



Carrera de Ingeniería Industrial

“OPTIMIZACIÓN Y CONTROL DEL INVENTARIO DE LOS ARTÍCULOS DE LIMPIEZA DE FABRICACIÓN EN LA CÍA. QUÍMICA INDUSTRIAL MORENO E.I.R.L, PARA AUMENTAR LA RENTABILIDAD ECONÓMICA DE SU PROCESO DE MANUFACTURA”.

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Carmen Elena Alvarado Guadalupe

Jorge Luis Herrera Sánchez

Asesor:

Ing. Erick Humberto Rabanal Chávez

Lima – Perú

2020

DEDICATORIA

Dedicamos el presente trabajo a nuestros familiares que en todo momento nos apoyaron en el trayecto y la culminación de nuestra carrera profesional y así poder cumplir parte de nuestros sueños en la vida.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Privada del Norte, autoridades, docentes y compañeros de estudios por contribuir de manera exigente y solidaria en nuestra formación académica, respetando siempre los valores y ética profesional en nuestro desarrollo.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
TABLA DE CONTENIDO	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE ECUACIONES	9
RESUMEN	16
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	17
1.1 Antecedentes	19
1.1.1 Historia de la Empresa	19
1.2 Misión	20
1.3 Visión	20
1.4 Responsabilidad Social	20
1.5 Propósito, Valores y Principios	20
1.6 Políticas de la Compañía	21
1.7 Organigrama	24
1.8 Principales Clientes y dirección	25

1.9 Actividades que se dedica la empresa	26
1.10 Realidad Problemática	27
1.11 Formulación del Problema.	30
1.11.1 Problemas específicos	30
1.12 Justificación	30
1.13 Objetivo general	31
1.14 Objetivos específicos	31
1.15 Limitaciones:	32
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	33
2.1 Antecedentes de Trabajo de Investigación	33
2.1.1 Nacionales	33
2.1.2 Internacionales	36
2.2 Contexto Actual de la Industria Manufacturera en el Perú	40
2.2.1 Contexto Económico Nacional	40
2.2.2 La Situación Actual de la Industria Nacional	41
2.2.3 Eficiencia Económica en el Sector Manufacturero	46
2.2.4 Almacenes e Inventarios	51
2.3 Definición de Términos	54

CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	57
3.1 Contexto General	57
3.1.1 Tipos de Almacenes en la fábrica	61
3.1.1.1 Almacén de Productos de Comercialización	61
3.1.1.2 Almacén de Productos de Fabricación	62
3.1.1.2.1 Producto de Fabricación: Cera en Pasta color amarillo	64
3.1.1.3 Formatos de ingreso y salida de los productos	66
3.1.1.4 Formato para el Control interno vehicular de Reparto para el movimiento de Producto	68
3.1.1.5 Modelo de Facturación de los productos de Fabricación para el Control Interno.	69
3.1.1.6 Formato de Tablas para la Recolección de Datos	70
3.2 Estructura de Actividades para la realización de los inventarios en Química Industrial Moreno E.I.R.L	81
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	83
4.1 Diagnostico Actual de la empresa	83
4.1.1 Descripción del Proceso de Almacén – Actual	83
4.2 Materia Prima	85
4.3 Inventario de Productos de Fabricación (Cera líquida y en pasta).	89
4.4 Modelamiento entre Almacén y el área de Ventas.	101
4.5 Sistema de Control de Inventario en Macros Excel.	115

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	117
REFERENCIAS	120
ANEXOS	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Clientes Potenciales de La empresa Química Industrial Moreno E.I.R.L	25
Tabla N°2: Variación Porcentual de los volúmenes físicos de la Producción de Manufactura	42
Tabla N°3: Subsector Manufacturero No Primario (Variaciones Porcentuales)	43
Tabla N°4: Eficiencia económica promedio por subsector industrial	47
Tabla N°5: Eficiencia económica promedio por rama industrial en las empresas manufactureras.	49
Tabla N°6: Formato de tabla de recolección de datos para costos de Almacena, Ordenar y Ventas	70
Tabla N°7: Formato para Ventas Promedio de Cera Liquida o en Pasta en unidades	71
Tabla N°8: Formato para el ingreso del costo de Lanzamiento de Pedido	71
Tabla N°9: Cantidades en Kilogramos del Nivel de Inventario mínimo y Máximo De Materia Prima para las Ceras	72
Tabla N°10: Inventario Real de Ceras y abrillantadores al 31 de octubre 2020	72
Tabla N°11: Nivel de Inventario Mínimo de Ceras y Abrillantadores	73
Tabla N°12: Costo de Mantener en Almacén	73
Tabla N°13: Cantidades en Kilogramos del Nivel de Inventario Real de las ceras del mes de enero a octubre del 2020	74
Tabla N°14: Costo de energía eléctrica en (Soles/mes)	74
Tabla N°15: Datos para el Cálculo del Modelo de Orden a Pedir.	75
Tabla N°16: Venta Promedio de Cera líquida.	84
Tabla N°17: Listado de la Materia Prima para la fabricación de las ceras.	85

Tabla N°18: Listado de Precios de la Materia Prima para la fabricación de las ceras.	85
Tabla N°19: Cantidades mínimas promediadas en Kilogramos de los insumos para las ceras comprendidas entre los meses de enero a octubre del 2020.	86
Tabla N°20: Cantidades máximas promediadas en Kilogramos de los insumos para las ceras comprendidos entre los meses de enero a octubre del 2020.	87
Tabla N°21: Cantidades reales promediadas en Kilogramos de los insumos para las ceras comprendido entre los meses de enero a octubre del 2020.	88
Tabla N°22: Inventario Máximo de Ceras que se puede almacenar en las instalaciones.	89
Tabla N°23: Inventario Mínimo que debe existir de Ceras que se puede almacenar en las instalaciones.	90
Tabla N°24: Inventario Real de Ceras al 31de octubre del 2020.	91
Tabla N°25: Composición global para la fabricación de la Cera.	92
Tabla N 26: Datos obtenidos empíricamente en planta y con información de administración.	93
Tabla N°27: EOQ (Economic Order Quantity).	93
Tabla N°28: Tabulación de valores EOQ (Economic Order Quantity). Para la Cera Natural	94
Tabla N°29: Obtención de la cera natural utilizada para la fabricación de las ceras vendidas.	95
Tabla N°30: Rango de Evaluación para el análisis Monte Carlo de la Cera Natural.	97
Tabla N°31: Estadística básica para 50,000 pruebas de análisis Montecarlo -Parte I	97
Tabla N°32: Estadística básica para 50,000 pruebas de análisis Montecarlo - Parte II	97
Tabla N°33: Valores Obtenidos del análisis Montecarlo - Parte I	98
Tabla N°34: Valores Obtenidos del análisis Montecarlo - Parte II	99
Tabla N°35: Costo Espacio (Soles/mes).	101
Tabla N°36: Costo de Ordenar o de Lanzamiento (Soles/pedido).	102
Tabla N°37: Economic Order Quantity (EOQ)	104

Tabla N°38:	106
Tabla N°39: Variación de la demanda y costo de Ordenar para la Cera Líquida en su presentación de ½ lt.	107
Tabla N°40: Distribución de la Variación de la demanda y costo de Ordenar para la cera Líquida en su presentación de ½ lt	107
Tabla N°41: Distribución de Frecuencia de la demanda y costos para la Cera Líquida en su presentación de ½ lt.	109
Tabla N°42: Cuadro de Operaciones para Programación Lineal.	112
Tabla N°43: Cuadro de Costos y Precio de Venta	112
Tabla N°44: Cuadro de las Variables de decisión	113
Tabla N°45: Valores de la Restricción establecidas	114

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Política y Objetivos de Calidad de Compañía Química Industrial Moreno E.I.R.L	21
Figura N°2: Política Ambiental de Compañía Química Industrial Moreno E.I.R.L	22
Figura N°3: Política de Seguridad y Salud en el Trabajo Compañía Química Industrial Moreno E.I.R.L	23
Figura N°4: Organigrama de la Compañía Química Industrial Moreno E.I.R.L	24
Figura N°5: Actividades de la empresa Compañía Química Industrial Moreno E.I.R.L	26
Figura N°6: Variación Porcentual del Producto Bruto Interno y Demanda interna 2008-I al 2020-II.	41
Figura N°7: Subsector Manufacturero No Primario (Variaciones Porcentuales)	44
Figura N°8: Contribución Porcentual al PBI nacional de la Industria Química	45
Figura N°9: Evolución del Índice de Producción de la Industria Manufacturera enero 2018-Junio2020.	46
Figura N°10: Eficiencia económica promedio por subsector industrial.	47
Figura N°11: Eficiencia económica promedio por rama industrial en las empresas manufactureras.	50
Figura N°12: Porcentaje de empresas que almacenaron insumos/ productos o mercancías según sector económico.	52
Figura N°13: Diagrama de Causa - Efecto	60
Figura N°14: Almacén de Productos de Comercialización (Compra y venta)	61
Figura N°15: Almacén de Productos de Comercialización (Compra y venta)	61
Figura N°16: Almacén de Producto de Fabricación, Cera en Pasta y otros	62
Figura N°17: Almacén de Producto de Fabricación, Cera en Pasta y otros	63
Figura N°18: Producto de Fabricación, Cera en Pasta en su presentación 1Lt.	64
Figura N°19: Producto de Fabricación, Cera en Pasta en su presentación 1Gln.	64
Figura N°20: Ejemplo de ficha técnica de la Cera Auto brillante Mr. Brillo	65

Figura N°21: Formato de ingreso de Productos de comercialización y/o Materia Prima	66
Figura N°22: Formato de Salida de Productos de comercialización y/o Materia Prima	67
Figura N°23: Formato para el Control interno Vehicular de reparto para el movimiento de Producto.	68
Figura N°24: Formato de Facturación de los productos de fabricación y de comercialización.	69
Figura N°25: Plano de distribución de almacenes en el Nivel N°2 de la Fábrica.	76
Figura N°26: Plano de distribución de almacenes en el Nivel N°3 de la Fábrica.	77
Figura N°27: Leyenda de Símbolos utilizados en los planos	78
Figura N°28: Lista de Personal que Recibió Inducción de Seguridad.	79
Figura N°29: Registro de Accidentes de trabajo.	80
Figura N°30: Etapa I del Cronograma estructural para la realización del inventario.	81
Figura N°31: Etapa II del Cronograma estructural para la realización del inventario.	82
Figura N°32: Flujograma general de los procesos importantes de la empresa	83
Figura N°33: Grafico de control de media para las ventas de la Cera Líquida de ½ Litro.	84
Figura N°34: Gráfico de control de Barras del Nivel de Inventario Mínimo en kilogramos de los insumos para la las ceras comprendidos entre los meses de enero a octubre del 2020.	86
Figura N°35: Gráfico de control de Barras del Nivel de Inventario Máximo en kilogramos de los insumos para la las ceras comprendido entre los meses de enero a octubre del 2020.	87
Figura N°36: Gráfico de control de Barras del Nivel de Inventario Real en kilogramos de los insumos para la las ceras comprendido entre los meses de enero a octubre del 2020.	88
Figura N°37: Gráfico de control de barras del Nivel del Inventario Máximo que se puede almacenar en la infraestructura.	89

Figura N°38:	90
Figura N°39: Gráfico de control de barras del Nivel del Inventario desarrollado al mes de octubre del 2020.	91
Figura N°40: Grafico de EOQ (Economic Order Quantity) para la Cera Natural	94
Figura N°41: Función de la Distribución Normal de utilización de la Cera Natural	96
Figura N°42: Función de la Distribución Normal para las Ventas de Cera de ½ Lt.	96
Figura N°43: Función de la Distribución Normal por Monte Carlo de utilización de la Cera Natural.	100
Figura N°44: Función de la Distribución Normal por Monte Carlo del Costo de Inventario de la Cera Natural	100
Figura N°45: Costo de Espacio total en el periodo enero a octubre 2020 (Soles).	101
Figura N°46: Costo de Espacio total en el periodo enero a octubre 2020 (Soles).	102
Figura N°47: Gráfico de Costo Mínimo de Inventario para la Cera Líquida	105
Figura N°48: Variación del Costo Total Mínimo para cada Cera Líquida.	106
Figura N°49: Variación de la Demanda y los Costos para cada Cera Líquida.	108
Figura N°50: Gráfico de frecuencias de la Demanda (ud/mes) para cada Cera Líquida ½ litro.	110
Figura N°51: Gráfico de frecuencias de los Costos de Ordenas (soles/mes) para cada Cera Líquida ½. Litro.	110
Figura N°52: Gráfico de frecuencias de la Cantidad Económica a Pedir (ud/mes) para cada Cera Líquida ½. Litro.	111
Figura N°53: Gráfico de frecuencias de los costos mínimos (soles/mes) para cada Cera Líquida ½. Litro.	111
Figura N°54: Gráfico de las restricciones de la pág. N°98 con WinQSB 2.0	114
Figura N°55: Gráfico de las restricciones de la pág. N°98 con GeoGebra	115
Figura N°56: Sistema de Gestión de Inventario	115
Figura N°57: Ingreso de Nuevo Material al sistema de Inventario.	116

