolates	534	HAMLET 45G	1-abr	1	\$	60,00	\$ 60,00	

Toda la información se relevó durante el mes de abril del año 2022.

Diagramas de Pareto y Análisis ABC.

A partir de la información obtenida de las ventas se llevó a cabo distintos diagramas de Pareto y Análisis ABC para comprender aquellos elementos críticos del inventario teniendo en cuenta los 7 (siete) rubros determinados con anterioridad.

Como primera instancia se analizaron las ventas en base al precio de venta y los ingresos en pesos argentinos de los cuales el 80% está explicado por 3 (tres) rubros: bebidas sin alcohol, bebidas con alcohol y golosinas y chocolates representado en la figura 6.

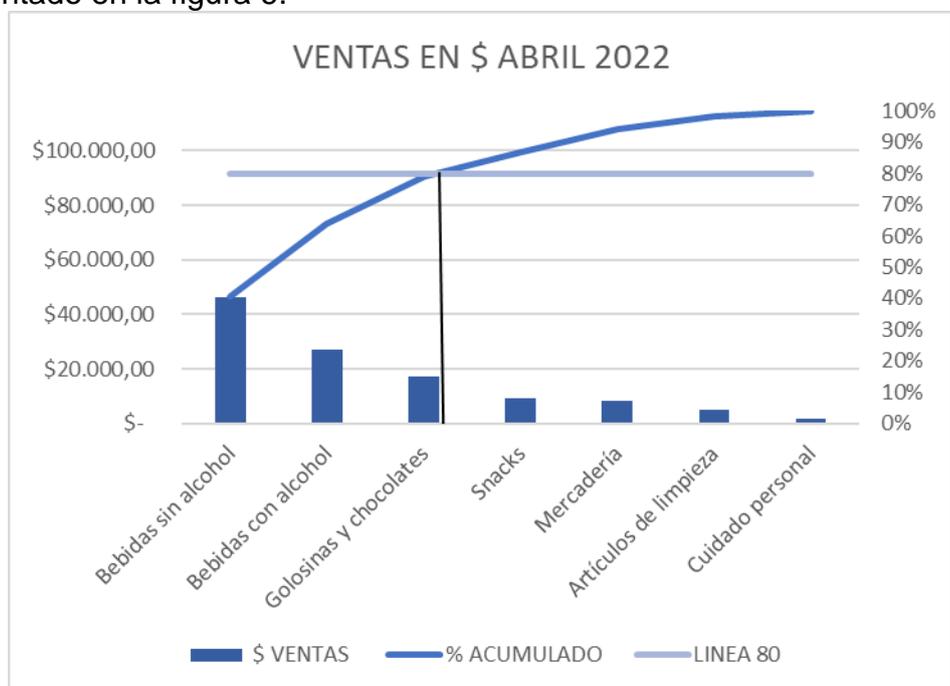


Figura 6: Gráfico correspondiente a las ventas en \$ Abril 2022.

Fuente: Elaboración propia.

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Mediante la aplicación de la técnica ABC se obtienen los productos significativos de los de los 3 (tres) rubros antes mencionados. que clasifican dentro de A, B y C. En la siguiente tabla (Tabla 3) se puede ver un resumen de los resultados obtenidos.

Tabla 3

Análisis ABC Ventas en \$			
Participación estimada	Clasificación	N° de productos	% en Ventas
0% - 80%	A	44	80,80%
81%- 95%	B	35	13,65%
96% - 100%	C	32	5,55%
Totales		111	100,00%

Fuente: Elaboración propia.

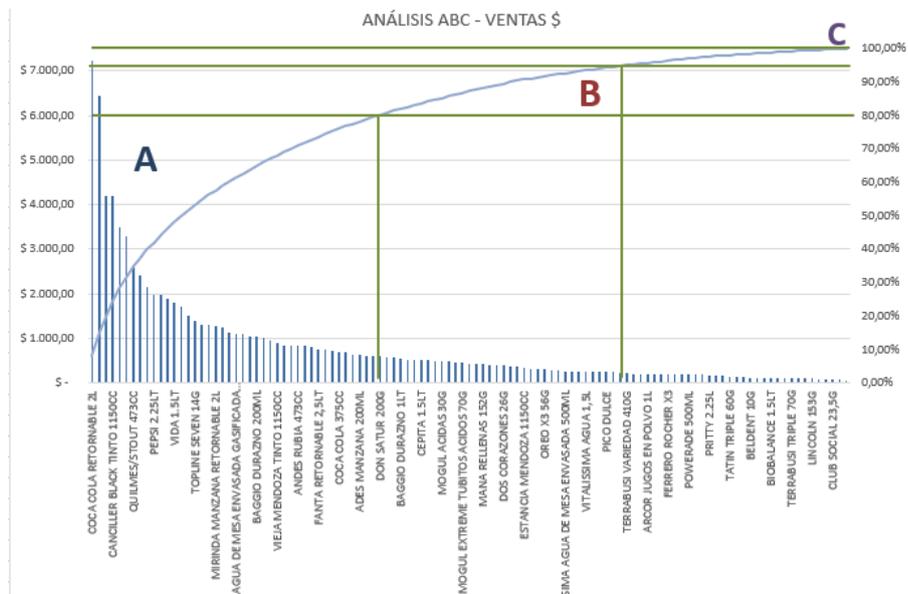


Figura 7: Gráfico correspondiente al análisis ABC.

Fuente: Elaboración propia.

Como segunda instancia se analizaron las ventas en base a las cantidades vendidas de los cuales el 80% está explicado por 3 (tres) rubros: bebidas sin alcohol, golosinas y chocolates y bebidas con alcohol representado en la figura 7. Podemos observar que los rubros se repiten con la diferencia de que las golosinas y chocolates ocupan el segundo lugar.

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION



Figura 8: Gráfico correspondiente a las ventas en Cantidades Abril 2022.
Fuente: Elaboración propia.

Mediante la aplicación de la técnica ABC se obtienen los productos significativos de los de los 3 (tres) rubros antes mencionados. que clasifican dentro de A, B y C. En la siguiente tabla (Tabla 4) se puede ver un resumen de los resultados obtenidos.

Tabla 4

Análisis ABC Ventas en Q			
Participación estimada	Clasificación	N° de productos	% en Ventas
0% - 80%	A	50	80,23%
81%- 95%	B	33	14,75%
96% - 100%	C	28	5,02%
Totales		111	100,00%

Fuente: Elaboración propia.

