

“Disminución del porcentaje de quiebres de stock para Pisco Mistral”

María Jesús Quiroz Muñoz
Ingeniería Civil Industrial
Compañía Pisquera de Chile
CCU

Resumen Ejecutivo

Compañía Pisquera de Chile es una empresa que nació en el año 2005 debido a una asociación estratégica de CCU y CCP. Dicha compañía actualmente tiene un portafolio bastante amplio, vende Pisco, Gin, Vodka, Whisky, Ron y bebidas con baja graduación alcohólica. El producto que más se vende en la compañía es Pisco Mistral, que además de ser un producto muy valioso para la empresa, es aquel pisco que más se vende a nivel nacional. Sin embargo, las ventas de este producto no han alcanzado su nivel máximo, debido a que la empresa estos últimos meses han tenido bastantes quiebres de stock del producto en la bodega CD8000, lo cual ha provocado que no se completen diversas ventas.

Para atacar esta problemática se planteó como objetivo disminuir el porcentaje de quiebres de stock del siguiente conjunto de sku`s de Mistral: 445225, 225761, 445226, 445227, 445335, 445982, 445696, 445732, 445871 y 45777, en el depósito CD8000, en un 30%, a través de la optimización de los días de rotación de inventarios, para aumentar las ventas, en los próximos 3 meses.

Con la finalidad de llegar a este objetivo, se implementó un modelo EOQ, el cuál calcula los lotes óptimos a pedir a producción, y entrega el valor de los días que deben pasar para volver a pedir un nuevo lote.

Finalmente se obtuvieron resultados positivos, resolviendo la problemática e incluso mejorando el objetivo esperado. En lugar de disminuir los quiebres en un 30%, se lograron disminuir en un 38%.

Abstract

Pisquera de Chile is a company that was born in 2005 because CCU and CCP decided to create a strategic association. This company currently has a fairly broad portfolio, it sells Pisco, Gin, Vodka, Whiskey, Rum and low-alcohol beverages. The company's most sold product is Pisco Mistral, which in addition to being a very valuable product for the company, is the most sold pisco nationwide. However, the sales of this product have not reached their maximum level, due to the fact that the company in recent months has had enough stock-outs of the product in the CD8000 warehouse, which has caused various sales to not be completed.

To attack this problem, the objective was to reduce the percentage of stock breaks of the following set of Mistral sku's: 445225, 225761, 445226, 445227, 445335, 445982, 445696, 445732, 445871 and 45777, in the CD8000 warehouse, by 30%, through the optimization of inventory turnover days, to increase sales, in the next 3 months.

In order to reach this goal, an EOQ model was implemented, which calculates the optimal batches to order from production, and delivers the value of the days that must elapse to order a new batch again.

Finally, positive results were obtained, solving the problem and even improving the expected objective. Instead of reducing breaks by 30%, they were reduced by 38%.

Índice

1. Introducción	5
1.1. Contexto Empresa.....	5
1.2. Contexto del problema.....	5
2. Objetivos	10
2.1. Objetivo General.....	10
2.2. Objetivos Específicos.....	10
2.3. Medidas de desempeño	10
3. Estado del Arte	11
3.1. Marco Teórico	11
3.2. Alternativas de Solución	12
3.2.1. Alternativa 1:.....	12
3.2.2. Alternativa 2:.....	13
4. Solución	14
4.1. Metodología.....	14
4.2. Solución Alcanzada.....	15
4.2.1. Clasificación ABC	15
4.2.2. Modelo EOQ.....	17
4.3. Implementación.....	19
5. Resultados.....	20
5.1. KPI ligados a los objetivos específicos	20
5.2. KPI ligado al objetivo general	21
5.3. Impacto económico	22
6. Conclusión	23
7. Discusión	23
8. Bibliografía.....	25

1. Introducción

1.1. Contexto Empresa

La compañía Písquera de Chile S.A. (CPCH) nació en el año 2005 como una asociación entre la Compañía de Cervecerías Unidas (CCU) y la Cooperativa Control Písquero (CCP), con el fin de desarrollar el negocio písquero en Chile y explorar la entrada de nuevas bebidas alcohólicas elaboradas sobre la base de pisco. Actualmente CCU tiene el 80% del capital accionario y CCP el 20%.

CPCH es el principal actor en la industria del pisco, con una participación de mercado del 52,3% en este rubro, ofreciendo un gran portafolio compuesto por Mistral, Campanario, Tres Erres, Horcón Quemado, Espíritu de Los Andes, La Serena y Control C. Además de pisco, CPCH está presente en las categorías de cócteles, blend, ron, whisky y vodka.

Su principal competencia es Coca Cola, la cual esta aliada con Cooperativa Capel y Diageo. Estos tienen una participación de mercado de 31,7% mientras que la Compañía Písquera tiene un 43,2%. Las principales marcas de estas empresas que compiten entre sí son Mistral de CPCH y Alto del Carmen de Cooperativa Capel.

Entre las plantas productivas de CPCH se encuentra la de Ovalle, Pisco Elqui, Sotaqui, Monte Patria y Salamanca. Todas estas se encuentran en la cuarta región de Chile.

1.2. Contexto del problema

La Compañía Písquera de Chile usa las bodegas de Transporte CCU para poder distribuir sus productos. En el Norte Grande tienen cinco bodegas, en el Norte chico tienen tres, en el Centro ocho, en el Centro Sur tienen tres y por último tienen siete bodegas en el Sur de Chile.