Figura N°58: Lista de Materiales a la macro de Inventario	116
Figura N°59: Programa del Sistema de Gestión de la Calidad - Parte I	123
Figura N°60: Programa del Sistema de Gestión de la Calidad - Parte II	124
Figura N°61: Procedimiento para Quejas y Reclamos	125
Figura N°62: Encuesta de Satisfacción del Cliente.	126
Figura N°63: Acciones Correctivas y Preventivas Parte I	127
Figura N°64: Acciones Correctivas y Preventivas Parte II	128
Figura N°65: Informe de No conformidad y Reclamo.	129
Figura N°66: Mantenimiento de la Infraestructura y Equipo.	130
Figura N°67: Distribución y Orden de Bolsas Plásticas en almacén de Productos de Comercialización.	131
Figura N°68: Distribución y Orden de artículos de limpieza en el almacén de Productos de Comercialización.	131
Figura N°69: Distribución y Orden de Ceras Industriales en el almacén de productos de fabricación.	132
Figura N°70: Distribución y Orden de Ceras Industriales en el almacén de productos de fabricación.	132
Figura N°71: Distribución y Orden de Insumos Químicos para las Ceras Industriales en el almacén de productos de fabricación.	133

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación N°1: Costo de Espacio por mantener el Inventario.	103
Ecuación N°2: Costo de Ordenar	103
Ecuación N°3: Cantidad Óptima a Pedir	105
Ecuación N°4: Costo Mínimo de Inventario	105

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la empresa Química Industrial Moreno E.I.R.L, abordando las áreas de almacén y administración en general. La compañía actualmente trabaja los inventarios de forma manual y poco riguroso en su seguimiento, es así que, nos hemos apoyado en cálculos matemáticos de análisis como el modelamiento de órdenes de pedido y la estadística determinística, para el desarrollo del análisis de la situación actual y ver a nivel de ingeniería básica que variables son susceptibles a optimizar en las operaciones del inventario de los productos de fabricación que para nuestro caso hemos tomado la cera líquida.

El promedio de Ventas mensual de cera líquida que hemos calculado en su presentación de $\frac{1}{2}$ litro es de 235 unidades que representa una utilización de 31.9kg. de cera natural como ingrediente en su fabricación. Como parte de la recuperación económica de la compañía y ver la optimización de espacios para el año 2021 hemos calculado que tan probable es aumentar en 19.78 kg. más de este insumo en producción. Utilizando la Curva de Distribución Normal en las ventas y una desviación estándar de 133 unidades y el método Monte Carlo se obtiene un 90% de certeza aproximadamente, información que es de importancia para el planeamiento y gestión de los almacenes. Si deseásemos que el promedio de ventas actual sea el óptimo, el desarrollo del modelo matemático “*cantidad óptima a pedir*” nos indicaría un incremento de un 19% sobre los costos de ordenar. Es así que el manejo de la programación lineal para el estudio de optimización nos muestra una relevancia, pues la aplicación de ella nos arrojó que la producción óptima era de 257 unidades, que representa un 9.4% más de la cifra actual, lo que nos indica que ante esta circunstancia podemos producir y ahorrar en tiempo 359.26 min para la operación de “logística y materia prima” y 301.8 min para la operación de “envasado y etiquetado”. Ante lo expuesto concluimos la importancia de optimizar las operaciones del inventario con el soporte de la matemática aplicada y las hojas de cálculo computarizada para seguimiento continuo.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En los últimos 25 años en la que se inició la masificación a nivel mundial Microsoft office y el acceso a las herramientas informáticas, las empresas del sector industrial y/o químico han venido mejorando sus sistemas de trabajo mediante la ayuda de software de cálculo, no siendo ajeno a ello los inventarios y modelos matemáticos que buscan optimizar al 100% en tiempo, costos, utilidad, horas hombre en el manejo logístico del stock, es así que en el Perú, según OFISIS, empresa especializada en soluciones de software para la gestión empresarial 5 de cada 10 empresas en el sector industrial utilizan tecnología de gestión de inventarios generando una automatización del 40% en ahorro de tiempo y un incremento de hasta 30% en sus ventas. Es por ello que Cia. Química Industrial Moreno no puede escapar a tal realidad y con la finalidad de seguir mejorando pasa de apuntes en cuaderno a hojas en formato impreso, para que poco a poco por un tema presupuestario optimice sus inventarios con creatividad, baja inversión con la ayuda de las herramientas matemáticas y cibernéticas existentes. ***Redacción Gestión (04 de Julio del 2019). Empresas elevan venta en 25% al automatizar gestión de inventarios. Gestión. Recuperado de <http://www.gestionlogistica.com.pe/novedades/tendencias-modernas-de-los-inventarios/>***

Actualmente la empresa CIA Química Industrial Moreno E.I.R.L, utiliza de manera mecánica un 50% del manejo de los inventarios de los productos de fabricación y lo realiza mediante formatos impresos sencillos que tiempo después (un día en promedio) son descargados o no por un personal a una hoja de cálculo básico para su registro, esto genera la actualización o desactualización periódica de los movimientos de Stock, es así que influye en el rendimiento del personal administrativo al momento de atender una cotización por un cliente debido al desconocimiento de la existencia o cantidad exacta que hay en almacén, propiciando un exceso de consultas que merma de hasta un 20% los tiempos de trabajo de las áreas involucradas, esta situación también origina un sobre stock a reubicar del 15% en los insumos para la fabricación

de los productos (ceras industriales), pues al desconocer su existencia se vuelve a comprar produciendo una falta de espacio en unos y sobra de espacios en otros, afectando los costos de almacenamiento, riesgos de manipulación para su desplazamiento y/o ubicación final. Agregando a ello la dificultad de estimar matemáticamente los momentos adecuados para realizar la compra de materias primas basado a los flujos del balance de materia de los insumos químicos que se suscitan en la fábrica.

En este contexto para dar inicio a este estudio se solicitó para nuestro caso, las cantidades en kilogramos de materia prima con la cual se elabora las ceras industriales, inventario histórico de las ceras en las diversas presentaciones tal como $\frac{1}{2}$ Lt ,1Lt, 1Gl y poder así determinar su flujo máximo y mínimo estadísticamente, también obtener los costos de espacio en (soles/mes), costo de adquisición (soles/mes),costo de almacenamiento por pedido(soles/mes) y hallar: la cantidad económica a pedir de insumos por ejemplo de la cera industrial, gráfico de control de los costos totales del modelo EOQ por cada mes.

Por lo tanto, se propone implementar el modelo cantidad optima pedir (EOQ) y así optimizar a nivel de ingeniería básica el proceso actual de trabajo en el sistema de inventarios existente actualmente.

1.1 Antecedentes:

*Alvarado Guadalupe Carmen Elena

*Herrera Sánchez Jorge Luis

1.1.1 Historia de la Empresa

BIENVENIDOS. **Cía. Química Industrial Moreno E.I.R.L** es una empresa fundada en el año 1993 y Somos en la actualidad, una de las más importantes en el rubro de distribución, fabricación y comercialización de productos y artículos de limpieza, automotriz e industrial, con más de 25 años en el mercado nacional.

El inició como toda empresa surge con grandes expectativas y eso motivó para el crecimiento y mejora continua, tomando como reto todas las situaciones que se



presentaban en el mercado comercial, industrial entre otros en el país, es así, que nuestras fortalezas para seguir adelante fueron nuestras familias, amigos y colaboradores en la que algunos nos acompañan hasta el día de hoy y el eterno agradecimiento por sus aportes. La compañía poco a poco ha ido mejorando los niveles de producción, condiciones de trabajo, respetando siempre la normatividad y leyes peruanas, esta actitud organizativa y seriedad profesional ha sido reconocida por entidades y eventos representativos como: *Panamericana Televisión, Central Communications Network Group S.A.C, International Corporation Of Business Quality and Management Awarus*, respectivamente.

Saludo y expreso mis deseos de éxito en este nuevo camino profesional a los tesisas suscritos en este documento y a agradezco a su casa de estudios que los albergó en la que estoy seguro continuará aportando al desarrollo del país mediante la generación de buenos profesionales.

Entrevista: Ing. C. Enrique Moreno Bocanegra - Gerente General

1.2 Misión

Fabricación y Distribución de productos industriales, productos de limpieza, artículos de limpieza en general y afines, con calidad superior, máxima duración, gran variedad en el mejor servicio a precios competitivos para satisfacer las necesidades de nuestro cliente y usuarios consumidores.

1.3 Visión

Ser una empresa líder en el mercado que garantice la mejor fórmula de Inversión-Beneficio a nuestros clientes y usuarios a través de la fabricación y comercialización de nuestros productos de gran calidad y mejora constante.

1.4 Responsabilidad Social

En Química Industrial Moreno E.I.R.L actuamos bajo la integridad, respeto y confianza, buscando siempre la manufactura de nuestros productos de manera responsable en concordancia con las buenas prácticas de urbanidad para con nuestros vecinos del distrito de San miguel.

1.5 Propósito, Valores y Principios

Al largo de nuestra vida corporativa nuestros propósitos nos han mantenido unidos para el desarrollo, crecimiento y mejoramiento de la calidad de nuestros productos en beneficio de nuestros clientes, mostrando siempre en todas las áreas los mejores comportamientos y valores frente a los retos que día a día nos enfrentamos apoyándonos en los principios como articulante al logro común en nuestro trabajo que realizamos diariamente en la compañía.

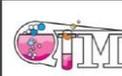
1.6 Políticas de la Compañía:

Figura N ° 1: Política y Objetivos de Calidad de Compañía Química Industrial Moreno E.I.R.L

 <p>CIA. QUÍMICA INDUSTRIAL MORENO E.I.R.L.</p>	<p>POLITICA DE CALIDAD</p>	<p>DOC.02 Rev: 0 Página 5 de 16</p>
<p>Los principios fundamentales de CIA QUÍMICA INDUSTRIAL MORENO E.I.R.L. son:</p> <p><i>calidad ante todo y satisfacción total del cliente.</i></p> <p>Nuestro éxito económico y supervivencia, depende de la dedicación constante a estos principios. La calidad incluye a todos y a cada uno de los aspectos del negocio, desde la seguridad hasta el destino final del producto y aplicamos en nuestros procesos la mejora continua.</p> <p>Nuestros productos son comercializados para la industria farmacéutica, por lo tanto, todos nuestros colaboradores aplican las mejores prácticas de fabricación en nuestros productos.</p> <p>Nuestra meta cultural es lograr que cada colaborador realice correctamente sus actividades desde la primera vez; por lo tanto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El objetivo primordial es satisfacer al 100% las expectativas que el cliente tiene de nuestros productos. 2. El cliente es el que define los requerimientos de calidad para su uso específico. En conjunto acordamos especificaciones medibles para que nuestros productos satisfagan sus necesidades. 3. Todas nuestras materias primas se miden bajo normas de calidad establecidas y cada proveedor debe cumplir con las normas de calidad. 4. Las relaciones con nuestros clientes y proveedores se caracterizan por la cooperación y comunicación abierta, estamos comprometidos a responder de manera entusiasta y profesional a cualquier necesidad expresada por ellos. 		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div data-bbox="507 1366 726 1568" style="text-align: center;">  <p>CARLOS ENRIQUE MORENO BOCANEGRA INGENIERO QUÍMICO Reg. CIP N° 160842</p> </div> <div data-bbox="750 1400 1189 1534" style="text-align: center;"> <p>GERENCIA GENERAL COMPAÑÍA QUÍMICA INDUSTRIAL MORENO 05 DE JULIO DEL 2020</p> </div> </div>		

Fuente: Cia. Química Industrial Moreno E.I.R.L

Figura N ° 2: Política Ambiental de Compañía Química Industrial Moreno E.I.R.L

 <p>CIA. QUÍMICA INDUSTRIAL MORENO E.I.R.L.</p>	<p>POLITICA AMBIENTAL</p>	<p>Código: Doc. 02 N° Edición: 1 Fecha: 05/07/2020</p>
<p>CIA QUIMICA INDUSTRIAL MORENO E.I.R.L. se compromete a introducir de forma paulatina en sus actividades criterios ambientales, de manera que se pueda garantizar que los trabajos que se</p>		

Fuente: Cia. Química Industrial Moreno E.I.R.L

Figura N ° 3: Política de Seguridad y Salud en el Trabajo Compañía química Industrial Moreno E.I.R.L

	POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Reglamento Interno de SST
---	--	---------------------------