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

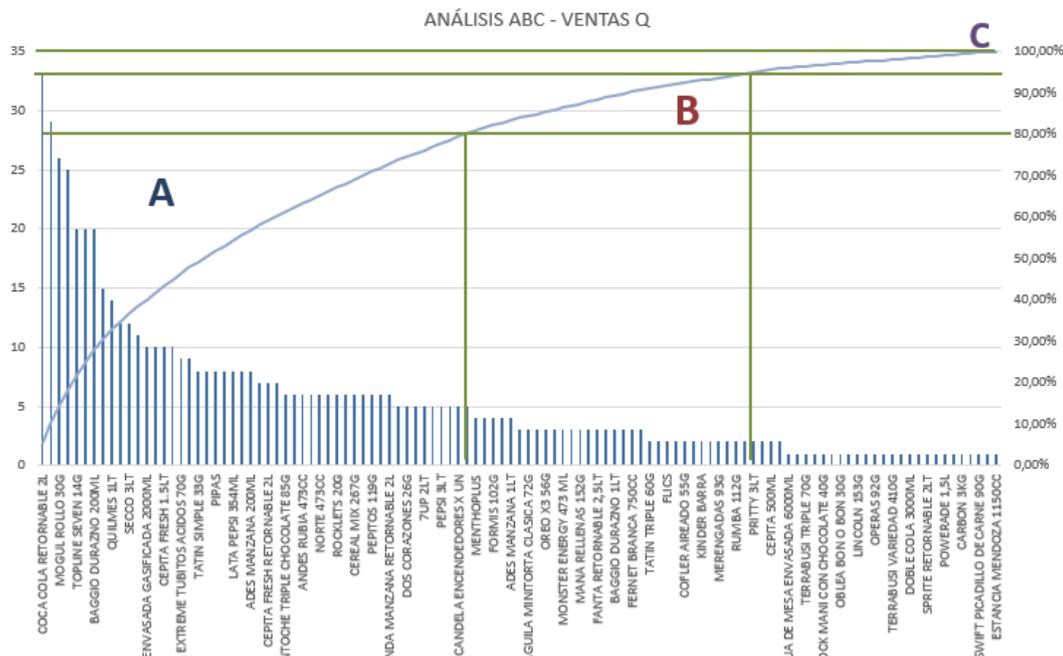


Figura 9: Gráfico correspondiente al análisis ABC.

Fuente: Elaboración propia.

Con las ventas se registró los costos de cada uno de los productos comprados a los proveedores y se registró el precio al cual los dueños del drugstore venden cada unidad. De esta manera se pudo determinar cuáles eran los rubros más rentables y de mayor ganancia monetaria. Ciertos márgenes son condicionados por restricciones por parte de los proveedores, por ejemplo, en el caso de las bebidas ya que son ellos quienes establecen hasta cuánto puede elevarse el margen.

Los márgenes de ganancias establecidos en el negocio se encuentran dentro del rango que va desde el 24,92% hasta el 35,22%.

Los rubros que mayor ganancia otorgan al emprendimiento son los Artículos de Limpieza y de Cuidado Personal.

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

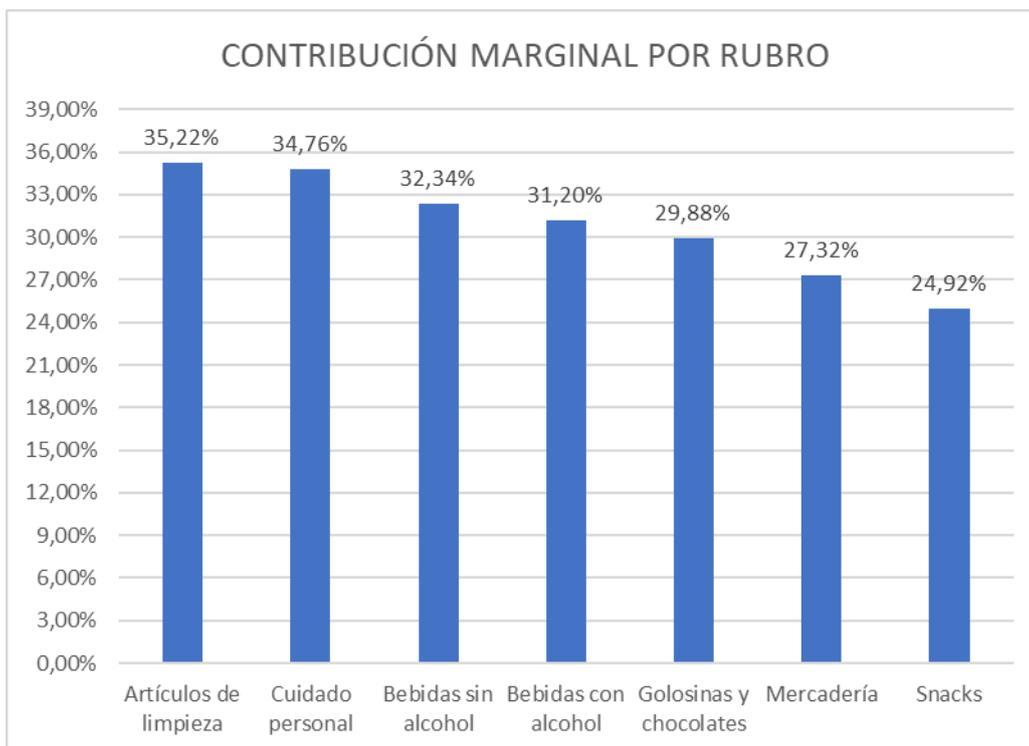


Figura 10: Gráfico correspondiente al análisis por contribución marginal.

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los análisis realizados con diagrama de Pareto y Análisis ABC se puede identificar que los rubros más vendidos son bebidas sin alcohol, golosinas y chocolates y bebidas con alcohol tanto en cantidades como es ingresos, pero los rubros que mayor ganancia monetaria van a otorgarle al emprendimiento son los artículos de limpieza y de cuidado personal, rubros en los cuales las ventas fueron bajas durante el mes de abril del año 2022.

Luego de identificar aquellos elementos críticos de un inventario se procedió al diseño e implementación de un sistema de control de inventario. Como primera medida el presente trabajo se centrará en artículos con demanda independiente, aquellos cuya demanda se ve afectada por las condiciones del mercado.

Una vez identificada la demanda, se procedió a la selección del tipo de sistema de control de inventario, en este caso el *sistema de revisión periódica (P)* donde la posición de inventario de un artículo se revisará periódicamente.

Se desarrollo el sistema de gestión de inventario en una nueva planilla de Excel, en la cual las distintas solapas son los distintos meses del año.

El diseño lógico de la planilla se planteó durante el mes de junio, recién se pudo implementar en el mes de Julio.

El tiempo es fijo (P) y se definió como la cantidad de tiempo entre revisiones todos los días viernes.