Uno de los problemas que existen en el día de hoy en la empresa, son los quiebres de stock que se producen en las bodegas, principalmente en la bodega CD8000 que se encuentra en el Centro.

En los últimos 8 meses se ha visto un quiebre de stock de 180.790 cajas de productos de CPCH, lo que equivale a un promedio de 15,8% de quiebres de stock.

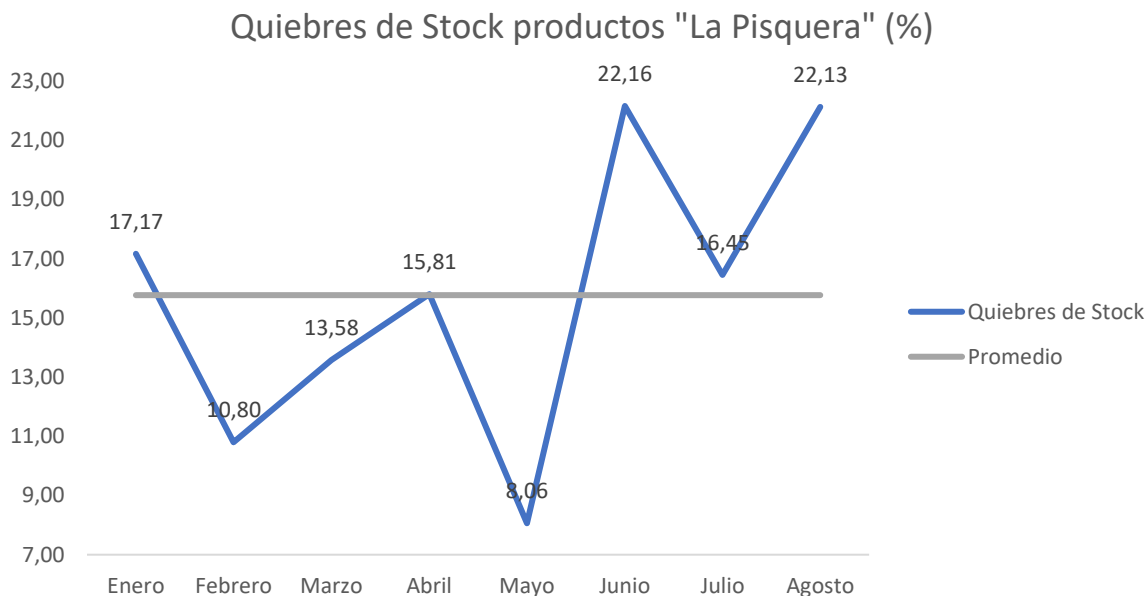


Imagen 1: Gráfico de stock de quiebres de los productos de La Pisuera

Fuente: Elaboración propia

Para analizar de mejor forma porque se producen estos quiebres, se optó por estudiar un solo producto, en este caso, Pisco Mistral. Este fue elegido ya que es el producto principal de CPCH y es aquel pisco que tiene mayor participación de mercado en Chile, a continuación, se podrá observar un gráfico que muestra las marcas de pisco en Chile junto a su participación de mercado.

Participación de Mercado Pisos Chile

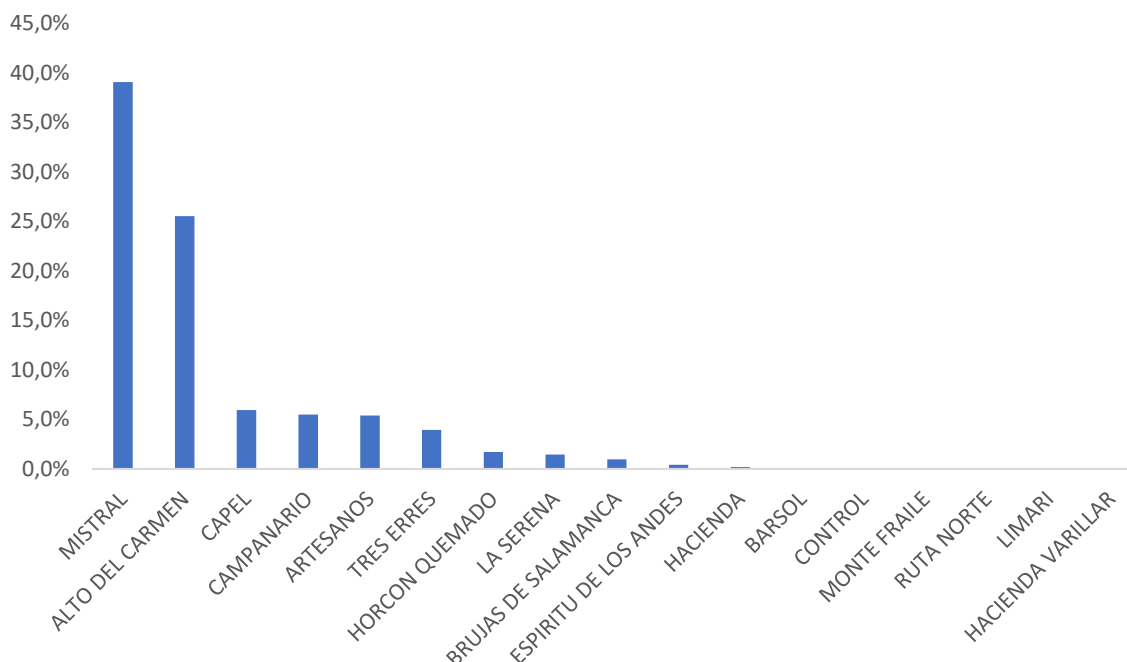


Imagen 2: Gráfico sobre la participación de mercado de piscos en Chile

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver, Mistral tiene el 39% del mercado de piscos en Chile y lo sigue su principal competencia, Alto del Carmen con un 25%. Por consecuencia también es aquel producto que más porcentaje de mercado tiene entre los piscos de CPCH, con un 75%, y es por esto que se eligió trabajar con Mistral.