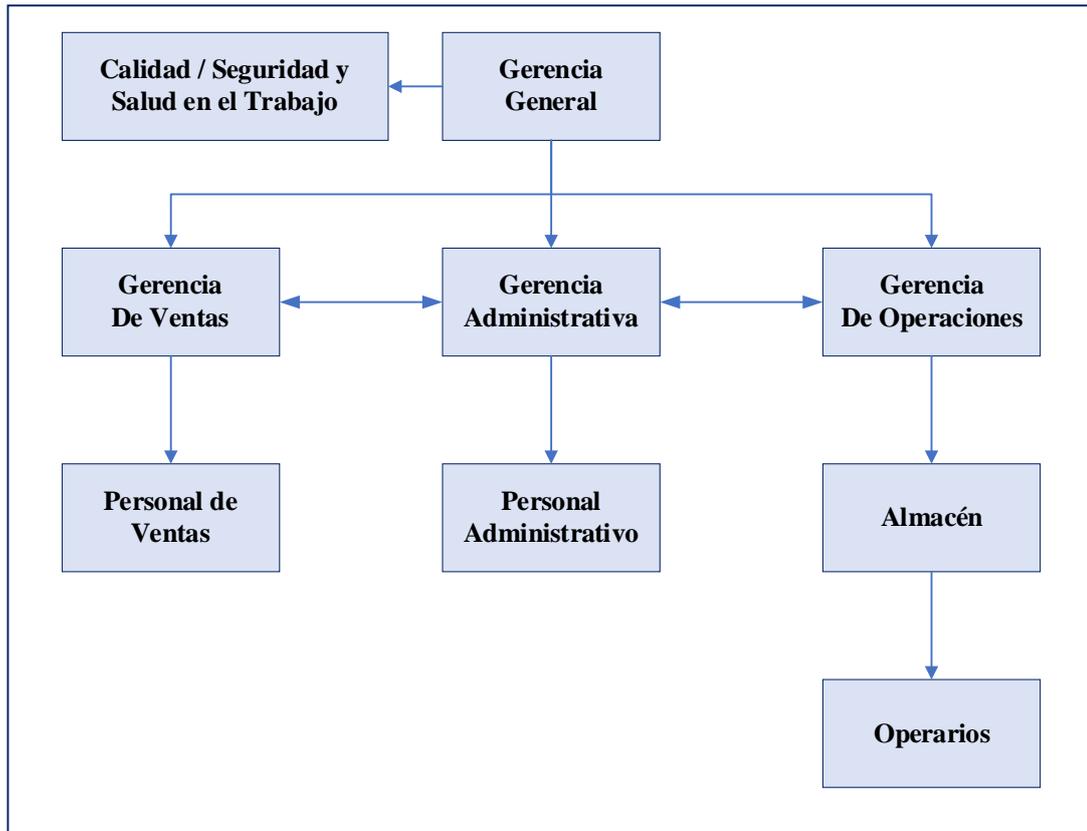
CIA QUIMICA INDUSTRIAL MORENO E.I.R.L. Lidera y brinda los recursos para el

Fuente: Cia. Química Industrial Moreno E.I.R.L

1.7 Organigrama

La dirección ha establecido las relaciones entre el personal de Cia. Química Industrial Moreno E.I.R.L. en el siguiente organigrama:

Figura N ° 4: Organigrama de la Compañía Química Industrial Moreno E.I.R.L



Fuente: Cia. Química Industrial Moreno E.I.R.L

1.8 Principales Clientes y dirección

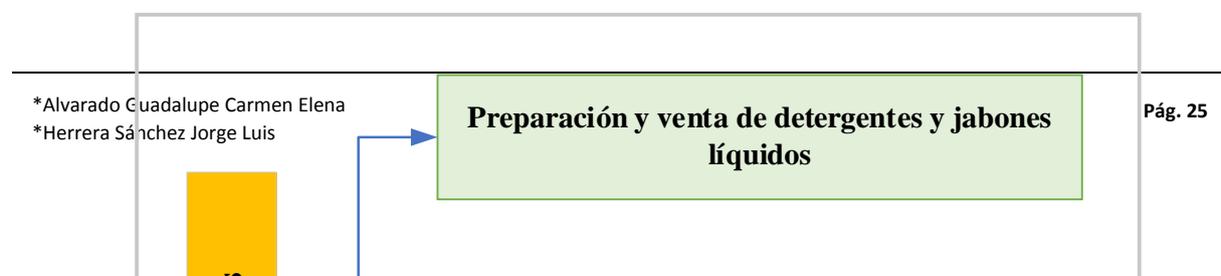
Tabla N ° 1: Clientes Potenciales de La empresa Química Industrial Moreno E.I.R.L

N°	Razón Social	Logotipo	Dirección
1	Salubridad Saneamiento Ambiental y Servicios		CALLE, Jose Gregorio Paredes 212, Pueblo Libre 15084
2	Municipalidad de Jesus Maria		Palacio Municipal, Av. Francisco Javier Mariátegui 850, Jesús María 15072
3	Marina Guerra del Perú		Av. la Marina 36, La Perla 07011

Fuente: Pagina Web de Cia. Química Industrial Moreno E.I.R.L

1.9 Actividades que se dedica la empresa:

Figura N °5: Actividades de la empresa Cia. Química industrial Moreno.



Fuente: Cía. Química Industrial Moreno y Superintendencia de Administración Tributaria.

1.10 Realidad Problemática

El sector químico tiene 97 mercados de destino, el 72% de los cuales tienen acuerdos comerciales con Perú, el 22% tiene acuerdos por entrar en vigencia, y uno por ciento,

que está en negociaciones”, Las exportaciones de los referidos productos es efectuada por 786 micro, 126 pequeñas, 72 medianas y nueve grandes empresas del sector, lo cual evidencia un fuerte dinamismo en las empresas de menor tamaño. Refirió que los envíos totales de enero a agosto sumaron 1,104 millones de dólares y que la inversión privada en la industria química crece por encima de 20%. Redacción, Gestión. (16 de enero del 2012). *Exportaciones de productos del sector químico creció 12.1 % en primer semestre*. Gestión. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/exportacion-productos-sector-quimico-crecio-12-1-primer-semester-152964-noticia/>

Desde inicio de año 2016 hasta mediados del mismo, el porcentaje de variación de los precios en el mercado de los productos de limpieza, con referencia al consumo del sector doméstico a nivel de todas las regiones del país, donde fueron calculados el índice del precio al consumidor presenta niveles variados tal es el caso de la cera en pasta para piso que se incrementó en 3.21% en promedio, en las ciudades donde se incrementó el consumo de dichos productos fueron, Iquitos, puno, Huancayo e Ica en 12.8%, 9.0%, 7.3% y 7.2%, respectivamente. Instituto Nacional de Estadística e informativa. (2016). *Precios de artículos de limpieza para el hogar*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/precios-de-articulos-de-limpieza-para-el-hogar-subieron-423-en-lima-metropolitana-9247/>

En la actualidad, el control de inventarios reviste gran importancia para las empresas que deben aumentar su productividad para mantenerse competitivas. Aunque hoy existen tendencias para que las empresas reduzcan al mínimo sus inventarios, existen razones

relacionadas con la productividad global de la empresa y con los niveles de servicio ofrecidos a los clientes que justifican ciertos niveles de existencia. Los inventarios son una especie de “amortiguador” de los procesos de producción y distribución, que permiten disponer de insumos o de productos terminados en las cantidades necesarias y en los momentos oportunos. Según la práctica actual, lo ideal es que las mercancías en tránsito no lleguen antes, para no acumularse y provocar inventarios y movimientos en almacén, ni después, para no dar lugar a interrupciones de los procesos de producción o distribución. Para toda empresa, el interés en reducir los niveles de inventario radica en abatir sus costos financieros debidos a la inmovilización de capital en mercancías, así como los costos de almacenamiento, seguros e impuestos entre otros. La competencia internacional ha obligado a los fabricantes a producir con una mayor variedad de tamaños, colores, pesos y presentaciones con objeto de competir con productos cada vez más diversificados además el costo de inventario de los fabricantes ha crecido por los altos niveles de servicio que los comercializadores exigen a sus proveedores. Gestión Logística S.A.C. (2013). *Tendencia Moderna de los Inventarios* Recupere de <http://www.gestionlogistica.com.pe/novedades/tendencias-modernas-de-los-inventarios/>

Por ser una empresa de mediana envergadura, que empezó como un negocio familiar, ha ido creciendo en forma desordenada y casi sin control, dedicándose sólo a tratar de cumplir con los pedidos, asimismo, no se cuenta con un sistema de Gestión de control

de Inventarios y de esta manera poder tener en tiempo real la información, trayendo como consecuencia la pérdida de tiempo ,generando retrasos con referencia a todas las solicitudes de los clientes en cuanto a la fecha de entrega de sus productos. Adicionalmente, el almacenaje externo de los insumos químicos genera un aumento en los costos variables reflejándose en el aumento del punto de equilibrio de sus productos finales. El 70 % de las ventas es de cera líquida y en pasta, en todas sus presentaciones y su precio de ventas se calcula mediante estimación de costos aproximados.

1.11 Formulación del Problema.

¿En qué medida la Optimización y Control del Inventarios de los artículos de fabricación de limpieza más vendidos en la Cía. Química Industrial Moreno E.I.R.L.

aumentaría la rentabilidad económica de su proceso de manufactura?

Problemas específicos

1. ¿Existe falla en el proceso de control de inventarios actualmente?
2. ¿Qué se puede proponer para Optimizar el Control de Inventarios?
3. ¿Cómo analizar el costo – beneficio en el proceso de control de Inventarios de la empresa Cía. Química Industrial Moreno E.I.R.L.?

1.12 Justificación

La necesidad de gestionar los inventarios se desprende del hecho de asegurar los niveles de producto requeridos para el funcionamiento de la empresa y la distribución al cliente final es un proceso complejo, en cuanto que existe variaciones en los interés de los clientes y variaciones en las promesas de entrega de materias primas por parte de los proveedores, lo que genera procesos de incertidumbre que en la eventualidad de no manejarse adecuadamente puede producir desabastecimiento para la empresa y para los clientes. Los inventarios deben entonces hacer la función de colchón de manera que, ante un cambio de demanda o una falencia en el proceso de abastecimiento de la empresa, esta no se vea afectada y pueda continuar funcionando adecuadamente y satisfaciendo las necesidades de los clientes. (**Julián Zapata Cortes, 2014**)

En tal sentido las empresas de hoy en día se desarrollan en una sociedad exigente lo que nos impulsa a ser más competitivos en el mercado, es por ello que se debe reducir los riesgos de pérdida en todos los aspectos de una organización. Asimismo, el tener

un buen control de las actividades productivas mediante la automatización y una buena gestión se lograrán beneficios tanto para la gerencia y colaboradores y que se verá reflejado en su bonificación mensual. En este trabajo se estará promoviendo una optimización del sistema actual del control de inventarios en los almacenes de productos de fabricación como la cera industrial y así fomentar una mejor organización en los almacenes utilizando herramientas informáticas que garanticen una disminución de tiempo de atención entre las áreas de ventas con almacén, esto contribuirá en términos monetarios un crecimiento y orden para el área contable. Esta medida favorecerá el orden y aumento de los espacios del almacén, viéndose reflejado en los costos de la corporación mediante la reducción del punto de equilibrio y Costo de Almacenar los productos e insumos.

1.13 Objetivo general

Optimizar el Control de Inventarios de los artículos de limpieza de fabricación más vendidos en la empresa Cía. Química Industrial Moreno E.I.R.L, para aumentar la rentabilidad económica de su proceso de manufactura.

1.14 Objetivos específicos

1. Realizar un diagnóstico del proceso actual de control de inventarios del almacén de materia prima y del almacén de productos terminados de fabricación.
2. Evaluar el método EOQ para optimizar el proceso de control de inventario.
3. Analizar estadísticamente el costo beneficio del control de inventarios de la Cía. Química Industrial Moreno E.I.R.L

1.15 Limitaciones:

1. Toda la información obtenida para cálculos como: inventarios, costo de almacenamiento, costos de ordenar, lo hemos obtenido basado a datos referenciales, históricos y datos reales que son proporcionados por la empresa.
2. La información es recopilada, tabulada y orientada a los productos de fabricación denominada CERAS en sus múltiples presentaciones; excluyendo a otros por el factor tiempo y oportunidad.
3. Se tuvo que realizar coordinaciones horarias para toma de datos en las áreas de: ventas, producción, almacén, administración para efecto del presente informe.
4. Al no contar con un espacio adecuado se coordinó con gerencia acondicionar un ambiente adecuado para el desarrollo del presente trabajo monográfico de tal forma que no repercuta en nuestro desenvolvimiento normal de los colaboradores de la fábrica.
5. Dado las circunstancias actuales de la empresa, nos hemos visto en la necesidad de cubrir nosotros mismos los recursos tecnológicos como: laptops, cámara fotográfica, impresora multifuncional ubicada en el ambiente que se acondiciono de tal manera de no interrumpir las labores diarias de los colaboradores.
6. Se Tuvo que realizar, presentar, aprobar y aplicar un protocolo de bioseguridad para la toma de datos con todas las áreas relacionadas mencionadas líneas arriba.