Las primeras columnas corresponden a información acerca de los códigos de rubros, subrubros y productos definidos con anterioridad.

Se agrego una columna con la fecha para poder registrar las ventas diarias en la columna "Ventas".

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

La “Existencia Inicial” se obtuvo por un conteo de mercadería realizado el 1 de julio del año 2022 para comenzar a usar la planilla durante todo el mes de julio. La columna de “Compras” se completa cada vez que llega un nuevo pedido de mercadería.

Por último, la columna de “Existencia Final” tiene un formato que permite visualizar mediante distintos colores a qué artículos darles más importancia para realizar pedidos. Son 3 los colores que podemos definir como:

- Rojo: Prioridad alta. Menos de 5 cinco unidades.
- Amarillo o naranja: Prioridad media. Entre 5 y 9 unidades.
- Verde: Prioridad baja. 10 o más unidades.

Tabla 5
SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIO JULIO 2022

Cód.	Cód.	Cód	Producto	Fecha	Existencia Inicial	Compras	Ventas	Existencia Final	Fecha	Existencia Inicial	Compras	Ventas	Existencia Final	Fecha
1	11	111	DEA ESPONJAS DE METAL X UN	1-jul	5			5	2-jul	5			5	3-jul
		112	DEA ESPONJAS X UN	1-jul	5	5	2	8	2-jul	8		1	7	3-jul
		113	MEDIA NARANJA PAÑO ABSORBENTE	1-jul	0			0	2-jul	0			0	3-jul
	12	121	ALA CAMELLITO 450 ML	1-jul	5			5	2-jul	5			5	3-jul
		122	ALA JABON 800M	1-jul	5			5	2-jul	5			5	3-jul
		123	ALA JABON EN POLVO 400G	1-jul	2		1	1	2-jul	1		1	0	3-jul
		124	ALA JABON LIQUIDO 400ML	1-jul	3			3	2-jul	3			3	3-jul
		125	ALA MULTIUSO 750ML	1-jul	4			4	2-jul	4			4	3-jul
		126	DRIVE JABON EN POLVO 400G	1-jul	7			7	2-jul	7			7	3-jul
		127	GIGANTE JABON PARA LAVAR LA ROPA 200G	1-jul	2			2	2-jul	2			2	3-jul
		128	SKIP JABON EN POLVO 600 GR	1-jul	5			5	2-jul	5			5	3-jul
		129	SKIP JABON LIQUIDO 400ML	1-jul	4		1	3	2-jul	3			3	3-jul
		1210	SKIP JABON LIQUIDO 800ML	1-jul	0			0	2-jul	0	6		6	3-jul
	13	131	JARDIN DES. AMBIENTE	1-jul	10			10	2-jul	10			10	3-jul
		132	JARDIN DESINFECTANTE POR 900ML	1-jul	0			0	2-jul	0			0	3-jul
		133	FCOVITA LIMPIADOR LIQUIDO PARA PISOS 900 ML	1-jul	4			4	2-jul	4		1	3	3-jul

Fuente: Elaboración propia.

Para poder aplicar la herramienta de Programación Lineal se decidió con los dueños encontrar la mezcla óptima de los artículos contenidos en los tres rubros con mayores ventas durante el mes de abril obtenidos del Análisis ABC que maximicen la contribución marginal total. Primero se pronosticó la demanda para una semana del mes de mayo del año 2022. Los datos históricos corresponden a la demanda por semana del mes abril del año 2022. Los pronósticos utilizados fueron promedio móvil simple de 2 períodos y ponderado con pesos de 0.6 para el día más reciente y 0.4 el más antiguo.

La cantidad de productos son en total 15.

En la siguiente tabla los resultados de los pronósticos para los 15 artículos:

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Tabla 6

Producto	PMS	PMP	Desvíos PMS	Desvíos PMP
COCA COLA RETORNABLE 2L	7	6,8	0,17	0,27
COCA COLA 375CC	2,5	2,2	1,00	0,87
CANCILLER BLACK TINTO 1150CC	2,5	2,6	1,33	1,40
QUILMES/STOUT 473CC	2	2,2	1,83	1,73
PEPSI 2.25LT	2,5	2,6	0,50	0,47
VIDA 1.5LT	2,5	2,6	1,33	1,32
TOPLINE SEVEN 14G	4,5	4,6	1,17	1,13
MIRINDA MANZANA RETORNABLE 2L	2	2	0,17	0,13
TORASSO AGUA DE MESA ENVASADA GASIFICADA 2000ML	3	3	0,17	0,13
BAGGIO DURAZNO 200ML	6	6,2	1,67	1,53
VIEJA MENDOZA TINTO 1150CC	1,5	1,6	0,50	0,47
ANDES RUBIA 473CC	2	2,2	0,33	0,32
FANTA RETORNABLE 2,5LT	2	2,00	0,50	0,47
ADES MANZANA 200ML	4,5	4,4	1,33	1,20
DON SATUR 200G	2	2,2	0,17	0,13

Fuente: Elaboración propia.

Se puede visualizar en color azul los pronósticos elegidos al tener un desvío medio absoluto menor, es decir un mejor desempeño.

El desvío medio absoluto se calculo de la siguiente manera:

$$DMA = \frac{\Sigma[\text{demanda real} - \text{demanda pronosticada}]}{n}$$

n: Períodos pronosticados.

Las demandas pronosticadas serán las restricciones para la aplicación de la herramienta de Programación Lineal.

El tipo de Programación Lineal a utilizar es la programación lineal entera pura (PLE) ya que se requiere que todas las variables tengan valores enteros.

La mezcla bajo estudio son los 15 productos con mayores ventas del mes de abril obtenidos a través del Análisis ABC.

La demanda de los artículos son los resultados de los pronósticos.

Por política de los dueños de la Pyme hay compras máximas y mínimas de los artículos.

Hay un presupuesto para la compra de artículos.

La contribución marginal de cada artículo se obtiene a partir del costo y del precio de venta.

Para la formulación del problema se define lo siguiente:

- Variables de decisión:

Xi: Número de artículos a vender por semana

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Donde "i": 1,2, 3, ...,15.

Tabla 7

VD	Producto
X1	COCA COLA RETORNABLE 2L
X2	COCA COLA 375CC
X3	CANCILLER BLACK TINTO 1150CC
X4	QUILMES/STOUT 473CC
X5	PEPSI 2.25LT
X6	VIDA 1.5LT
X7	TOPLINE SEVEN 14G
X8	MIRINDA MANZANA RETORNABLE 2L
X9	TORASSO AGUA DE MESA ENVASADA GASIFICADA 2000ML
X10	BAGGIO DURAZNO 200ML
X11	VIEJA MENDOZA TINTO 1150CC
X12	ANDES RUBIA 473CC
X13	FANTA RETORNABLE 2,5LT
X14	ADES MANZANA 200ML
X15	DON SATUR 200G

Fuente: Elaboración propia.