En la bodega CD8000 existe un quiebre de stock de Mistral de 32.441 cajas físicas, lo cual representa en promedio el 14,5% de las ventas mensuales. A continuación, se puede observar un gráfico con los porcentajes de quiebres de stock que ha habido los últimos 8 meses. (Ver imagen 3)

Quiebres de Stock Pisco Mistral (%)

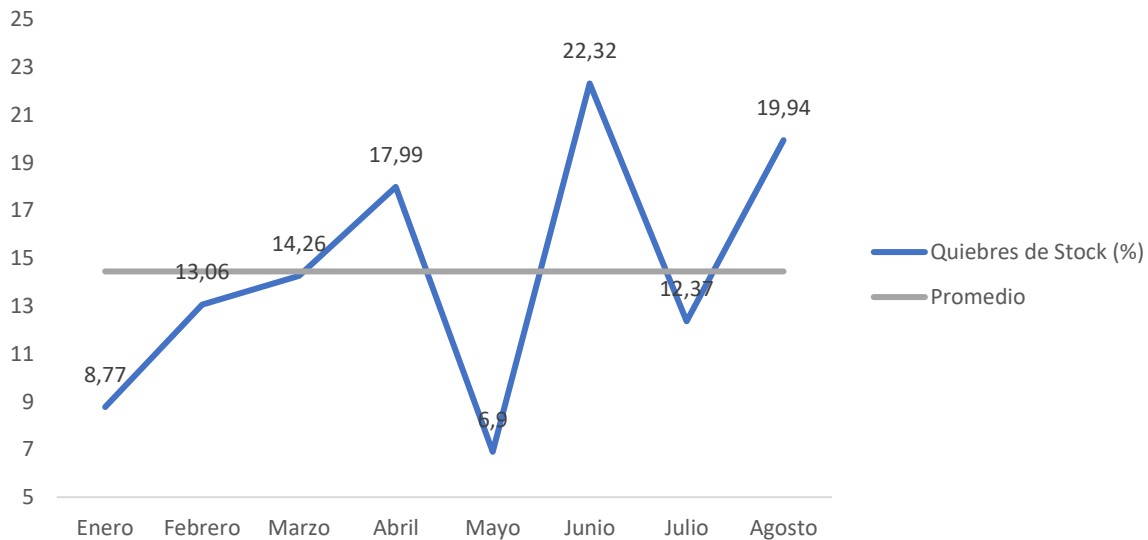


Imagen 3: Gráfico sobre los quiebres de stock de Pisco Mistral

Fuente: Elaboración propia

Concluyendo se puede decir que durante los últimos 8 meses el promedio de quiebres de stock de Pisco Mistral en la bodega CD8000 ha sido de 14%. Esto genera un gran impacto económico para la compañía ya que hay 56.748 pérdidas de ventas.

SKU	Descripción
445225	MISTRAL 35GL VNR750CCX12
445761	MISTRAL 35GL VNR1000-TR X 12
445226	PISCO MISTRAL RES-40 VNR750CCX12
445227	PISCO MISTRAL G.PISCO-46GL 750CCX6
445335	MISTRAL GRAN NOBEL 40GL 700CC
445982	MISTRAL NOB BARRICA TOSTADA 40GL 750X6
445696	MISTRAL NOBEL VNR750 X 06 TR
445732	PISCO MISTRAL NOBEL D.O.1931 VNR750CCX6
445871	MISTRAL NOBEL FIRE VNR750 X 06 TR

445777	MISTRAL SELECCION DE BARRICAS VNR700X4
--------	---

Tabla 1: Sku y descripción de productos

Fuente: Elaboración propia

Reduciendo aún más el problema, se seleccionaron aquellos sku`s que más se venden en Mistral, esto para poder simplificar el problema y poder llegar a tiempo a una solución. Dichos sku`s se pueden observar, en la *tabla 1*.