II.- MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de Trabajo de Investigación

2.1.1 Nacionales

Guerra, Saúl (2016), En su investigación **titulada**: “El control interno y su importancia en los inventarios de la empresa, inversiones Corazón de Jesús S.A.C Rubro Ferretería, Concepción 2015 “su **objetivo** general Determinar si la empresa Inversiones Corazón de Jesús S.A.C.-rubro ferretería, concepción 2015 conoce el control interno y su importancia en los inventarios, para el logro de la eficiencia y eficacia. Utilizando una **metodología no experimental**, se define como la investigación que se realizó sin manipular deliberadamente la información sobre el control interno y su importancia en los inventarios de la empresa y **concluye** que, se detectó defectuosidad en las máquinas de producción las que son sustituidas por actividades manuales por parte de los operadores generando distracción, riesgo y poca efectividad en la manipulación de la maquinaria, por lo que propone la programación de un mantenimiento. Y **recomienda** En los resultados de los antecedentes pertinentes revisados, no se han encontrado trabajos que hayan demostrado estadísticamente el control interno y su importancia en los inventarios. Los trabajos sólo se han limitado a describir por separado las variables; sin embargo, en las bases teóricas se describe la importancia del control interno en las empresas y afirman que influye positivamente en la gestión

Asunción; Baca, Rayner (2015), En su investigación **titulada**: “Determinar en qué medida el Control de inventarios incide en la actividad de la industria de productos plásticos de la ciudad de Lima “su **objetivo general**. Determinar en qué medida el Control de inventarios incide en la actividad de la industria de productos plásticos de la ciudad de Lima **metodología** en la investigación utilizaremos **los métodos**: investigación cuantitativa La investigación aplicada busca el conocer para actuar, para construir, para modificar y ofrecer información útil para los

problemas **concluye** que, La importancia de aplicar un buen aprovisionamiento como instrumento de medición de un óptimo control de inventarios en la empresa INDUSTRIAS PLASTICAS R&M S.AC., radica principalmente en la implementación de una política de stock de existencias óptimo, como parte del desempeño de su actividad, esto por medio del empleo de una estructura de abasto que le permita aprovisionar de manera oportuna bienes y/o servicios, la continua evaluación de lo que se compra y a que proveedores se le compra, teniendo como factores de medición la capacidad de respuesta, tiempo de espera, calidad y precisión de la entrega. **Y recomienda** Para tener un adecuado control de inventarios, se deben aplicar un conjunto de procedimientos y políticas con las que se analizarán, medirán y gestionarán adecuadamente los costos en los que se incurren cada uno de los procesos, y los stocks de existencias

Malca, Manuel (2015), En su investigación **titulada**: “El control interno de inventarios y su incidencia en las gestiones financieras de las empresas agroindustriales en Lima Metropolitana- 2015” su **objetivo general**. Evaluar el control interno de inventarios que realizan las empresas agroindustriales para determinar su incidencia en la gestión financiera de las empresas agroindustriales de Lima Metropolitana – 2015; utilizando una **metodología** Es una investigación no experimental, cuyo diseño metodológico es transaccional correlacional. De acuerdo a la naturaleza del estudio reúne las condiciones metodológicas suficientes para ser considerada “investigación aplicada”, en razón que se utilizaran los principios, normas y doctrina de la Contabilidad, la sostenibilidad empresarial, para ser aplicada concluye que, no se realiza de manera adecuada la información y comunicación entre el área de almacén y el departamento contable no conciliando los reportes entre ambas áreas afectando de esta manera la toma de decisiones financieras, al decidir en base a una información no adecuada a la realidad. **Y recomienda** Realizar de manera adecuada la información y comunicación entre el

área de almacén y el departamento contable, implementando sistemas integrados de información entre ambas para evitar posibles pérdidas de información y que de esta manera la toma de decisiones financieras sea adecuada a la realidad.

Villavicencio, Lucerito (2015), en su **investigación** titulada “ Implementación de una gestión de inventarios para mejorar el progreso de abastecimiento en la empresa R. Quiroga E.I.R.L-Sullana” siendo su **objetivo general** de la investigación Implementar una gestión de inventarios para mejorar el proceso de abastecimiento en la Empresa R. Quiroga E.I.R.L.; utilizando una **metodología** es descriptiva Es una investigación tipo aplicada ya que ayudará en el análisis de una gestión de inventarios en el área de almacén analizando los problemas y planteando posibles soluciones que ayudarán para obtener mejoras. **Concluye** La categorización y contar con una base de proveedores calificados permitió respaldar sólidamente las decisiones de compra, contratación y realizar un trabajo en conjunto para mejorar el abastecimiento equilibrado y la fidelización de clientes en base a la permanente calidad. **Y recomienda** Aplicar un adecuado análisis de proveedores será de gran importancia para la empresa para lograr tener un inventario suficiente y satisfacer las necesidades del cliente.

Barreto; David (2015), en su investigación titulada:” Modelo de Control de Inventarios para la reducción de costos de repuestos de mantenimiento en taladros de perforación offshore en la provincia de tumbes “siendo su **objetivo general de la investigación** Reducir, en base a la selección y aplicación de un modelo de control de inventarios, los costos de repuestos de mantenimiento de los taladros de perforación offshore de la provincia de Tumbes. **Metodología** de investigación Analítica Explicativa, de los siguientes niveles Descriptiva: Se describen detalladamente los diversos hechos, razones o causas incidentes en la realidad problemática, las mismas que se constituyeron en las causas fundamentales que motivaron la necesidad de

investigar. Explicativa: Se explicaron cada uno de los hechos, causas o acciones generadoras del problema. Correlacional: La investigación es correlacional porque sigue una secuencia lógica desde la descripción de la realidad problemática, el planteamiento del problema, los objetivos, las hipótesis, la determinación de las variables, hasta la formulación de los respectivos indicadores y debido a que establece correlaciones entre variables. **concluye** Si bien, debido a la poca cantidad de ítems que cumplen las condiciones para utilizar el EOQ, la reducción de costos obtenida no es contundente para la realidad analizada, sí se logra obtener costos teóricos menores a los reales para las condiciones descritas, especialmente para niveles de servicio menores al 85%. **Y recomienda** en el desarrollo de este trabajo se ha asumido que los pedidos ocurren independientemente por cada material, es decir un pedido por material, como investigación futura sería recomendable analizar el caso de pedidos con múltiples materiales.

2.1.2 Internacionales

Pilataxi, Gabriela (2015), en su investigación **titulada:** “ *Modelo de control de inventarios para la empresa pielactive de la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura* ” su **objetivo general** Diseñar un modelo de control de inventarios para el manejo eficiente de la mercadería de la empresa , **metodología de** investigación Método inductivo-deductivo El método inductivo ayudará para tener una idea clara de lo que está sucediendo en el área de inventarios de la empresa y para la toma de decisiones que proporcionen un grado de seguridad razonable en cuanto a la fiabilidad de la información financiera. **Concluye**, que, dentro de la empresa, no se encuentran definidos los procedimientos y herramientas que permitan una mejor gestión del inventario, el incremento de las ventas, la toma oportuna de decisiones y la obtención de información razonable para la elaboración de los Estados Financieros. **Y recomienda** que la Administración de la empresa ponga en ejecución la propuesta diseñada, el establecimiento de funciones y la diagramación de procedimientos, para el área de bodega,

ayudarán de manera significativa a disminuir las falencias existentes en la empresa. Perseverar en el cumplimiento de estrategias, objetivos, valores, misión y visión, revisando periódicamente el direccionamiento estratégico y generando ciclos de mejora continua en la empresa, específicamente en el área de inventarios

Salazar, Cesar (2013), En su investigación **titulada:** “ *Aplicación web para la gestión y control de inventarios del hospital “san juan de lachas” de la parroquia jijón y caamayo, cantón mira provincia del carchi.*” **su objetivo** Desarrollar una aplicación web, para obtener eficiencia en la gestión y control de inventarios del Hospital San Juan de Lachas, **metodología de investigación** Deductivo-Inductivo Basado en la consulta de fuentes bibliográficas y electrónicas como es el internet se ha observado que en la actualidad todas las empresas institución tienden a establecer sus aplicaciones informáticas en la web de ahí que se deduce que este tipo de sistema de información es aplicable para el control y gestión de inventarios. **Conluye**, el control y gestión de inventarios del Hospital San Juan de Lachas es poco eficiente debido a la falta de software especializado. Se debe mejorar el ambiente de trabajo en base a la eficiencia evitando tareas repetitivas en el ingreso de la información. El registro y control se lo debe hacer a tiempo para evitar contratiempo en lo posterior. Mejorar la cantidad y la calidad de la información es de gran importancia para la toma de decisiones. El reabastecimiento oportuno de insumos, es de mucha importancia y esto depende de la calidad y oportuna a información que se disponga. Tener un inventario bien controlado es un pilar en el buen funcionamiento. **Y recomienda** a los directivos no escatimar esfuerzo en la implementación de tecnología y sistemas que se pueden aplicar a otras áreas de la Institución. El archivo cronológico de toda la documentación de inventarios para tener un respaldo físico de la información que alimenta el sistema de inventarios

Tapia, Diana (2015), en su investigación **titulada:** “*El control de inventarios y su efecto en los procesos contables de la compañía construcciones corpvera s.a. de la ciudad de machala*”,

su **objetivo** Establecer cómo afecta el de control de inventarios en los procesos contables de la Compañía Construcciones CORPVERA S.A. de la ciudad de Machala **La metodología de investigación** cuantitativo y el cualitativo. El Enfoque Cuantitativo se direcciona en la recolección y el análisis de la información financiera y el Cualitativo enfocándose en la descripción de las cualidades del problema. **Conluye**, La infraestructura de la empresa es adecuada, así como el espacio físico que posee para sus diferentes departamentos, agregando que cuenta con todos los equipos necesarios para el desarrollo de sus actividades El material existente en bodega no se encuentra ordenado, ocasionando retraso en entrega de material y confusión por las existencias de dichos materiales. **Y recomienda** organizar los espacios físicos de la empresa, colocar distintivos en cada departamento para que todos puedan tener conocimiento de las áreas de trabajo con que cuenta la empresa. Corregir las falencias que se originan en el departamento del área, respaldando sus controles con documentos contables internos de la empresa que soportan sus registros y de esta manera tener una información clara y precisa con lo que se cuenta en dicho departamento.

Yépez, Sandra (2013), en su investigación **titulada**: “*Sistema de control de inventarios para la empresa de tejidos y bordados rossy de la ciudad de atuntaqui*”. su objetivo general Diseñar un sistema de control de inventarios que permita la optimización del uso de los materiales e insumos dentro del proceso productivo de la Empresa de Tejidos y Bordados ROSSY ubicado en la ciudad de Atuntaqui, **metodología de investigación** fue cualitativa – cuantitativa es cuantitativa porque se elaboró el cuestionario para poder aplicar a los trabajadores de la empresa y determinar de esta manera la problemática, para poder interpretar se aplicó fórmulas matemáticas y estadísticas. **Conluye**, La empresa no brinda capacitaciones al personal, lo cual ha influido para que los trabajadores se retrasen en sus procesos ya que es importante que sepan el desempeño que deben aplicar en cada área. Cuando los trabajadores en las diferentes áreas

solicitan el material cuentan con este, a pesar de que han existido en diversos momentos faltantes y por ende se ha detenido el proceso productivo. No están establecidas las políticas de trabajo, es por ello por lo que los empleados únicamente se basan en experiencias y órdenes inmediatas, impidiendo con esto que se realice un seguimiento para verificar si se están cumpliendo con los objetivos. **Y recomienda** Se debe dar a conocer el organigrama al personal, sin importar el nivel jerárquico al cual pertenezca de esta manera tendrán una idea clara sobre la responsabilidad que tiene cada persona en la empresa. Poner en práctica las políticas señaladas tanto para cada actividad que se realiza como para las funciones que deben desempeñar, de esta manera se identificara las fallas y errores en el desarrollo del trabajo. Es importante que difundan la razón de la existencia de la empresa y hacia dónde quieren llegar, de esta manera se orientará a las decisiones estratégicas y cumplimiento de los objetivos. Dar a conocer el manual de funciones que se ha desarrollado para cada empleado el cual indica las actividades y responsabilidades que deben cumplir.