- Función objetivo: maximizar contribución marginal total

FO Max Cmg: $\$441 X1 + \$90 X2 + 465 X3 + \$90 X4 + \$255 X5 + \$111 X6 + \$100 X7 + \$134 X8 + \$105 X9 + \$144 X10 + \$160 X11 + \$80 X12 + \$140 X13 + \$125 X14 + \$44 X15$

El cálculo de la contribución marginal para artículo se detalla en la siguiente tabla

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Tabla 8

VD	Producto	Demanda máxima	Cmg	Cmg Total
X1	COCA COLA RETORNABLE 2L	7	\$ 63,00	\$ 441,00
X2	COCA COLA 375CC	3	\$ 30,00	\$ 90,00
X3	CANCILLER BLACK TINTO 1150CC	3	\$ 155,00	\$ 465,00
X4	QUILMES/STOUT 473CC	3	\$ 30,00	\$ 90,00
X5	PEPSI 2.25LT	3	\$ 85,00	\$ 255,00
X6	VIDA 1.5LT	3	\$ 37,00	\$ 111,00
X7	TOPLINE SEVEN 14G	5	\$ 20,00	\$ 100,00
X8	MIRINDA MANZANA RETORNABLE 2L	2	\$ 67,00	\$ 134,00
X9	TORASSO AGUA DE MESA ENVASADA GASIFICADA 2000ML	3	\$ 35,00	\$ 105,00
X10	BAGGIO DURAZNO 200ML	6	\$ 24,00	\$ 144,00
X11	VIEJA MENDOZA TINTO 1150CC	2	\$ 80,00	\$ 160,00
X12	ANDES RUBIA 473CC	2	\$ 40,00	\$ 80,00
X13	FANTA RETORNABLE 2,5LT	2	\$ 70,00	\$ 140,00
X14	ADES MANZANA 200ML	5	\$ 25,00	\$ 125,00
X15	DON SATUR 200G	2	\$ 22,00	\$ 44,00

Fuente: Elaboración propia.

- Restricciones

Restricción de presupuesto:

Los dueños determinaron un presupuesto de \$10000 por semana en total para cada uno de los artículos, considerando los costos unitarios de cada unidad.

$$R1: \$63 X1 + \$30 X2 + \$225 X3 + \$100 X4 + \$165 X5 + \$83 X6 + \$50 X7 + \\ \$143 X8 + \$75 X9 + \$36 X10 + \$220 X11 + \$100 X12 + \$150 X13 + \$25 X14 + \\ \$78 X15 \leq \$10000$$

Restricciones de política:

Dadas por políticas de los dueños para compra mínima y para compra máxima (Ver tabla en Anexo).

R2 a R16: Restricciones por compra mínima.

R17 a R31: Restricciones por compra máxima.

Restricciones de no negatividad:

$$R32: X1 + X2 + X3 + X4 + X5 + X6 + X7 + X8 + X9 + X10 + X11 + X12 + X13 + \\ X14 + X15 > 0$$

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Solución programación lineal

FO: Max Cmg $441X_1 + 90X_2 + 465X_3 + 90X_4 + 255X_5 + 111X_6 + 100X_7 + 134X_8 + 105X_9 + 144X_{10} + 160X_{11} + 80X_{12} + 140X_{13} + 124X_{14} + 44X_{15}$

Restricciones

- R1 Presupuesto $563X_1 + 530X_2 + 5225X_3 + 5100X_4 + 5165X_5 + 583X_6 + 550X_7 + 5143X_8 + 575X_9 + 536X_{10} + 5220X_{11} + 5100X_{12} + 5150X_{13} + 525X_{14} + 578X_{15} \leq 57500$
- R2 Política $X_1 \geq 4$
- R3 Política $X_2 \geq 6$
- R4 Política $X_3 \geq 3$
- R5 Política $X_4 \geq 6$
- R6 Política $X_5 \geq 4$
- R7 Política $X_6 \geq 3$
- R8 Política $X_7 \geq 8$
- R9 Política $X_8 \geq 4$
- R10 Política $X_9 \geq 3$
- R11 Política $X_{10} \geq 9$
- R12 Política $X_{11} \geq 3$
- R13 Política $X_{12} \geq 6$
- R14 Política $X_{13} \geq 6$
- R15 Política $X_{14} \geq 12$
- R16 Política $X_{15} \geq 5$
- R17 Política $X_1 \leq 8$
- R18 Política $X_2 \leq 12$
- R19 Política $X_3 \leq 6$
- R20 Política $X_4 \leq 10$
- R21 Política $X_5 \leq 8$
- R22 Política $X_6 \leq 6$
- R23 Política $X_7 \leq 16$
- R24 Política $X_8 \leq 10$
- R25 Política $X_9 \leq 6$
- R26 Política $X_{10} \leq 16$
- R27 Política $X_{11} \leq 6$
- R28 Política $X_{12} \leq 9$
- R29 Política $X_{13} \leq 8$
- R30 Política $X_{14} \leq 20$
- R31 Política $X_{15} \leq 7$
- R32 No negatividad $X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} > 0$

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15		
FO	\$ 441,00	\$ 90,00	\$ 465,00	\$ 90,00	\$ 255,00	\$ 111,00	\$ 100,00	\$ 134,00	\$ 105,00	\$ 144,00	\$ 160,00	\$ 80,00	\$ 140,00	\$ 124,00	\$ 44,00	\$ 20.107,01	
R1	\$ 63,00	\$ 30,00	\$ 225,00	\$ 100,00	\$ 165,00	\$ 83,00	\$ 50,00	\$ 143,00	\$ 75,00	\$ 36,00	\$ 220,00	\$ 100,00	\$ 150,00	\$ 25,00	\$ 78,00	\$ 10.000,00	<= \$ 10.000,00 PRESUPUESTO
R2		1														8 >=	4 POLITICA
R3			1													12 >=	6 POLITICA
R4				1												6 >=	3 POLITICA
R5					1											6 >=	6 POLITICA
R6						1										8 >=	4 POLITICA
R7							1									5,036144578 >=	3 POLITICA
R8								1								16 >=	8 POLITICA
R9									1							4 >=	4 POLITICA
R10										1						6 >=	3 POLITICA
R11											1					16 >=	9 POLITICA
R12												1				3 >=	3 POLITICA
R13													1			6 >=	6 POLITICA
R14														1		6 >=	6 POLITICA
R15															1	20 >=	12 POLITICA
R16																5 >=	5 POLITICA
R17	1															8 <=	8 POLITICA
R18		1														12 <=	12 POLITICA
R19			1													6 <=	6 POLITICA
R20				1												6 <=	10 POLITICA
R21					1											8 <=	8 POLITICA
R22						1										5,036144578 <=	6 POLITICA
R23							1									16 <=	16 POLITICA
R24								1								4 <=	10 POLITICA
R25									1							6 <=	6 POLITICA
R26										1						16 <=	16 POLITICA
R27											1					3 <=	6 POLITICA
R28												1				6 <=	9 POLITICA
R29													1			6 <=	8 POLITICA
R30														1		20 <=	20 POLITICA
R31															1	5 <=	7 POLITICA
R32	No negatividad																