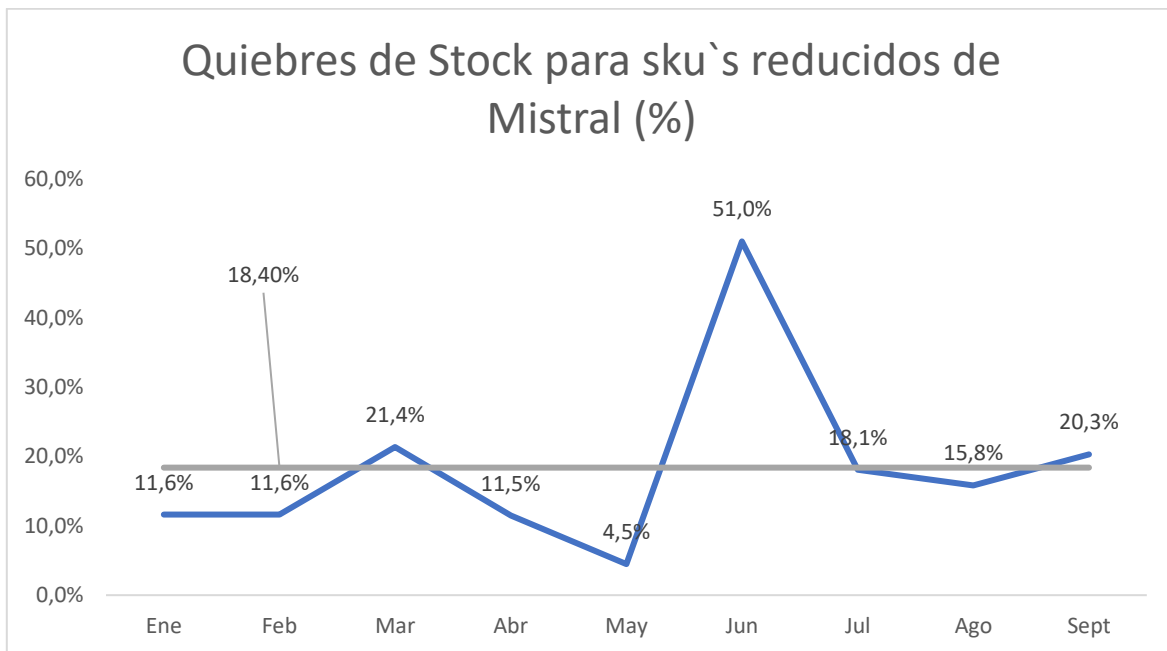


Imagen 4: Gráfico sobre los quiebres de stock de los sku`s seleccionados para Mistral

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el gráfico el promedio de quiebres de stock de los sku`s mencionados anteriormente es bastante alto, con un total de 18,4% de quiebres de stock en la bodega CD8000. Esto se traduce a una pérdida de ventas de 83.000 cajas en los últimos 9 meses.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Disminuir el porcentaje de quiebres de stock del siguiente conjunto de sku's de Mistral: 445225, 225761, 445226, 445227, 445335, 445982, 445696, 445732, 445871 y 45777, en el depósito CD8000, en un 30%, a través de la optimización de los días de rotación de inventarios, para aumentar las ventas, en los próximos 3 meses.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar las principales causas de porque se producen los quiebres de stock en la bodega CD8000.
- Proponer y evaluar posibles soluciones que ataquen las causantes.
- Analizar qué solución me podría dar mayores beneficios.
- Implementar la solución.

2.3. Medidas de desempeño

Las medidas de desempeño que se utilizarán para medir el avance del proyecto serán la rotación de inventarios, el stock óptimo, días de inventario, y por último las ordenes que no se pudieron cumplir.

Stock Óptimo

$$= \text{Cantidad óptima de pedido} + \text{Stock mínimo} + \text{Stock de seguridad}$$

Pérdida de Stock

$$= (\text{Cantidad no suministrada} \div \text{Cantidad solicitada}) * 100$$

Días de Inventario

$$= \text{Inventario Diario Promedio} * \\ (\text{Productos vendidos anualmente} / 365)$$

3. Estado del Arte

3.1. Marco Teórico

En la actualidad para las empresas es muy importante tener una buena gestión de inventarios, esta se podría definir como la correcta administración de los ingresos y salidas de insumos, productos, bienes o herramientas que posee una empresa. Este es un componente de la gestión de la cadena de suministro, y supervisa el flujo de productos desde que estos son fabricados hasta los almacenes, y desde estas instalaciones hasta el punto de venta. Si este equilibrio entre la cantidad de inventario que entra y sale se mantiene bajo control, las empresas podrían evitar costos asociados a exceso o faltante de inventario, lo cual se vería reflejado en un gran impacto sobre el desempeño de la compañía.

Uno de los principales factores que se deben estudiar en la gestión de inventarios son los quiebres de stock, los cuales pueden ocasionar principalmente la pérdida de clientes.

Una investigación hecha entre los años 2018 y 2019 por Andrés Mauricio Paredes y Juan Carlos Osorio, de la universidad de Medellín, habla sobre la cadena de suministro de una ferretería. El problema radica en que existen muchos productos en inventario que tienen una baja rotación, lo cual provoca que productos de mayor rotación no se puedan almacenar debido a la falta de espacio. Esto trae como consecuencia que existan faltantes y por ende una mala atención al cliente final. Los autores de la investigación se enfocaron en mejorar el flujo de información de la cadena de suministro. Estos dicen que un buen nivel de intercambio de información puede proporcionar flexibilidad y mejorar la capacidad de respuesta de la cadena. Para solucionar el problema planteado se trabajó en una simulación dinámica de una política de inventario R, S, la cual es una política de reabastecimiento que consiste en revisar en un periodo R el inventario efectivo y compararlo con el inventario máximo que depende del tiempo de producción (Paredes y Osorio, 2021-2022).

En el trabajo de tesis de Alex Andrés Nail Gallardo, se trabaja con la problemática que tiene la empresa Repuestos España con el sobrestock de sus productos y por consecuencia los quiebres de stock. Alex plantea que, para solucionar este problema, primero se debe determinar un modelo de inventario a utilizar, dependiendo si la demanda del producto es determinista o probabilística. Si es la primera se debe utilizar el modelo de EOQ básico, en caso contrario se debe usar el modelo de EOQ con demanda variable. El modelo EOQ se caracteriza por hacer un pedido justo en el momento en el que se llega a un nivel específico de inventario, aquí se calcula el lote óptimo y el punto de reorden. El autor menciona en su tesis que los resultados al aplicar el modelo de EOQ fueron positivos, se logró reducir los costos y los quiebres de stock (Alex Nail, 2016).