Mesa, San Lucas E (2012), en su investigación **titulada**: “Estudio de Factibilidad, Desarrollo e Implementación de un Sistema Integrado de Gestión Académica Aplicable a cualquier nivel de educación (SIGA) Automatización del Departamento de Secretaria, Administración de Compras y Control de Inventarios “, su **objetivo** determinar los factores que limitan el procedimiento eficiente de la información y brindar solución a los mismos para optimizar el proceso. **La metodología de investigación** el Inductivo y Deductivo. El método Inductivo obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares. Se trata del método científico más usual que se caracteriza por cuatro etapas básicas: la observación y el registro de todos los hechos: el análisis y la clasificación de los hechos. Una forma de llevar a cabo el método inductivo es proponer, a partir de la observación repetida de objetos o acontecimientos de la misma naturaleza, una conclusión para todos los objetos o eventos de dicha naturaleza. Método

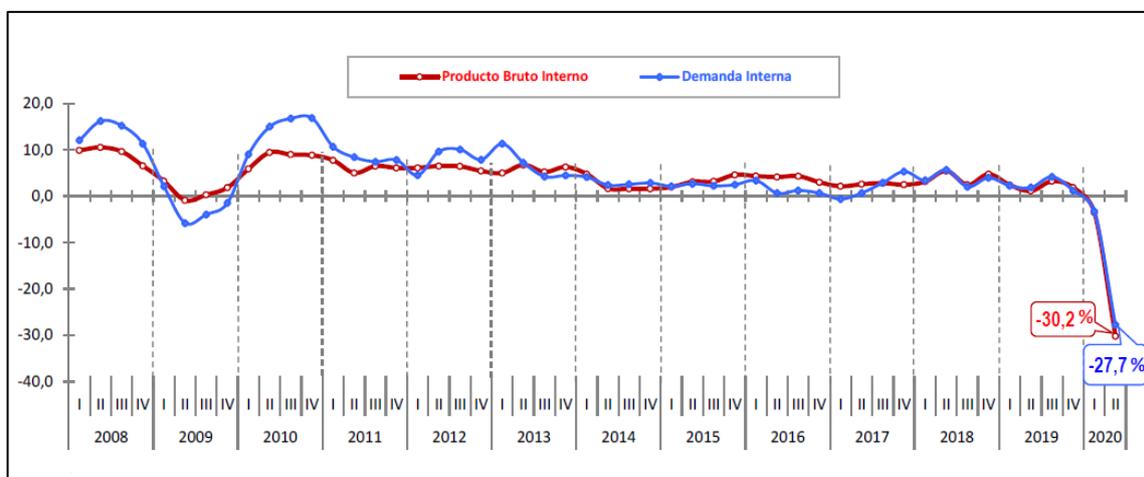
Deductivo, infiere los hechos basándose en la ley general (a diferencia del inductivo, en el cual se formulan leyes a partir de hechos observados). **Concluye**, El módulo de compras fue desarrollado para mejorar la gestión de compras y esto se logra a través de la creación de órdenes de compra permitiendo tener un registro consistente de los ítems que se están generando ya que los datos van a ser transferidos a través de solicitud de compras previamente aprobada, también facilita el cálculo de la cantidad de ítems de costos por unidad que se desean comprar esto ayudara a ahorrar tiempos para efectuar una compra, reducir probabilidad de errores y tener mayor eficiencia. Y recomienda es necesario contar con 2 servidores, uno para la aplicación y otro para la base de datos ya que es importante que la aplicación permanezca relativamente separada de la base de datos, Cableado estructurado para que cada estación de trabajo cuente con servicios de red e internet, Se debe contar con un buen antivirus en los servidores y en cada estación de trabajo para evitar la infección de las mismas.

2.2 Contexto Actual de la Industria Manufacturera en el Perú

2.2.1 El contexto de la economía nacional

El gobierno peruano confirmó oficialmente el primer caso de la enfermedad COVID-19 en el Perú el viernes 06 de marzo del 2020, desde aquel instante la expansión de pacientes infectados se ha acrecentado de manera exponencial, A raíz de ello el gobierno peruano dictó estado de emergencia para el país con el *Decreto Supremo N°046-2020-PCM* el 15 de marzo del 2020 y que ha sido extendido hasta el 30 de noviembre del presente, este aislamiento social obligatorio se ha venido modificando en el transcurso de los últimos meses con la finalidad que, mediante cuatro (04) fases el estado y su ministerio de economía y finanzas implemente la reactivación económica del país para levantar el producto bruto interno (PBI) que registró para fines del segundo trimestre una contracción del -30.2%, originado por la falta de consumo interno cercano al -27.7% y el descenso de las exportaciones en un -40.3%.

Fig. N°6: Variación Porcentual del Producto Bruto Interno y Demanda interna 2008-I al 2020-II



Fuente: Instituto Nacional de Estadística-INEI

Ante lo expuesto

líneas arriba, el banco

Scotiabank en el diario Gestión en su publicación virtual del 19 de octubre menciona que el Producto Bruto Interno (PBI) del país cerraría el tercer trimestre con una caída de 10%, menor al descenso de 30% del segundo trimestre.

Esto sería a raíz que la económica en el mes de septiembre tuvo una breve aceleración que marcaría una caída de 9%, frente a la contracción de 9.8% de agosto.

2.2.2 La situación actual de la industria nacional

La industria manufacturera peruana, que representa el 16.5% del PBI nacional, no ha tenido un desempeño positivo en los últimos dos años debido principalmente a la desaceleración reportada en la tasa de crecimiento de la manufactura no primaria, la cual representa el 75.1% del PBI manufacturero y es la que concentra mayores niveles de transformación y de valor agregado. Este subsector en los últimos dos años se contrajo en 1.5% y 2.7% para los años 2014 y 2015 respectivamente, debido a la caída de las exportaciones y por la menor demanda de insumos y equipos destinados a la inversión.

Por otro lado, las industrias de recursos primarios que representan el 24.9% del PBI manufacturero han logrado atenuar parcialmente la caída del sector en el año 2015, tras registrar un ligero crecimiento de 1.7%. Este resultado se debe principalmente a la mayor actividad pesquera, y en menor medida, por el incremento en la producción de refinación de petróleo y productos cárnicos.

Es así que tomando como referencia lo descrito utilizamos como ejemplo la producción manufacturera en agosto pasado y se observó su disminución en un 12.1%, respecto a su análogo del año 2019, debido a la caída de los sub sectores primario y no primarios. Por un lado, el subsector primario disminuyó 12.7% y el subsector no primario 11.9%. En el mes que estamos evaluando, ambos subsectores aportaron de manera similar al desempeño manufacturero del sector (subsector primario: -3.0% y subsector no primario: -9.1%). El desempeño negativo del subsector primario se debe a la menor producción de refinación de petróleo (-38.0%). Por su parte, el resultado del subsector no primario, se explica principalmente, por el desempeño de la industria de bienes de intermedios (-12.4%), consumo (-6.9%), servicios (-73.7%) y bienes de capital (-28.2%).

Tabla N°2: Variación Porcentual de los volúmenes físicos de la Producción de Manufactura

Descripción	Ago 20/ Ago 19	Ene - Ago 20/ Ene - Ago 19	Set 19 - Ago 20/ Set 18 - Ago19
Variaciones porcentuales Total	-12.1	-19.4	-13.2

Fuente: Oficina de Estudios Económicos (PRODUCE)

En el presente informe estamos trabajando en el sector manufacturero en la que utilizamos insumos y/o materia prima para la obtención de otros productos, que para nuestro caso es el de las ceras industriales de limpieza. Ahora el sector No primario a nivel macro, en la que pertenece este documento para el periodo de agosto 2019 con su análogo 2020, se encontró un

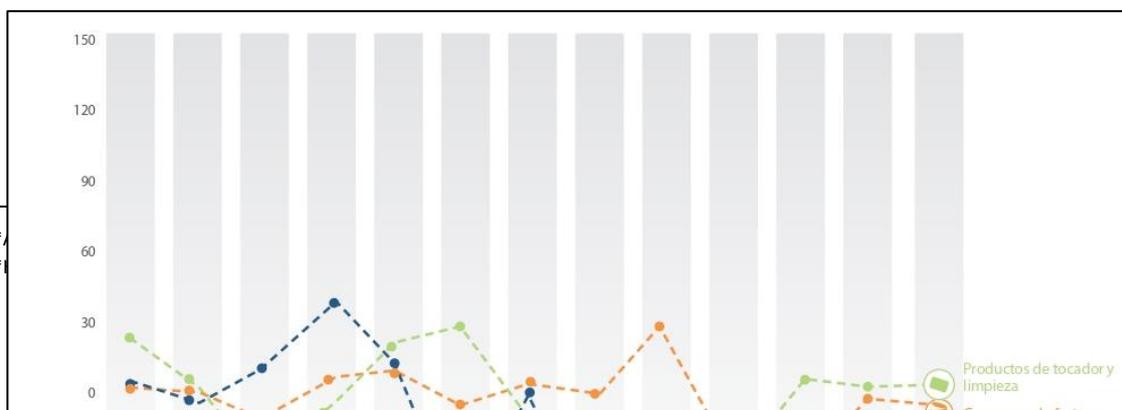
descenso del 11.9%. explicándose principalmente por la menor producción de bienes intermedios (-12.4%) y bienes de consumo (-6.9%), y en menor medida por el menor desempeño de la industria de bienes de capital (-28.2%) y de servicios a la manufactura (-73.7%).

Tabla N°3: sub Sector Manufacturero No Primario (Variaciones Porcentuales)

Descripción	Ago 20 /Ago 19	Ene - Ago 20/ Ene - Ago 19	Set 19 - Ago 20/ Set 18 - Ago 19
Hojas de madera para enchapado y tableros	37.2	-40.7	-28.2
Productos de tocador y limpieza	9.1	-8.3	-6.8
Conservas de frutas y legumbres	-5.4	-1.2	8.4
Joyas y artículos conexos	-10.3	-46.4	-38.3
Prendas de vestir	-27	-40.1	-27.7
Corte, talla y acabado de la piedra	-50.4	-60.3	-37.1

Fuente: Oficina de Estudios Económicos (PRODUCE)

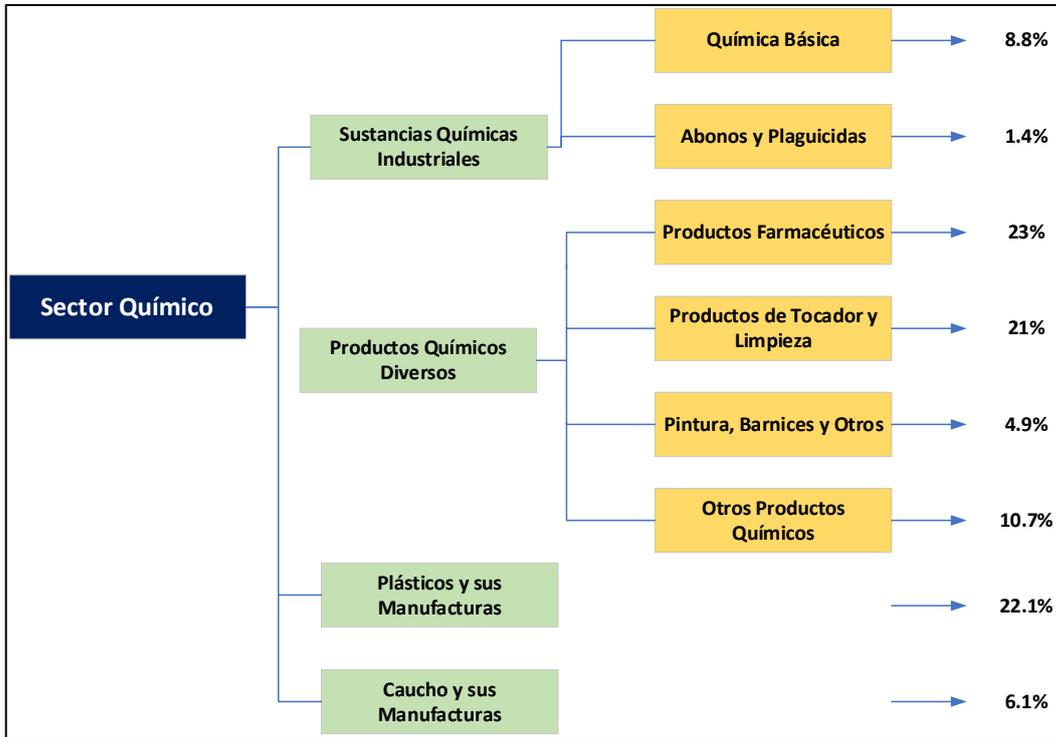
Figura N°7: Subsector Manufacturero No Primario (Variaciones Porcentuales)



Fuente: Oficina de Estudios Económicos (PRODUCE)