- Informe de respuestas

Celda objetivo (Máx)

Celda	Nombre	Valor original	Valor final
\$Q\$41	FO	\$ -	\$ 20.107,01

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Celdas de variables

Celda	Nombre	Valor original	Valor final	Entero
\$B\$40	X1	0	8	Continuar
\$C\$40	X2	0	12	Continuar
\$D\$40	X3	0	6	Continuar
\$E\$40	X4	0	6	Continuar
\$F\$40	X5	0	8	Continuar
\$G\$40	X6	0	5,036144578	Continuar
\$H\$40	X7	0	16	Continuar
\$I\$40	X8	0	4	Continuar
\$J\$40	X9	0	6	Continuar
\$K\$40	X10	0	16	Continuar
\$L\$40	X11	0	3	Continuar
\$M\$40	X12	0	6	Continuar
\$N\$40	X13	0	6	Continuar
\$O\$40	X14	0	20	Continuar
\$P\$40	X15	0	5	Continuar

Restricciones

Celda	Nombre	Valor de la celda	Fórmula	Estado	Demora
\$Q\$42	R1	10000	\$Q\$42<=\$S\$42	Vinculante	0
\$Q\$43	R2	8	\$Q\$43>=\$S\$43	No vinculante	4
\$Q\$44	R3	12	\$Q\$44>=\$S\$44	No vinculante	6
\$Q\$45	R4	6	\$Q\$45>=\$S\$45	No vinculante	3
\$Q\$46	R5	6	\$Q\$46>=\$S\$46	Vinculante	0
\$Q\$47	R6	8	\$Q\$47>=\$S\$47	No vinculante	4
\$Q\$48	R7	5,036144578	\$Q\$48>=\$S\$48	No vinculante	2,036144578
\$Q\$49	R8	16	\$Q\$49>=\$S\$49	No vinculante	8
\$Q\$50	R9	4	\$Q\$50>=\$S\$50	Vinculante	0
\$Q\$51	R10	6	\$Q\$51>=\$S\$51	No vinculante	3
\$Q\$52	R11	16	\$Q\$52>=\$S\$52	No vinculante	7
\$Q\$53	R12	3	\$Q\$53>=\$S\$53	Vinculante	0
\$Q\$54	R13	6	\$Q\$54>=\$S\$54	Vinculante	0
\$Q\$55	R14	6	\$Q\$55>=\$S\$55	Vinculante	0
\$Q\$56	R15	20	\$Q\$56>=\$S\$56	No vinculante	8
\$Q\$57	R16	5	\$Q\$57>=\$S\$57	Vinculante	0

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

\$Q\$58 R17	8	\$Q\$58<=\$S\$58 Vinculante	0
\$Q\$59 R18	12	\$Q\$59<=\$S\$59 Vinculante	0
\$Q\$60 R19	6	\$Q\$60<=\$S\$60 Vinculante	0
\$Q\$61 R20	6	\$Q\$61<=\$S\$61 No vinculante	4
\$Q\$62 R21	8	\$Q\$62<=\$S\$62 Vinculante	0
\$Q\$63 R22	5,036144578	\$Q\$63<=\$S\$63 No vinculante	0,963855422
\$Q\$64 R23	16	\$Q\$64<=\$S\$64 Vinculante	0
\$Q\$65 R24	4	\$Q\$65<=\$S\$65 No vinculante	6
\$Q\$66 R25	6	\$Q\$66<=\$S\$66 Vinculante	0
\$Q\$67 R26	16	\$Q\$67<=\$S\$67 Vinculante	0
\$Q\$68 R27	3	\$Q\$68<=\$S\$68 No vinculante	3
\$Q\$69 R28	6	\$Q\$69<=\$S\$69 No vinculante	3
\$Q\$70 R29	6	\$Q\$70<=\$S\$70 No vinculante	2
\$Q\$71 R30	20	\$Q\$71<=\$S\$71 Vinculante	0
\$Q\$72 R31	5	\$Q\$72<=\$S\$72 No vinculante	2

El informe de respuestas nos da como resultado el valor final de la celda objetivo, que en este caso es \$22.107,01.

Además, nos indica la cantidad de artículos que deben venderse por semana para maximizar la contribución marginal.

Tabla 9

VD	Producto	Cantidad a vender
X1	COCA COLA RETORNABLE 2L	8
X2	COCA COLA 375CC	12
X3	CANCILLER BLACK TINTO 1150CC	6
X4	QUILMES/STOUT 473CC	6
X5	PEPSI 2.25LT	8
X6	VIDA 1.5LT	5
X7	TOPLINE SEVEN 14G	16
X8	MIRINDA MANZANA RETORNABLE 2L	4
X9	TORASSO AGUA DE MESA ENVASADA GASIFICADA 2000ML	6
X10	BAGGIO DURAZNO 200ML	16
X11	VIEJA MENDOZA TINTO 1150CC	3
X12	ANDES RUBIA 473CC	6
X13	FANTA RETORNABLE 2,5LT	6
X14	ADES MANZANA 200ML	20
X15	DON SATUR 200G	5

Fuente: Elaboración propia.

También nos indica cuáles de las restricciones son vinculantes y no vinculantes es decir cuellos de botellas, por ejemplo, en la restricción número 21 se debería vender una unidad menos de la compra máxima. De todas formas, se puede

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

observar que las cantidades a vender de cada artículo coinciden con la compra máxima establecida por política de los dueños.

- Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad se utiliza para tratar no solo con los errores en la estimación de los parámetros de entrada para el modelo de PL, sino también con experimentos administrativos con posibles cambios futuros en la empresa.

Después de que se haya resuelto un problema de PL, se pretende determinar una serie de cambios en los parámetros del problema, que no afectarán la solución óptima ni cambiarán las variables en la solución.