Esteban Escobar Hurtado, en su memoria para optar al título de ingeniero civil industrial, resuelve la ineficiencia para solucionar los quiebres de stock ocurridos en góndolas de las farmacias clientes de P&G. El autor afirma que los quiebres son un gran dolor para las empresas ya que se generan costos debido a la pérdida de ventas que se producen cuando el producto no está disponible. La solución que se propone para esta problemática es el rediseño del proceso de gestión de quiebres (René Esquivel y Fabián Medel, 2014).

3.2. Alternativas de Solución

Dado las metodologías investigadas anteriormente, que son utilizadas para solucionar la problemática de quiebres de stock, se seleccionaran aquellas que son factibles para La Pisquera, y luego se seleccionará la mejor opción.

Dicho esto, se proponen dos alternativas para cambiar la situación actual de la empresa:

3.2.1. Alternativa 1:

Determinar con qué frecuencia y en qué cantidad se debe reabastecer el inventario, basándose en el modelo del lote económico o modelo EOQ, de tal manera que se minimicen los costos por unidad de tiempo.

3.2.2. Alternativa 2:

Aplicar una política de inventario R,S.

Para poder determinar qué solución utilizar, se procede a un análisis de selección basado en una matriz de decisión, en la cuál se puntuará a las variables con números del 1 al 10, siendo el valor más pequeño, aquel que indique que la variable es mejor.

Variable/Proyecto		EOQ	Política de Inventario R,S
Tiempo de implementación	de	3	3,5
Costo		0	1
Factibilidad		2	3
Riesgo		2	4
Total		7	11,5

Tabla 1: Matriz de decisión sobre la solución a utilizar

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, a través de la matriz de decisión, se opta por utilizar el modelo matemático EOQ, para el cálculo óptimo de los pallets a pedir para cada sku, y para calcular además los días que deben pasar para volver a pedir pallets.

Esta solución elegida podría tener como posibles riesgos, una sequía que provoque que la vendimia sea escasa, y por ende no puedan completar las ventas por este factor. Otro riesgo podría ser que los camiones provoquen un paro, y no transporten nada por varios días. También podría pasar que producción se quede sin productos, debido a que puede pasar que no haya materias primas. Estos posibles riesgos en su mayoría son poco probables, por lo que se espera que no haya mayores dificultades en los resultados finales de este proyecto.

4. Solución

4.1. Metodología

Actualmente La Pisquera trabaja en base a un Excel llamado inventario powerplay, el cual es actualizado todos los días manualmente. En dicho Excel se puede encontrar toda la información de quiebres de stock de todas las bodegas a lo largo de Chile, además también se puede apreciar el forecast estimado para cada mes, los días venta de cada producto, las ventas acumuladas, ventas máximas diarias, inventario en cada bodega, productos en tránsito, y otras variables que ayudan al equipo de logística a saber cuántos pallets deben pedir de cada producto a producción, para que estos sean enviados a las respectivas bodegas.

A continuación, se explicará lo que hace logística a diario para poder abastecer a todo el país.

Lo que hace actualmente logística para pedir pallets a producción, es basarse en algunas variables del inventario powerplay, principalmente se basa en los días venta de cada sku y la venta máxima del mes anterior. Primero se analiza el histórico de ventas máximas que hubo en un día, posterior a eso se trata de tener en bodega un aproximado a dicho valor.

Otro factor a tener en consideración al momento de enviar pallets a las bodegas, son los mismos quiebres, que como se mencionó anteriormente, se puede observar en inventario powerplay. Si un producto está quebrando, logística envía más pallets a la bodega en la que el producto está quebrando.

Como se puede asumir, el equipo de logística de La Pisquera enfrenta día a día el desafío de enviar pallets a cada bodega de Chile, analizando en el momento los factores ya mencionados anteriormente. Esto es un procedimiento bastante tedioso ya que requiere de mucho tiempo y al no tener una metodología específica, es más probable que existan errores al momento de pedir pallets, como por ejemplo pedir más pallets de los que se deberían, esto quita espacio en la bodega y además genera costos debido a lo que cuesta tener un producto en bodega.

4.2. Solución Alcanzada

Primero se dividirán los sku por categorías dependiendo de su nivel de rotación, posteriormente se recopilará la información asociada a los costos de cada sku, para luego calcular el EOQ que tendrá cada sku.

4.2.1. Clasificación ABC

La marca Mistral de la Compañía Pisquera, tiene un total de diez productos actualmente, los cuales son: Mistral 35°, Mistral 40°, Mistral 46°, Mistral Nobel Barrica Tostada, Mistral Nobel, Mistral Gran Nobel, Mistral Nobel DO, Mistral Selección Barrica, Mistral Fire y, por último, Mistral Apple.

Cada uno de estos productos tiene un peso distinto para la compañía ya que hay algunos que tienen una mayor demanda que otros, es por esto que a continuación se utilizará el método de clasificación ABC, lo cual se basa en la Ley de Pareto, que propone que “no todos los bienes en el inventario de una empresa deben ser controlados de la misma manera, por lo tanto, los artículos más importantes (Grupo A), deben llevar un control más sofisticado que aquellos artículos menos importantes, como los del grupo B y grupo C”¹ (Castro, Vélez y Castro, 2011).

Clasificar los productos de esta forma tiene la finalidad de analizar cuáles son aquellos productos que tienen mayor rotación, ya que estos son los que deberían tener menos días de inventario.