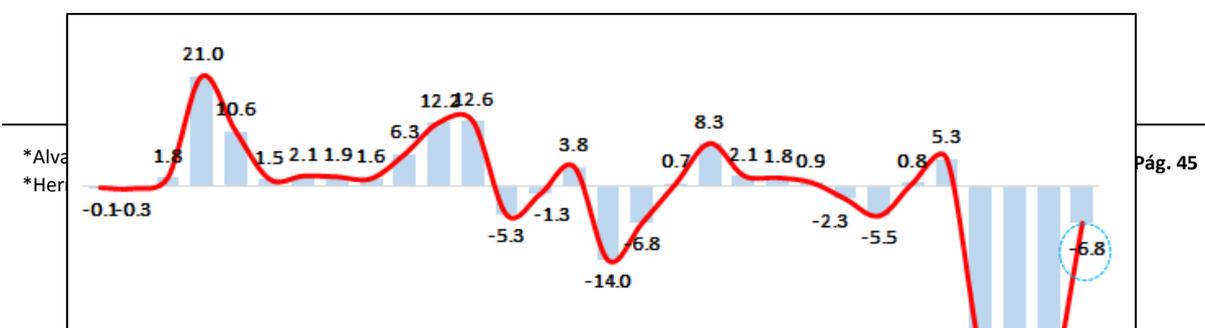
Ahora en el portal del Instituto Nacional de Estadística (INEI), en la sección de manufactura, correspondiente a la producción de las industrias del petróleo, sustancias y productos químicos, nos muestra los volúmenes de producción nacional, que para nuestro caso tomaremos como referencia en calidad de **“otros productos químicos”** la **“cera para piso”** en la que indica 5’928,506.827 litros en el año 2017 y 5’426,143.304 litros para el 2018, mostrando una caída de 8.5%, dadas las circunstancias que comenzaron a generarse a nivel gubernamental en aquel periodo y que hoy se ve acrecentada en los diversas áreas empresariales y es por ello que el compromiso de un trabajo conjunto es crucial, porque sólo hay posibilidad de retomar el crecimiento fortaleciendo la competitividad sectorial, y ello sólo puede lograrse comprometiendo a todos los actores institucionales relevantes vinculados directa e indirectamente al sector industrial químico. Es así que el subsector más importante de la industria química es el de productos químicos diversos (59,6% del PBI Químico), que incluye la fabricación de productos farmacéuticos, tocador y limpieza, pinturas, barnices y otros de uso diverso, las cuales se orientan principalmente al consumo final. El segundo más importante es el subsector plástico (22,1%), seguido de sustancias químicas industriales (10,2%) y caucho y sus manufacturas (6,1%).

Figura N°8: Contribución Porcentual al PBI nacional de la Industria Química



Fuente: Plan Operativo del Sector Químico, Gobierno del Perú

Figura N°9: Evolución del Índice de Producción de la Industria Manufacturera, enero 2018-Junio2020



Fuente: Oficina de Estudios Económicos (PRODUCE)

2.2.3 Eficiencia económica en el sector manufacturero

Actualmente las industrias en el Perú a nivel de micro empresa y parte del sector de la mediana empresa están iniciando o implementando en su infraestructura, el desarrollo de paquetes informáticos que ya existen en el mercado que ayuden a mejorar su productividad, esto debido a que la implementación de la misma requiere conocimiento, inversión económica, personal calificado, dado el escenario informal de nuestro mercado comercial que bordea antes de la emergencia sanitaria un 73% y que ahora puede estar en un 90%.

La industria manufacturera necesita este tipo de soporte técnico para sus diseños técnicos, renovación de inventarios, mejoramiento de métodos de trabajo, simulación de sus procesos productivos, entre otros. Teniendo en cuenta ello, la eficiencia técnica empresarial implica en uno de sus múltiples enfoques, la maximización económica con los recursos que se dispone para lograr tal fin, evitando o disminuyendo así, mediante controles estadísticos y

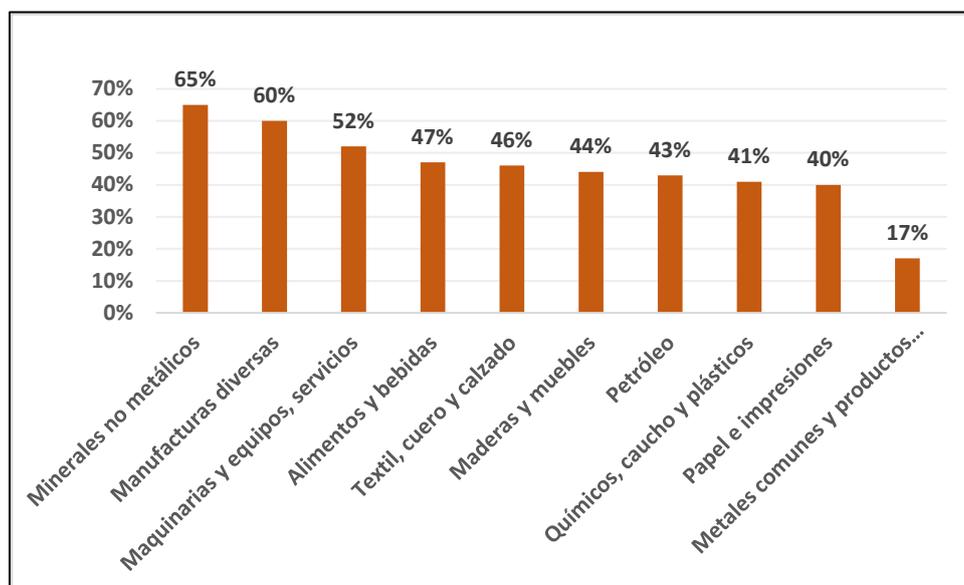
modelamientos matemáticos, mermas en el proceso productivo que puedan afectar la estabilidad de la economía de proceso.

Tabla N°4: Eficiencia económica promedio por subsector industrial.

*Alvarado Guadalupe Carmen E *Herrera Sánchez Jorge Luis	Sector de industria	Eficiencia promedio (%)	Pág. 46
	Minerales no metálicos	65%	
	Manufacturas diversas	60%	
	Maquinarias y equipos, servicios	52%	
	Alimentos y bebidas	47%	

Fuente: Encuesta Nacional de Empresas

Figura N°10: Eficiencia económica promedio por subsector industrial.



Fuente: Encuesta Nacional de Empresas

Edición Propia

Asimismo, se encontró en el universo bibliográfico la eficiencia económica promedio por rama industrial. En la que se muestra una alta dispersión entre los valores registrados. Por un lado, muestra una importante eficiencia económica promedio la actividad “Fabricación de maquinaria y equipo” (73%), “Fabricación de otros tipos de equipo de transporte” (68%),

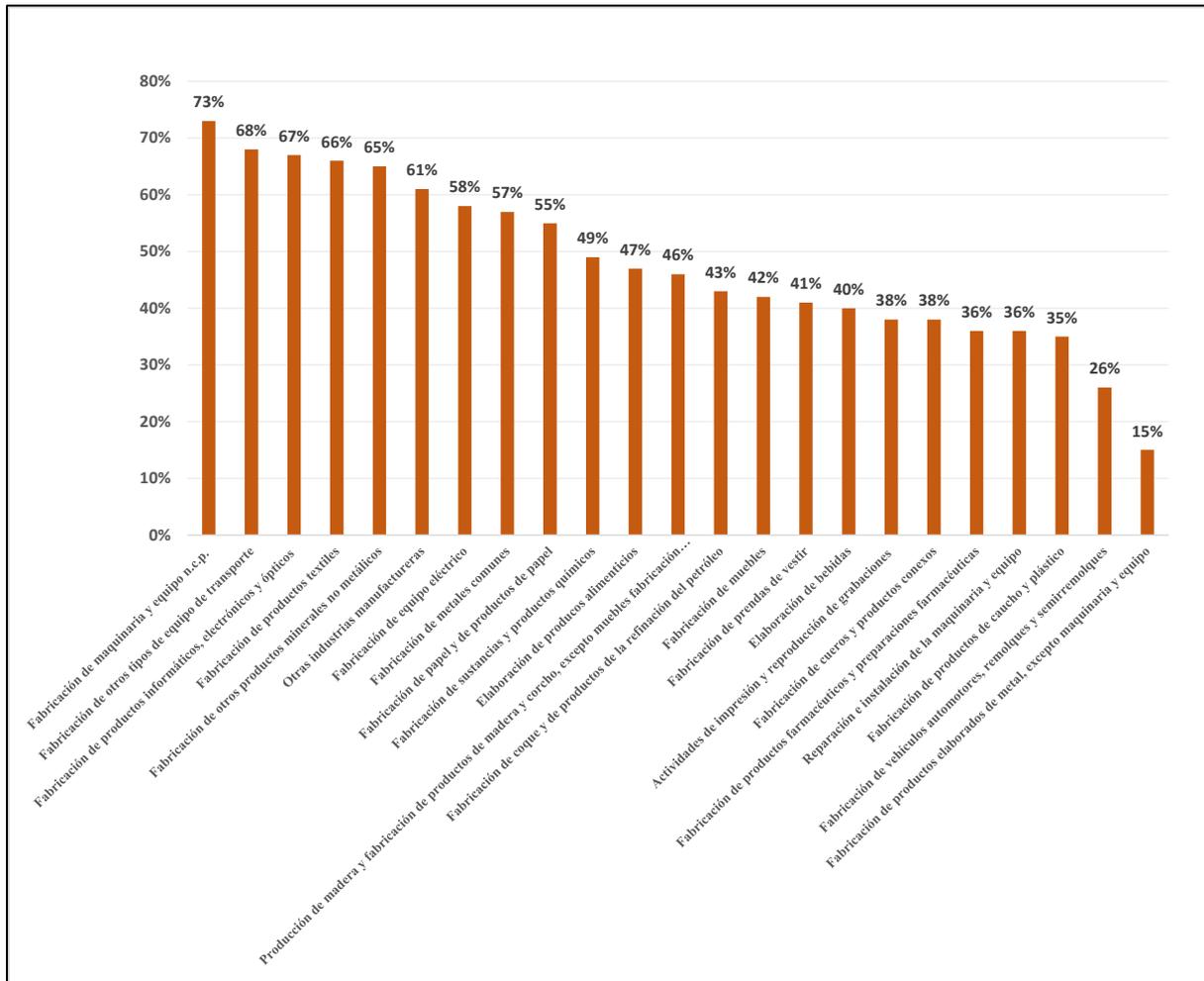
“Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos” (67%), entre otros. En nuestro caso la rama “Fabricación de sustancias y productos químicos” posee un 49% de eficiencia promedio y esto debido a que el sector industrial de conversión química está comprendiendo la importancia de apoyarse con las herramientas tecnológicas para el control y optimización de sus procesos de transformación. Ya sea para la realización de productos de utilización directa como lo es la fabricación de ceras de limpieza para el mantenimiento de las infraestructuras o productos que servirán para la realización de otros como por ejemplo las ceras parafínicas, solventes, etc. Y todo ello demanda una buena optimización del control de inventarios.

Tabla N°5: Eficiencia económica promedio por rama industrial en las empresas manufactureras.

Tipo de industria	Eficiencia promedio (%)
— Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	73%
*Al Fabricación de otros tipos de equipo de transporte	68%
*He Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	67%
Fabricación de productos textiles	66%
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	65%

*Fuente: Encuesta Nacional de Empresas
Edición Propia*

Figura N°11: Eficiencia económica promedio por rama industrial en las empresas manufactureras.



Fuente: Encuesta Nacional de Empresas

Edición Propia

2.2.4 Almacenes e inventarios

La gestión de almacenes nos permite realizar operaciones y acciones que son importantes y necesarias para abastecer materiales o artículos oportunamente y en excelentes condiciones para su utilización en el proceso de manufactura o servicio. Los almacenes son medios que se

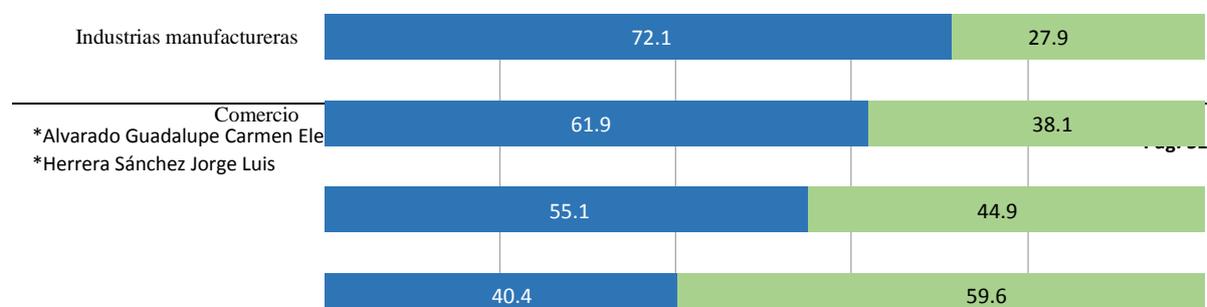
utiliza como parte de un conjunto de actividades en una empresa con la finalidad de organizar los stocks y así contribuir en el crecimiento y/o desarrollo de las potencialidades de una empresa.