Celdas de variables

Celda	Nombre	Final Valor	Reducido Coste	Objetivo Coeficiente	Permisible Aumentar	Permisible Reducir		
\$B\$40	X1	8	0	441	1E+30	356,746988	84,253012	1E+30
\$C\$40	X2	12	0	90	1E+30	49,8795181	40,120482	1E+30
\$D\$40	X3	6	0	465	1E+30	164,096386	300,90361	1E+30
\$E\$40	X4	6	0	90	43,7349398	1E+30	-1E+30	133,73494
\$F\$40	X5	8	0	255	1E+30	34,3373494	220,66265	1E+30
\$G\$40	X6	5,03614458	0	111	5,2	33,2237762	77,776224	116,2
\$H\$40	X7	16	0	100	1E+30	33,1325301	66,86747	1E+30
\$I\$40	X8	4	0	134	57,2409639	1E+30	-1E+30	191,24096
\$J\$40	X9	6	0	105	1E+30	4,69879518	100,3012	1E+30
\$K\$40	X10	16	0	144	1E+30	95,8554217	48,144578	1E+30
\$L\$40	X11	3	0	160	134,216867	1E+30	-1E+30	294,21687
\$M\$40	X12	6	0	80	53,7349398	1E+30	-1E+30	133,73494
\$N\$40	X13	6	0	140	60,6024096	1E+30	-1E+30	200,60241
\$O\$40	X14	20	0	124	1E+30	90,5662651	33,433735	1E+30
\$P\$40	X15	5	0	44	60,313253	1E+30	-1E+30	104,31325

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Restricciones

Celda	Nombre	Final Valor	Sombra Precio	Restricción Lado derecho	Permisible Aumentar	Permisible Reducir		
\$Q\$42	R1	10000	1,3373494	10000	80	169	9831	10080
\$Q\$43	R2	8	0	4	4	1E+30	-1E+30	8
\$Q\$44	R3	12	0	6	6	1E+30	-1E+30	12
\$Q\$45	R4	6	0	3	3	1E+30	-1E+30	6
\$Q\$46	R5	6	-43,7349398	6	1,69	0,8	5,2	7,69
\$Q\$47	R6	8	0	4	4	1E+30	-1E+30	8
\$Q\$48	R7	5,03614458	0	3	2,03614458	1E+30	-1E+30	5,0361446
\$Q\$49	R8	16	0	8	8	1E+30	-1E+30	16
\$Q\$50	R9	4	-57,2409639	4	1,18181818	0,55944056	3,4405594	5,1818182
\$Q\$51	R10	6	0	3	3	1E+30	-1E+30	6
\$Q\$52	R11	16	0	9	7	1E+30	-1E+30	16
\$Q\$53	R12	3	-134,216867	3	0,76818182	0,36363636	2,6363636	3,7681818
\$Q\$54	R13	6	-53,7349398	6	1,69	0,8	5,2	7,69
\$Q\$55	R14	6	-60,6024096	6	1,12666667	0,53333333	5,4666667	7,1266667
\$Q\$56	R15	20	0	12	8	1E+30	-1E+30	20
\$Q\$57	R16	5	-60,313253	5	2	1,02564103	3,974359	7
\$Q\$58	R17	8	356,746988	8	2,68253968	1,26984127	6,7301587	10,68254
\$Q\$59	R18	12	49,8795181	12	5,63333333	2,66666667	9,3333333	17,633333
\$Q\$60	R19	6	164,096386	6	0,75111111	0,35555556	5,6444444	6,7511111
\$Q\$61	R20	6	0	10	1E+30	4	6	1E+30
\$Q\$62	R21	8	34,3373494	8	1,02424242	0,48484848	7,5151515	9,0242424
\$Q\$63	R22	5,03614458	0	6	1E+30	0,96385542	5,0361446	1E+30
\$Q\$64	R23	16	33,1325301	16	3,38	1,6	14,4	19,38
\$Q\$65	R24	4	0	10	1E+30	6	4	1E+30
\$Q\$66	R25	6	4,69879518	6	2,25333333	1,06666667	4,9333333	8,2533333
\$Q\$67	R26	16	95,8554217	16	4,69444444	2,22222222	13,777778	20,694444
\$Q\$68	R27	3	0	6	1E+30	3	3	1E+30
\$Q\$69	R28	6	0	9	1E+30	3	6	1E+30
\$Q\$70	R29	6	0	8	1E+30	2	6	1E+30
\$Q\$71	R30	20	90,5662651	20	6,76	3,2	16,8	26,76
\$Q\$72	R31	5	0	7	1E+30	2	5	1E+30

Rango de optimalidad:

Variable X1: El valor de la contribución marginal de la Coca Retornable de 2 litros puede disminuir a \$84,25 y aumentar sin tope y el conjunto solución no se modificará, distinto del valor de la función objetivo que si sufrirá cambios.

Variable X6: El valor de la contribución marginal de la bebida Vida de 1.5 puede disminuir a \$77,77 y aumentar a \$116,20 y el conjunto solución será el mismo, pero el valor si se modificará en la función objetivo.

Costo reducido:

Debido a que se venderán cantidades de los 15 artículos, no se observa costo reducido para cada uno de ellos.

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Rango de factibilidad:

R2: Dentro del rango de 0 y 8 unidades el precio sombra se mantendrá válido.

Precio sombra: Los precios sombra identifican como restricciones cuellos de botella.

R5: Si se reduce una cantidad a vender del artículo en el lado derecho de 5 a 4 mi contribución marginal aumenta en \$43,73. Si aumenta un artículo a vender en el lado izquierdo de 8 a 9 mi contribución marginal disminuye en \$43,73.

R16: Si se reduce una cantidad a vender del artículo en el lado derecho de 4 a 3 mi contribución marginal aumenta en \$60,31. Si aumenta un artículo a vender en el lado izquierdo de 7 a 8 mi contribución marginal disminuye en \$60,31.

Análisis implementación de un sistema de gestión.

Se realizó un análisis para la implementación de distintos sistemas de gestión para implementar en el mediano plazo con sus costos y beneficios.

Infomanager: Software de Gestión



Infomanager Comercios es un Software de Gestión para empresas comerciales, aplicable a todos los rubros.

Permite administrar, la facturación desde cualquier punto de venta, control de stock, manejo de sucursales, impuestos hasta la contabilidad.

Además, permite la integración con otros sistemas, plataformas e-commerces y apps.

El plan más económico es el siguiente:

PRO

\$31.640 /mes*

**Administración y
Contabilidad totalmente
integrada**

- ✓ Mesa de ayuda
- ✓ Alojamiento y administración de la base de datos
- ✓ Plataforma de capacitación web
- ✓ Módulo contable
- ✓ Circuitos Comerciales

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL
LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

Gescar Sistema de Gestión Comercial y Administrativa.