¹ file:///k:/C:/Users/mquiromz/Downloads/Dialnet-AnalisisDeLaCadenaDeSuministroPorClasificacionABC-6750256h.pdf

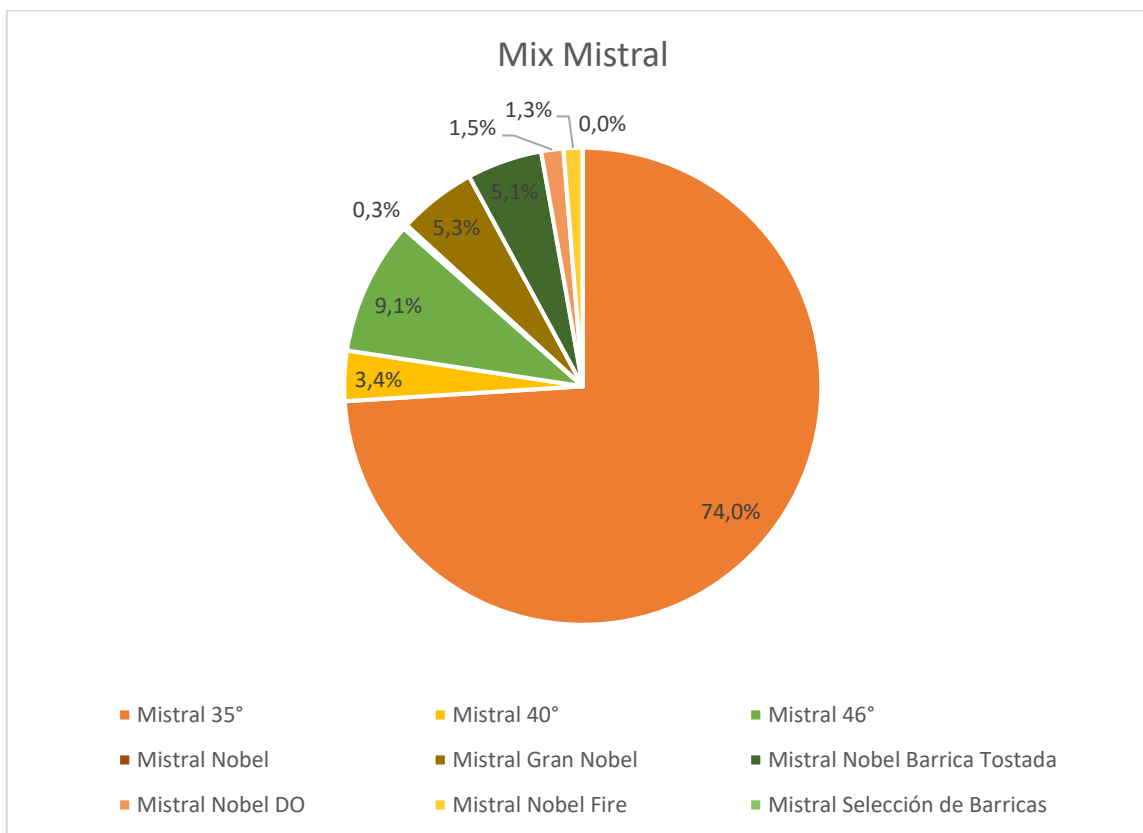


Imagen 5: Gráfico Mix Mistral

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el gráfico de torta, el producto que por lejos mas vende es Mistral 35° con un 74%. Es por esto que solo para este producto en específico se analizó dos sku`s, uno para la versión de 750cc y uno para la de 1 litro.

Por otro lado, al analizar las ventas que cada producto tenía, se procedió a realizar la clasificación ABC con las restricciones que la compañía siguiere convenientes. Estas son que aquellos productos que venden mas de 6.000 cajas mensuales, es un producto que pertenece al grupo A, aquellos que venden entre 2.000 y 6.000 cajas son del grupo B y por último los que venden menos de 2.000 cajas pertenecen al grupo C.

SKU	Descripción	Clasificación
445225	MISTRAL 35GL VNR750CCX12	A
445761	MISTRAL 35GL VNR1000-TR X 12	A
	PISCO MISTRAL RES-40	A
445226	VNR750CCX12	
	PISCO MISTRAL G.PISCO-46GL	B
445227	750CCX6	
445335	MISTRAL GRAN NOBEL 40GL 700CC	C
	MISTRAL NOB BARRICA TOSTADA	C
445982	40GL 750X6	
445696	MISTRAL NOBEL VNR750 X 06 TR	A
	PISCO MISTRAL NOBEL D.O.1931	B
445732	VNR750CCX6	
	MISTRAL NOBEL FIRE VNR750 X 06	B
445871	TR	
	MISTRAL SELECCION DE BARRICAS	C
445777	VNR700X4	

Tabla 2: Clasificación ABC por sku

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Modelo EOQ

El modelo EOQ (economic order quantity) o modelo del lote económico, tienen como principal objetivo determinar con qué frecuencia y en qué cantidad se debe reabastecer el inventario, siempre apuntando a minimizar los costos. Este será el modelo elegido para atacar el objetivo general de este proyecto, ya que, a medida que los días de inventario disminuyen, los quiebres de stock también deberían disminuir.

Para aplicar el modelo, primero se procedió a recopilar toda la información necesaria para poder utilizar las fórmulas que el modelo requiere. Primero se investigó acerca de los costos k y h . El primer costo (k) hace referencia a cuanto cuesta mantener productos detenidos en inventario hasta que este se vende. En dicho costo van incluidos el espacio que el producto ocupa, seguros, protección e impuestos

atribuibles al almacenamiento y costo de capital invertido. El costo k para cada sku se solicitó a transportes CCU. Por otro lado, el costo h incluye el costo fijo cuando se pone en marcha la producción para un lote. Esta información se solicitó a la planta de producción de Ovalle.