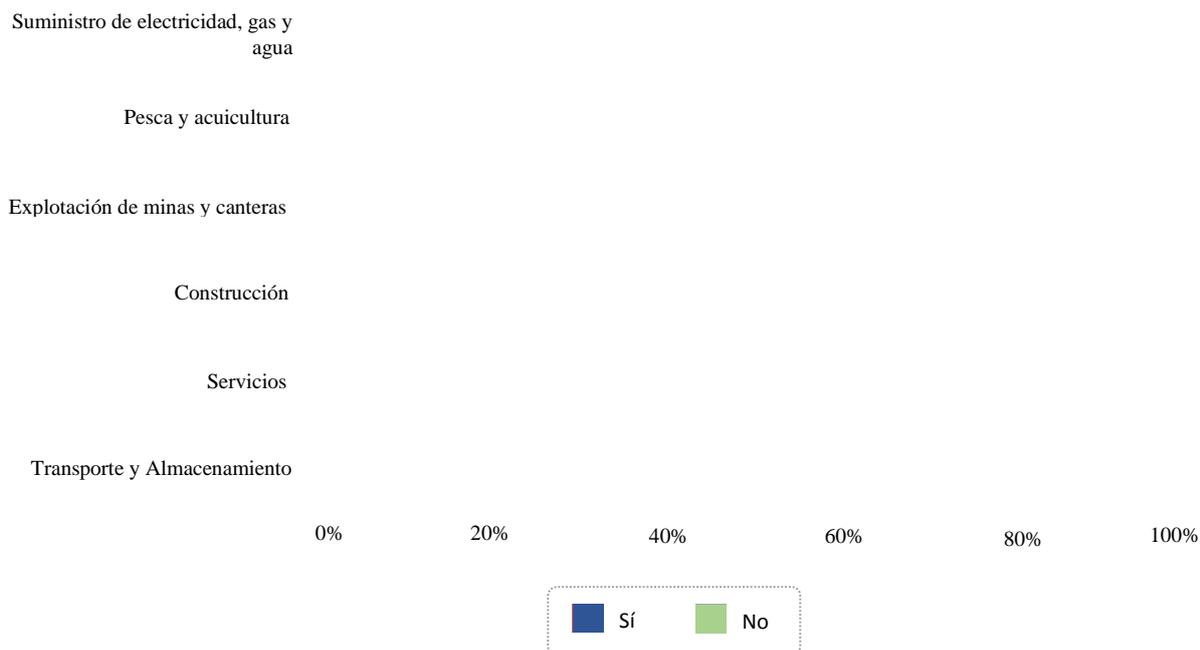
En los últimos años desde el 2014, alrededor del 50% de las compañías peruanas almacenaron insumos, productos o mercaderías. Además, este resultado mostró una proporcionalidad directa con la capacidad instalada de las empresas, es decir, una microempresa almacenó alrededor del 49% entre insumos, productos y mercaderías de comercialización, mientras que la pequeña, mediana y gran empresa almacenaron más del 50% de los mismos.

Un análisis estadístico que se muestra en el gráfico N°7, nos indica que el sector de “industrias manufactureras” tuvo una participación del 72.1% a nivel sectorial, lo cual es importante destacar, pues, muestra el esfuerzo y la responsabilidad de gestionar los movimientos de entrada y salida de los insumos, productos o mercaderías, dado que su buen manejo representa una disminución de costos de espacio, costos de almacenamiento por bajo flujo o sobre stock.

Estudio de la situación actual de las empresas peruanas. (2015) Ministerio de la Producción

Figura N°12: Porcentaje de empresas que almacenaron insumos/ productos o mercancías según sector económico.





*Fuente: Encuesta Nacional de Empresas
Edición Propia*

Durante los cinco (05) años, los principales ambientes en la que se almacenan los insumos, productos, mercaderías son la propia empresa, domicilio o vivienda y un almacén alquilado. Así también, se puede mencionar que todos los estratos empresariales tuvieron como principal lugar de almacenamiento la propia empresa. Asimismo, las pequeñas, medianas y grandes empresas tuvieron como segundo lugar principal de almacenamiento un espacio alquilado, mientras que para las microempresas fue la propia casa o vivienda del conductor de la empresa.

Es importante mencionar que el 31,6% de empresas que almacena sus insumos, productos o mercaderías de comercialización expresan que unos de los problemas que enfrentan a la hora de gestionar los inventarios es la falta de espacio, agregado a ello las condiciones que debe contar el área para mantener la calidad de la materia prima a almacenar, es así que, desde nuestra tribuna como contribución a la compañía Química Industrial moreno E.I.R.L en su

gestión de inventarios para su optimización planteamos a la comunidad sectorial, la realización de un trabajo conjunto, articulado y consistente para asumir el reto de llevar adelante una estrategia ambiciosa que acelere el proceso de mejoras en el rubro industrial y así mediante la rentabilización de la empresa se pueda abrir nuevas oportunidades de empleo para jóvenes en el campo industrial a miras del 2021 y sumarnos al esfuerzo que se viene realizando en las múltiples carteras gubernamentales por superar esta crisis sanitaria y ser protagonista responsable en la reactivación del país.

2.3 Definición de Términos

2.3.1 *Control de Inventarios:*

“El control de inventarios busca mantener disponible los productos que se requieren para la empresa y para los clientes, por lo que implica la coordinación de las áreas de

compras, manufactura distribución” (Zapata, 2014).

2.3.2 Inventario Promedio:

“Es muy importante en una organización ya que toda empresa cuenta con un almacén de los cuales de los cuales se debe llevar un control de mínimos y máximos de los stocks y con ello se podrá calcular el inventario promedio de cada producto”. (Zapata, 2014).

2.3.3. Costo de Mantener un Inventario:

“Se refiere a todo aquello que se encuentre en la empresa y que ocupe un espacio y a la vez genere un costo y de esta manera se mantiene stocks en la organización”. (Zapata, 2014).

2.3.4. Cantidad Económica a Pedir (EOQ = Economic Order Quantity)

“Realizar un requerimiento de necesidades como: materia prima, o insumos nos habla que se tendrá gastos en los costos de adquisición y de mantener el inventario”. (Zapata, 2014).

2.3.5. Almacén:

“El Almacén es una instalación o parte de ésta, destinada al almacenamiento, manipulación y conservación de mercancías, equipada tecnológicamente para estos fines. Hernandez (2008)

2.3.6. Inventario:

“Los inventarios de una compañía están constituidos por su materia prima, sus productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados” Muller (2005)

2.3.7. Costo:

“Se define como el “valor” sacrificado para adquirir bienes o servicios, que se mide en dólares mediante la reducción de activos o al incurrir en pasivos en el momento en que se obtiene los beneficios” Poliment, Fabozzi y Adelberg (2017)

2.3.8. Mantenimiento:

“Nos habla de la importancia del cuidado y de tener la preservación correcta de las actividades que ofrecemos y de esta manera dar una excelencia en todo lo que se ofrece”. (Dounce, 2014)

2.3.9. Programación Lineal:

“Tiene que ver con la descripción de las interrelaciones de los componentes de un sistema. La estructura la representa en términos matemáticos de un sistema de inecuaciones y ecuaciones lineales, llamado el modelo de programación lineal”.

Lecca (1999)

2.3.10. Las “5 S “:

“Las “5S”, de origen japonés, representan el nombre de cinco acciones: SEPARAR, ORDENAR, LIMPIAR, ESTANDARIZAR Y AUTODISCIPLINA, que, aplicadas grupalmente en organizaciones productivas, de servicios y educativas producen logros trascendentes”. Dorbessan (2001).

2.3.11. Diagrama Causa-Efecto (Diagrama Ishikawa):

“Su propósito es proveer una vista gráfica de una lista en donde se pueden identificar y organizar posibles causas a problemas para asegurar el éxito dentro de algún proyecto”. Carro y Gonzales (1986)

2.3.12. Hipótesis estadística:

“Es una proposición acerca de una característica poblacional, como puede ser su distribución o el valor o valores de sus parámetros, y que necesita ser probada. Como se verá, una hipótesis estadística nunca podrá ser aceptada libre de toda duda, pues siempre existirá un cierto nivel de incertidumbre”. Rustom (2012)

2.3.13. Método Monte Carlo:

“Es una proposición acerca de una característica poblacional, como puede ser su distribución o el valor o valores de sus parámetros, y que necesita ser probada. Como se verá, una hipótesis estadística nunca podrá ser aceptada libre de toda duda, pues siempre existirá un cierto nivel de incertidumbre”. Illana (2013)

CAPITULO III: Descripción de la Experiencia

3.1 Contexto General:

Desde el año 2017, hemos venido realizando trabajos en calidad de apoyo para los ordenamientos y mejoras de los inventarios de la fábrica Química Industrial Moreno

E.I.R.L., acciones que fueron realizadas sólo en periodos establecidos y con metas específicas de acuerdo a la necesidad de la gerencia general. Estas actividades fueron realizadas ad honorem y con fines nuestros de aprendizaje, En el año 2018 ordenamos manualmente la zona de insumos químicos como siliconas, ceras parafínicas, componentes ácidos, alcoholes y variedades, rotulando cada elemento contabilizado e identificado. El año 2019 brindamos soporte técnico en el diseño y armado de anaqueles en el 4 piso para una mejor distribución de los productos de comercialización como bolsas plásticas, escobas, papel higiénico, etc. Todos estos trabajos no se han podido sostener en el tiempo y es así que en octubre del 2020 la compañía opta por desarrollar, mejorar y optimizar los sistemas de inventarios que durante años se ha venido realizando de manera manual basado al conocimiento y experiencia del personal antiguo, generando así, dependencia y poco desarrollo.

Hemos iniciado ordenando los productos de fabricación y de comercialización en los distintos ambientes que se cuenta para su almacenamiento aplicando las 5S y así procedimos a registrar, codificar y rotular los nombres de los productos antes mencionado para su mejor distribución en los anaqueles metálicos. Esta información la estamos ingresando organizadamente a una hoja de cálculo computacional para dar inicio al estudio de los inventarios y realizar los planteamientos de mejora optimizando la data recopilada.

Coordinamos con el área administrativa para la obtención de la información de ventas y compras de los productos tanto la que se fabrica in situ como la que se comercializa (compra y venta) para tabularla, mencionando que ellos trabajan con un sistema informático en la que se vaciado en el tiempo la información, como: código y nombre del producto de una manera no organizada ni estandarizada y se emplea mucho tiempo en la ubicación de la misma a la hora de realizar una factura, sumado a ello que no está

enlazada con el área de almacén ni de producción generando pérdidas de tiempo.

Nuestra labor es la de optimizar todo ello basado a nuestros objetivos mencionados, aplicando todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera profesional.