1- Modulo Artículos:

- a) - Mantenimiento de Productos
- b) - Marcas
- c) - Rubros y Sub-Rubros
- d) - Stock y valorización del mismo
- e) - Cambio de precios en forma global

2- Modulo Clientes

- a) - Facturación Electrónica
- b) - Confección de presupuestos
- c) - Confección de Remitos
- e) - Cuentas Corrientes
- f) - Repostes de ventas por Artículos o por Vendedor

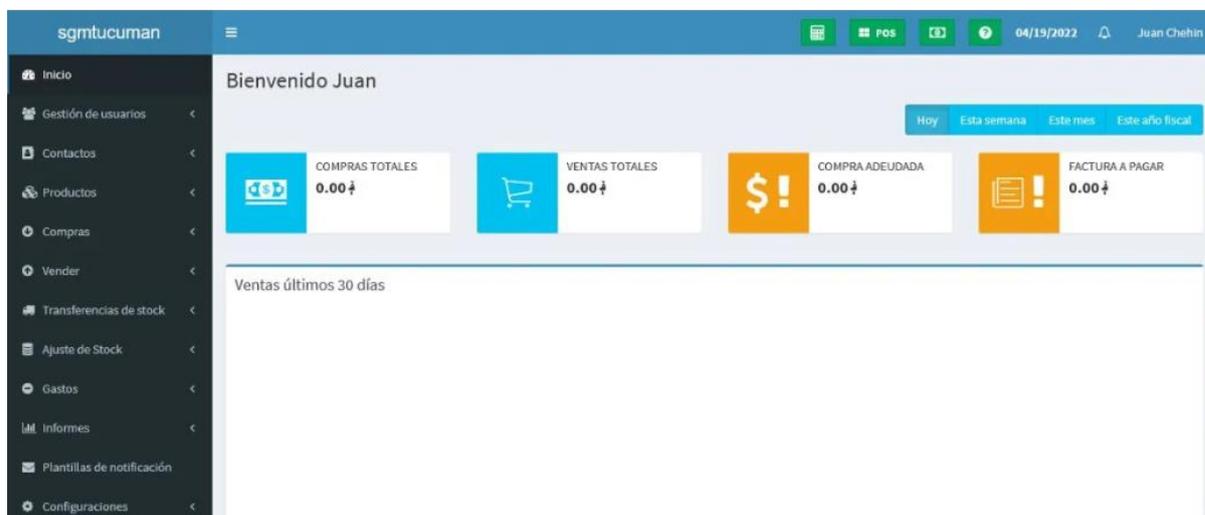
3- Modulo Proveedores

- a) Compras
- b) Cuentas Corrientes
- c) Cuentas Por Pagar

PRECIO: \$15.000

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Inventory Soft: Software de Gestión de Inventarios para Comercios



- Control de Caja
- Stock
- Clientes
- Usuarios
- Ventas
- Productos
- Proveedores
- Presupuestos
- Modificación de idiomas.

Funciona en red LAN o en un servidor publicado en internet.

PRECIO: \$30.000

Contagram



Contagram es el sistema de gestión en la nube que te permite facilitar la administración de tu empresa, de manera simple, rápida e intuitiva.

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

	Inicial	Intermedio	Plus
	\$7.200	\$9.300	\$12.500
	AR\$ por mes	AR\$ por mes	AR\$ por mes
Operaciones por mes (*)	Hasta 150	Desde 151 hasta 250	Sin límites
Cantidad de usuarios	1	1	1
Usuario adicional	\$1.500 AR\$/mes	\$1.500 AR\$/mes	\$1.500 AR\$/mes
Facturación electrónica	✔	✔	✔
Acceso a todo el sistema	✔	✔	✔
Soporte	✉ ☰ 📞	✉ ☰ 📞	✉ ☰ 📞
<small>Los precios no incluyen IVA (*) Ventas, Compras y Gastos</small>			

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como primera medida definir la cantidad de rubros, subrubros y productos con sus respectivos códigos permitió el diseño y la implementación de las distintas planillas de Excel cuyo objetivo era agilizar al negocio con sus ventas y con el control de inventario, para eliminar los registros en cuadernos.

Conocer los elementos críticos del inventario mediante Diagrama de Pareto y el Análisis ABC fue un gran aporte para los dueños del almacén para poder hacer un análisis de la información y no basarse sólo en la intuición.

Se aplica la herramienta de programación lineal con el objetivo de poder obtener la mezcla óptima de una cantidad determinada de productos en una semana, buscando maximizar la contribución marginal. La cartera de productos está compuesta por muchos más artículos, pero los seleccionados surgen del Análisis ABC realizado de las ventas de abril del año 2022 que permitirá aprovechar al máximo las compras considerando un presupuesto máximo a gastar. Previo al desarrollo de la herramienta se realizaron pronósticos de corto plazo ya que no se contaba con la información de la demanda para el mes de mayo obteniendo de esta manera las restricciones de demanda.

Con respecto al sistema de gestión de inventario diseñado en la planilla de Excel se definió un día en particular, en el cual, al finalizar la jornada laboral se realizaba nuevamente el conteo para poder corroborar que lo volcado en las distintas columnas sea lo correcto. Si bien lo implementado resultó ser útil y preciso para una mejor toma de decisiones y análisis de la información, es una labor tediosa para los dueños del drugstore en el largo plazo.

La situación inicial de "EG Drugstore" con el registro de datos desordenado y no constante provocaba faltantes y/o excesos de mercadería lo que llevaba a una

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

toma de decisiones meramente intuitiva. La digitalización de los datos e implementación de las distintas planillas de Excel brinda un mejor panorama que permite brindar mayor información al negocio lo que conlleva a un mejor análisis y posterior toma de decisiones basada en datos.

No obstante, para refinar las herramientas y modelos se necesita contar con mayor información. Por esta razón se recomienda lo siguiente:

- Continuar utilizando cada una de las planillas implementadas para una mejor digitalización del negocio. Evitar registrar en cuadernos y así agilizar cada uno de los procesos.
- Mejorar la política de compras actual.
- Implementar un sistema de gestión, ya sea pago o gratuito, en el mediano plazo. Esto permitirá mejorar los procesos de ventas y compras.

Se realizó la búsqueda de diferentes Sistemas de Gestión para brindarles como recomendación para los dueños del drugstore “EG”.