A continuación, se puede ver las fórmulas del modelo EOQ, la *ecuación 1* indica el lote óptimo a producir, y la *ecuación 2* revela el tiempo que debe pasar para reabastecer el inventario.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2dK}{h}}$$

Ecuación 1: Lote óptimo

$$t^* = \frac{Q^*}{d} = \sqrt{\frac{2K}{dh}}$$

Ecuación 2: Tiempo óptimo para reabastecer inventario

Para mayor comprensión de las fórmulas se recomienda ver *Tabla 3*.

Variable	Significado
Q^*	Lote óptimo
t^*	Tiempo que deberá pasar para reabastecer el inventario
d	Demanda
h	Costo fijo para poner en marcha la producción
k	Costo de mantener el inventario en bodega

Tabla 3: Nomenclatura modelo EOQ

Fuente: Elaboración propia

Para el proyecto se calculó estas dos ecuaciones en un Excel, para todos los sku's seleccionados. Estos datos se reflejan en la *tabla 4* que se muestra a continuación.

SKU	Descripción	h	k	d	Q*	t*(meses)	t*(días)
445225	MISTRAL 35GL VNR750CCX12	2.544	5.423	16.744	267,18	0,18	5,32
445761	MISTRAL 35GL VNR1000-TR X 12	1.608	8.031	40.489	635,95	0,13	3,93
445226	PISCO MISTRAL RES-40 VNR750CCX12	1.452	5.663	6.154	219,10	0,40	11,87
445227	PISCO MISTRAL G.PISCO-46GL 750CCX6	558	3.152	3.417	196,46	1,28	38,34
445335	MISTRAL GRAN NOBEL 40GL 700CC	50	318	48	24,82	7,32	219,64
445982	MISTRAL NOB BARRICA TOSTADA 40GL 750X6	714	3.570	60	24,55	9,05	271,57
445696	MISTRAL NOBEL VNR750 X 06 TR	630	3.253	18.895	441,74	0,52	15,59
445732	PISCO MISTRAL NOBEL D.O.1931 VNR750CCX6	618	4.032	2.975	197,03	1,47	44,15
445871	MISTRAL NOBEL FIRE VNR750 X 06 TR	618	3.871	2.048	160,16	1,74	52,15
445777	MISTRAL SELECCION DE BARRICAS VNR700X4	852	16.988	994	199,10	7,15	214,60

Tabla 4: Modelo EOQ

Fuente: Elaboración propia

4.3. Implementación

Como se mencionó anteriormente, la metodología que la compañía utilizaba era analizar día tras día cuál era la situación y en base a esto, ellos creaban las órdenes para producir lotes, y para que estos sean enviados a las respectivas bodegas que la empresa CCU Transportes tiene. La implementación del modelo EOQ para los sku's seleccionados de La Písquera, se logró implementar de una forma muy sencilla y con costo cero, ya que solo bastó con presentar el proyecto al equipo de logística y planificación, para que se basaran en el modelo creado para encargar pallets. Cabe destacar que se hizo un breve análisis de la propuesta, en donde el equipo revisó detalladamente los números que el modelo arrojaba, y al estar de

acuerdo con estos, ellos simplemente rellenaban el inventario powerplay con los nuevos valores del modelo EOQ y generaban los pedidos.

5. Resultados

Se procedió a analizar los resultados luego de dos meses de haber finalizado la implementación del proyecto, es decir, se analizarán los meses de Octubre y Noviembre del presente. Para poder comparar la situación sin proyecto (SP), con la situación con proyecto (CP) se utilizaron medidores tales como los KPI que se explicaron mas en detalle anteriormente, los costos y las ventas.

5.1. KPI ligados a los objetivos específicos

Este proyecto tenía como objetivos específicos disminuir los días que los productos permanecían en bodega, es decir, los días de inventario. Dicho objetivo se logró en su mayor parte, como se puede ver en la *Tabla 5* se disminuyó todos los días de inventario para todos aquellos sku que se encontraban en la clasificación A o en la clasificación B. Sin embargo, es importante hacer un breve análisis de porque no se logró disminuir los días de venta para los sku del tipo C. Se llegó a la conclusión de que se debe hacer un análisis para cada tipo de producto (ABC), ya que según el modelo EOQ, mientras más baja sea la demanda de un producto, menor será el valor del lote óptimo Q^* , y por ende su tiempo reabastecimiento será mucho mayor. Dado que los sku clasificados como C, tienen muy pocas ventas, por lo que el valor del lote óptimo siempre será bajo, y sus días de inventario serán altos al usar este modelo.