8.APÉNDICE

8.1 Ficha de observación

- Fechas: 29/03/2022, 31/03/2022, 05/04/2022, 07/04/2022, 09/04/2022.
- Lugar: EG drugstore.
- Papel observador: participación pasiva.
- Episodio: desde que una persona ingresa al local hasta que sale.
- Productos que consultan: aquellos por los que no encuentran a primera vista o por mercadería con la que no cuentan.
- Productos que compran: gaseosas pequeñas, jugos pequeños, bebidas sin alcohol, snacks, galletas, chocolates.
- Tiempo de estancia en el local: menos de 5 minutos.
- Ambiente físico:
 - Ubicación: ciudad de Banda del Río Salí, provincia de Tucumán, situado en una avenida por la cual la mayor circulación de vehículos se da en las franjas horarias de 7 am a 14 pm y de 17 pm a 22 pm. Se puede destacar vehículos particulares, colectivos y camiones.
 - Sitios con funciones centrales: tres establecimientos educativos, una cancha de fútbol, un club deportivo, una fábrica y más alejado la plaza principal de la ciudad, policlínica, municipalidad, caja popular de ahorros, juzgado de familia, iglesia y teatro.
 - Tamaño, distribución, accesos y cartelería: el tamaño del negocio es de 24 metros cuadrados, cuenta con un acceso y con cartelería relacionado a promociones de productos. Con respecto a la distribución en el lado izquierdo hay mostradores que contienen una amplia variedad de golosinas, alfajores y chocolates, y estantes con mercadería. Al final del negocio hay exhibidoras con bebidas y lácteos

INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

y un mostrador con artículos de limpieza. Por último, el depósito de bebidas con y sin alcohol y mercadería en general.

- Ambiente social y humano:

- Características clientes: mayormente adultos de género masculino entre 20 y 40 años.
- Atención a los clientes: bueno.
- Características de la población:

Edades:

- a) Niños y adolescentes en edad escolar de nivel inicial, primario y secundario.
- b) Personas adultas: de 17 (diecisiete) años en adelante, que se dirigen a sus lugares de trabajo, al club, a la cancha, entre otros lugares.

Nivel socioeconómico: clase media y clase media baja.

- Competencia: 3 (tres) almacenes medianos ubicados a menos de 300 metros del emprendimiento. Antigüedad: 10 años mínimo.

- Actividades individuales y colectivas.

- Empleado: ventas de productos.
- Dueños: recepción mercadería, relación con proveedores, control stock, control de caja.
- Ventas: efectivo, mercado pago, crédito (libreta).

8.2 Entrevistas personales a los dueños

Fecha:

Lugar: "EG drugstore", Banda del Río Sali.

Entrevistador: "G".

Entrevistados: "B" y "M".

Introducción: motivos de la entrevista y para qué serán utilizados los datos.

Preguntas:

¿Cuándo empezaron con el drugstore?

¿Cómo fue comenzar en medio de una pandemia?

¿Cómo surgió la idea de abrir un negocio?

Actualmente, ¿cuentan con empleados?

¿Cómo fue la evolución del emprendimiento desde que comenzaron?

¿Cuál cree que es su mayor fortaleza con respecto a la competencia?

¿Debilidades?

¿Qué rubros de productos venden?

¿Tienes algún sistema de control de los productos?

¿En ese control solamente miras los productos que tenes expuestos para la venta o contás con un depósito?

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL
LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

- ¿Llevas un registro de las ventas? Si es así ¿diario, semanal o mensual? ¿De qué manera?
- ¿Cuáles son las formas de pago que ofrecen?
- ¿Cuáles son sus proveedores más importantes?
- ¿Cada cuánto tiempo reponen la mercadería?
- ¿En qué se basan para seleccionar un proveedor?
- ¿Qué productos consideran que se venden más?
- ¿Cuáles menos?
- ¿Qué los empuja a seguir creciendo? ¿Tienen objetivos?

8.3 Programación lineal

Restricciones

R1	Presupuesto	$\$63 X1 + \$30 X2 + \$225 X3 + \$100 X4 + \$165 X5 + \$83 X6 + \$50 X7 + \$143 X8 + \$75 X9 + \$36 X10 + \$220 X11 + \$100 X12 + \$150 X13 + \$25 X14 + \$78 X15 \leq \750
R2	Política	$X1 \geq 4$
R3	Política	$X2 \geq 6$
R4	Política	$X3 \geq 3$
R5	Política	$X4 \geq 6$
R6	Política	$X5 \geq 4$
R7	Política	$X6 \geq 3$
R8	Política	$X7 \geq 8$
R9	Política	$X8 \geq 4$
R10	Política	$X9 \geq 3$
R11	Política	$X10 \geq 9$
R12	Política	$X11 \geq 3$
R13	Política	$X12 \geq 6$
R14	Política	$X13 \geq 6$
R15	Política	$X14 \geq 12$
R16	Política	$X15 \geq 5$
R17	Política	$X1 \leq 8$
R18	Política	$X2 \leq 12$
R19	Política	$X3 \leq 6$
R20	Política	$X4 \leq 10$
R21	Política	$X5 \leq 8$
R22	Política	$X6 \leq 6$
R23	Política	$X7 \leq 16$
R24	Política	$X8 \leq 10$
R25	Política	$X9 \leq 6$
R26	Política	$X10 \leq 16$
R27	Política	$X11 \leq 6$
R28	Política	$X12 \leq 9$
R29	Política	$X13 \leq 8$
R30	Política	$X14 \leq 20$
R31	Política	$X15 \leq 7$
R32	No negatividad	$X1 + X2 + X3 + X4 + X5 + X6 + X7 + X8 + X9 + X10 + X11 + X12 + X13 + X14 + X15 > 0$

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15				
FO	8	12	6	6	8	5	16	4	6	16	3	6	6	20	5	\$ 20.107,01			
R1	\$ 441,00	\$ 90,00	\$ 465,00	\$ 90,00	\$ 255,00	\$ 111,00	\$ 100,00	\$ 134,00	\$ 105,00	\$ 144,00	\$ 160,00	\$ 80,00	\$ 140,00	\$ 124,00	\$ 44,00	\$ 10.000,00	<=	\$ 10.000,00	PRESUPUESTO
R2		1														8	>=	4	POLITICA
R3			1													12	>=	6	POLITICA
R4				1												6	>=	3	POLITICA
R5					1											6	>=	6	POLITICA
R6						1										8	>=	4	POLITICA
R7							1									5,036144578	>=	3	POLITICA
R8								1								16	>=	8	POLITICA
R9									1							4	>=	4	POLITICA
R10										1						6	>=	3	POLITICA
R11											1					16	>=	9	POLITICA
R12												1				3	>=	3	POLITICA
R13													1			6	>=	6	POLITICA
R14														1		6	>=	6	POLITICA
R15															1	20	>=	12	POLITICA
R16																5	>=	5	POLITICA
R17		1														8	<=	8	POLITICA
R18			1													12	<=	12	POLITICA
R19				1												6	<=	6	POLITICA
R20					1											6	<=	10	POLITICA