Clasificación	SKU	KPI	SP	CP
A	445225	Días de inventario	13,70	5,32
		Stock Optimo	542,00	267,18
	445761	Días de inventario	7,20	3,93
		Stock Optimo	816,00	635,95
	445226	Días de inventario	10,84	11,87

B	445696	Stock Optimo	2743,00	219,10
		Días de inventario	15,40	15,59
		Stock Optimo	1430,00	441,74
	445227	Días de inventario	40,78	38,34
		Stock Optimo	365,00	196,46
	445732	Días de inventario	117,67	44,15
		Stock Optimo	179,00	197,03
	445871	Días de inventario	61,18	52,15
		Stock Optimo	312,00	160,16
C	445335	Días de inventario	27,90	219,64
		Stock Optimo	396,00	24,82
	445982	Días de inventario	30,60	271,57
		Stock Optimo	430,00	60,00
	445777	Días de inventario	140,00	214,60
		Stock Optimo	126,00	199,10

Tabla 5: Comparación situación con proyecto vs sin proyecto en base a los kpi

Fuente: Elaboración propia

5.2. KPI ligado al objetivo general

Se tenía como objetivo general disminuir los quiebres de stock en un 30%, lo cuál se logró con éxito. Los porcentajes de quiebres de stock disminuyeron de un 18,4% a un 7,05%. Cabe destacar que el primer valor es un promedio de los quiebres de stock que hubo desde Enero hasta Septiembre, y el valor de los quiebres de stock que hubieron cuando se implemento el modelo propuesto por el proyecto, es un promedio de los meses que se analizaron, es decir, Octubre y Noviembre.

KPI	SP	CP
% Quiebres de stock	18,40%	7,05%

Tabla 6: Análisis del % de quiebres de stock ante una situación sin proyecto vs una con proyecto

Fuente: Elaboración propia

5.3. Impacto económico

Por último, se analizó el impacto que provocó la implementación del modelo EOQ en La Pisquera. Primero se estudió el costo total por mes desde que se crea la orden de producción, hasta que se vende el producto. Como se puede ver en la tabla x, en la situación sin proyecto se gastaban 18.000.000 de pesos, mientras que al aplicar el modelo EOQ, este valor se redujo en un 50%. Estos valores dan mucho sentido ya que anteriormente los días en los que el inventario permanecían en bodega eran mucho mayores que actualmente, y esto tiene un costo asociado. Por otro lado, se puede observar que actualmente las ganancias son mucho mayores, esto se debe principalmente a la importante reducción de quiebres de stock que se dio actualmente, ya que, al disminuir esta variable, aumentan las ventas, y por ende las ganancias.

Impacto	SP	CP
Costo	\$17.978.565	\$ 9.744.695
Utilidad	\$46.096.313	\$56.017.413

Tabla 7: Impacto económico del proyecto

Fuente: Elaboración propia

6. Conclusión

A través del trabajo realizado, se pudo comprender la importancia de realizar los procesos logísticos de forma planificada, y no analizarlos en el día a día. Analizando el objetivo general, se puede decir que se cumplió e incluso el resultado fue mejor de lo esperado, disminuyendo los quiebres de stock en un 38%, lo cual equivale a un aproximado de 34.000 cajas que ya no están quebrando. Por otro lado, se puede mencionar que los objetivos específicos no se cumplieron en su totalidad, los días de inventario disminuyeron para todos los sku que se clasificaron como A o B, sin embargo, aquellos que tenían una menor rotación, ya que eran menos demandados, sus días de inventario aumentaron en comparación con la situación sin proyecto. Esto se debe a que al aplicar el modelo EOQ, si la demanda es muy pequeña, el tamaño de lote óptimo también será mas pequeño, y esto provoca que los días de inventario sean aún mayores, lo cual no es lo mas eficiente, ya que se estaría pagando por un espacio en la bodega por muchos días.

Por otro lado, se pudo disminuir los costos desde que se crea la orden de producción del sku, hasta que este es vendido, ahorrando un aproximado de 8.000.000 mensuales, y también se mejoró la utilidad vendiendo actualmente 10.000.000 más que en la situación sin proyecto.

7. Discusión

Debido a la aplicación del modelo EOQ, se logró mejorar y facilitar las órdenes que se envían desde el equipo de logística y producción, a la planta de Ovalle. Además, se pudo aumentar las ventas ya que, al haber menos faltantes, se pueden completar más ordenes de ventas, y por último se pudo disminuir los costos.

Una de las principales dificultades para realizar este trabajo fue conseguir toda la información que se necesitaba para realizar los cálculos correspondientes para el modelo. En la Pisuera, cada área maneja información distinta, por lo que fue un desafío dar con el equipo correcto que me pueda entregar la información que se

necesitó. Este problema se pudo solucionar gracias a la proactividad del practicante y la buena disposición que tuvo la empresa para preguntar y averiguar constantemente quienes podían entregar la información solicitada.

Por último, se puede decir que la implementación del modelo EOQ fue un éxito en la empresa, sin embargo, no se recomendaría aplicarla para productos de baja rotación, como lo son aquellos sku de clasificación C. Y, por otro lado, se recomienda aplicar el modelo a todos aquellos sku del tipo A y B, que son aquellos que mas se venden, con el fin de minimizar costos, disminuir quiebres y aumentar ventas para más productos de la Písquera.

8. Bibliografía

- Andres Paredes y Juan Osorio. (2021-2022) Simulación dinámica de una política de inventario R, S en una cadena de suministro de artículos ferreteros:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242021000200185&lang=es#B3
- Alex Nail. (2016) Propuesta de mejora para la gestión de inventarios de Sociedad Repuestos espala Limitada:
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2016/bpmfcin156p/doc/bpmfcin156p.pdf>
- René Esquivel y Fabián Medel. (2014) Rediseño del proceso de gestión de quiebres de stock en farmacias clientes de P&G:
<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/132008/Rediseno-del-proceso-de-gestion-de-quiebres-de-stock.pdf?sequence=4>
- Ruben Macias Acosta, Antonio Resendiz y Cintya Limón Lozano. (2019) Análisis de la cadena de suministro por clasificación ABC: el caso de una empresa mexicana:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6750256>