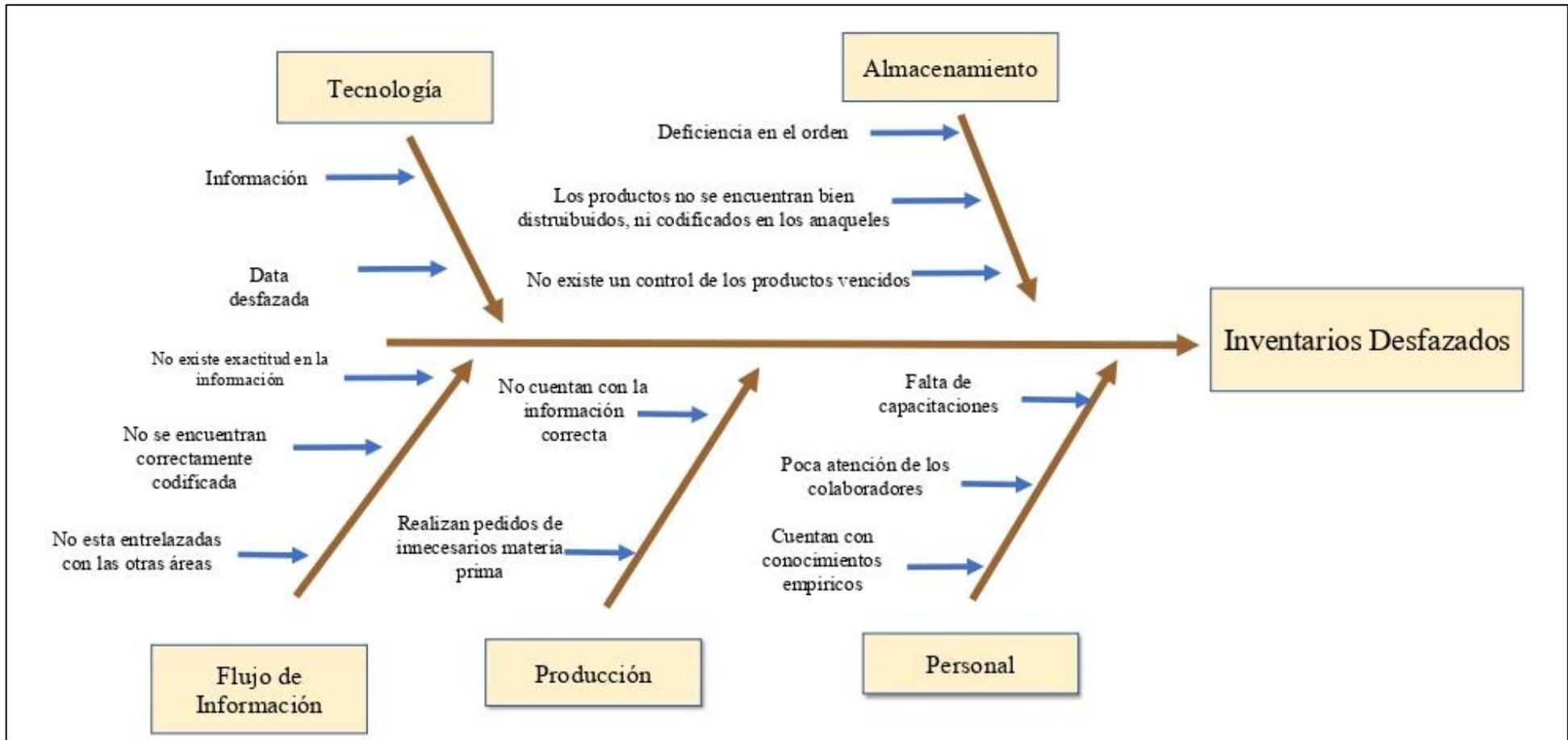
La empresa al día de hoy cuenta con 04 niveles en su infraestructura, de las cuales los niveles dos (02) y tres (03) son utilizados para el almacenamiento de los productos de comercialización como son: detergentes, escobas, jabones de tocador, trapos industriales, bolsas plásticas etc. y también para almacenar los productos de fabricación tales como: Ceras en pasta, siliconas refinadas, alcohol industrial, ácido clorhídrico, desinfectantes, entre otros.

Es importante resaltar que el área de manufactura ubicado en el primer nivel es utilizada aproximadamente en un 25% para almacenar insumos químicos como la cera parafínica, solventes y colorantes industriales, mermando así los espacios de trabajo y dificultando la ergonomía de los trabajadores para el desarrollo de los procesos de fabricación, agregando que las condiciones de seguridad se tienen que mejorar para su mejor almacenaje y control de inventario. La comunicación que existe entre planta y administración es de manera directa, excediendo un 20% en consultas de la existencia de la mercadería o productos bajando el rendimiento y tiempo operativo para el control de los flujos de materiales para la facturación y atención al cliente.

Estamos trabajando en coordinación con el gerente general para levantar la información numérica de los inventarios, ventas, costos de producción, tiempos de manufactura, tiempo de recepción y entrega de insumos y productos respectivamente a fin de visualizar el estado de sus operaciones y plantear en cifras las mejoras que sean aplicables a la realidad y así ir optimizando el manejo de las operaciones industriales que se llevan en el recinto.

Entonces hemos procedido a elaborar tablas en hojas de cálculo para el registro y tabulación de los datos obtenidos como: cantidades, tiempo de stock, tiempos de reparto, tiempos de distribución, costos de manufactura, costos de almacenaje y así modelar los números y ver en prospectiva la situación de la empresa, que es motivo del presente informe.

Figura N°13: Diagrama de Causa – Efecto



Elaboración y edición propia

3.1.1. Tipos de Almacenes en la Fabrica:

3.1.1.1 Almacén de Productos de Comercialización:

Figura N°14: Almacén de Productos de Comercialización (Compra y venta)



Fuente: Fotografía y edición Propia

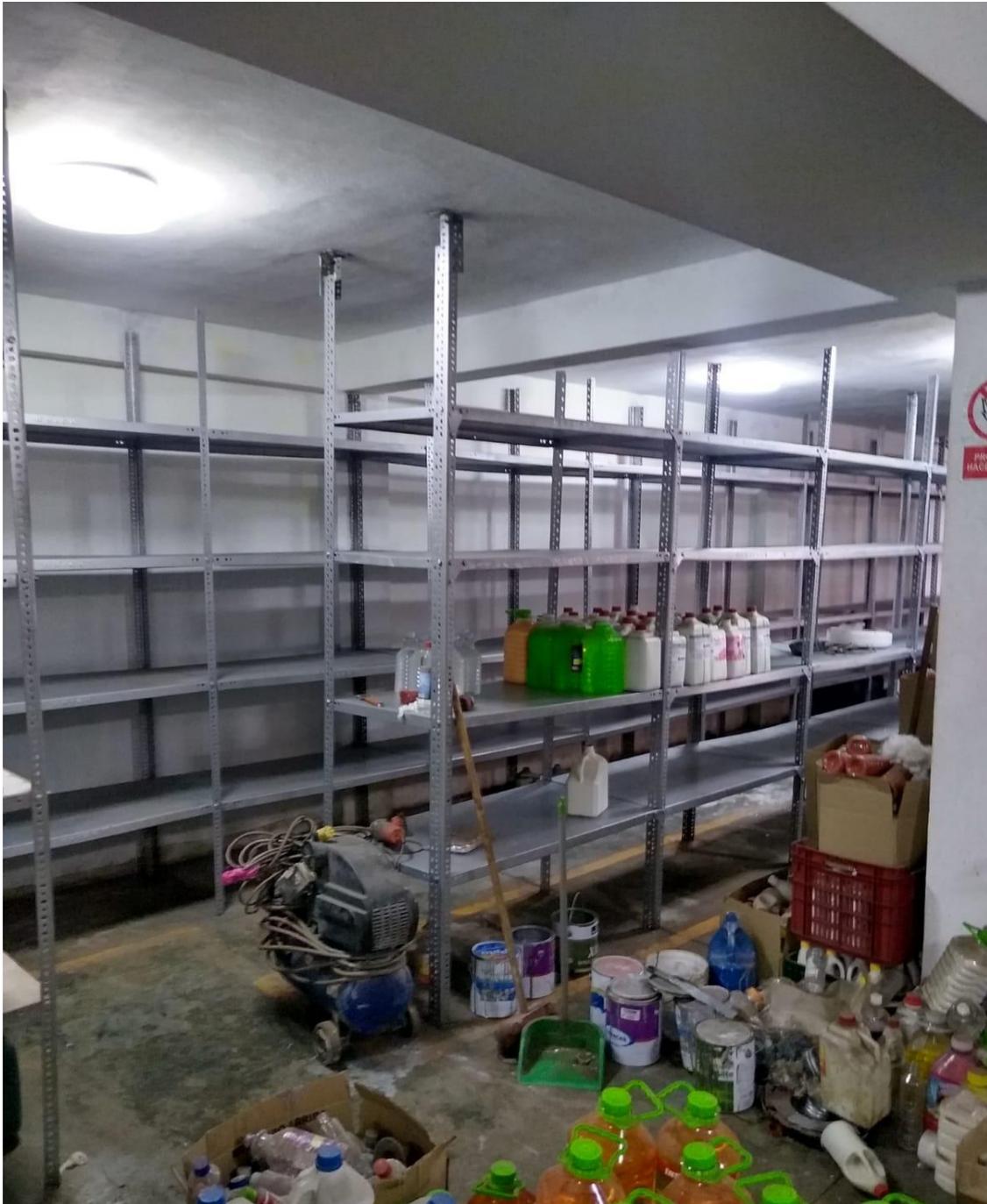
Figura N°15: Almacén de Productos de Comercialización (Compra y venta)



Fuente: Fotografía y edición Propia

3.1.1.2. Almacén de Productos de Fabricación:

Figura N°16: Almacén de Producto de Fabricación, Cera en Pasta y otros



Fuente: Fotografía y edición Propia

Figura N°17: Almacén de Producto de Fabricación, Cera en Pasta y otros



Fuente: Fotografía y edición Propia

3.1.1.2.1 Producto de Fabricación: Cera en Pasta color amarillo.

Figura N°18: Producto de Fabricación, Cera en Pasta en su presentación 1Lt.



Fuente: Fotografía tomada en Química Industrial moreno E.I.R.L

Figura N°19: Producto de Fabricación, Cera en Pasta en su presentación 1Gln.



Fuente: Fotografía tomada en Química Industrial moreno E.I.R.L

Figura N°20: Ejemplo de ficha técnica de la Cera Auto brillante Mr. brillo

*Alvarado Guadal
*Herrera Sánchez

FICHA TECNICA

Pág. 64

SECCIÓN I: DATOS DEL FABRICANTE Y TITULAR DEL PRODUCTO

NOMBRE DEL FABRICANTE: CIA. QUIMICA INDUSTRIAL MORENO E.I.R.L.
Calle Lima N° 150 Urb. Miramar-San Miguel

SECCIÓN V: PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS

Aspecto Físico a 20°C:	Líquido
Color:	Blanco, Rojo, Amarillo, Negro.
Olor:	Característico
Densidad:	0.938 gr./cm ³
pH:	6-7
Contenido de sólidos:	13 %
Inflamabilidad:	No determinado
Rendimiento:	200 m ² /galón.

SECCIÓN VI: USOS

Para pisos de losetas, vinílicos, terrazos, cemento pulido, mármoles, cerámicos, etc.

SECCIÓN VII: LUGARES DE USO

Casas
Baños Públicos, Cines, Hospitales.
Colegios y Universidades
Hoteles y Restaurantes
Instituciones y Fabricas

Fuente: Química Industrial Moreno E.I.R.L

3.1.1.3. Formatos de ingreso y salida de los productos:

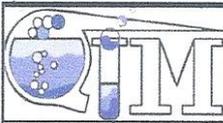
Figura N°21: Formato de ingreso de Productos de comercialización y/o Materia Prima

*A
*H

 <p>CIA. QUIMICA INDUSTRIAL MORENO E.I.R.L</p>	<p>ENTRADA DE PRODUCTOS - CIA QUÍMICA INDUSTRIAL MORENO E.I.R.L</p>
	<p>Fecha <i>Sabado 07 de Noviembre 2020</i></p>

Fuente: Química Industrial Moreno E.I.R.L

Figura N°22: Formato de Salida de Productos de comercialización y/o Materia Prima

		SALIDA DE PRODUCTOS - CIA QUÍMICA INDUSTRIAL MORENO E.I.R.L	
Fecha	Sabado 07 de Noviembre 2020		
N°	Descripción del Producto	Cantidad	Unidad

*Alvarad
*Herrer

Fuente: Química Industrial Moreno E.I.R.L

3.1.1.4. Formato para el Control interno vehicular de reparto para el movimiento de Producto:

Figura N°23: Formato para el Control interno Vehicular de reparto para el movimiento de Producto.

FC-CIV-01 Vigencia 2015 Versión 01		Formato de Control Control Interno Vehicular																													
Mes	OCTUBRE 2020																														
Placa	D6D-934 / FRANJA PLOMA																														
Chofer																															
Artículos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
SOAT	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK	OK	OK	OK				OK	OK															
TARJETA DE PROPIEDAD	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK	OK	OK	OK				OK	OK															
LLANTA DE REPUESTO CHICA	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK	OK	OK	OK				OK	OK															
LLAVE DE RUEDA EN CRUZ	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK	OK	OK	OK				OK	OK															
LLAVE DE RUEDA DE UNO	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-				-	-															
GATA DE 2 TN	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-				-	-															
BOTIQUIN	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK	OK	OK	OK				OK	OK															
TRIANGULO FOSFORECENTE	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-				-	-															
EXTINTOR CON SOPORTE	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK	OK	OK	OK				OK	OK															
DRIZA DE NYLON 5/16 x 5" MTS	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-				-	-															
01 GALÓN DE AGUA	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-				-	-															
INSPECCIÓN VEHICULAR	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK	OK	OK	OK				OK	OK															
CASCOS DE PROTECCIÓN	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK	OK	OK	OK				OK	OK															
01 CONO DE SEG. NARANJA	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-				-	-															
REFRIGERANTE	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK	OK	OK	OK				OK	OK															
ACEITE LUBRICANTE	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-				-	-															
CONSTANCIA DE TRANSPORTE DE ALCOHOL ETILICO	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-				-	OK															
*03 Cascos Blancos																															
OBSERVACIONES		Fecha de Vencimiento de SOAT: 22/02/2021 Fecha de Inspección Vehicular: 14/05/2021																													
CIA. Química Moreno EIRL. Calle Lima 150 Urb. Miramar – San Miguel, Lima Telf. 578 1711, 578 – 1781, 578 - 4608																															

Fuente: Química Industrial moreno E.I.R.L

3.1.1.6. Formatos de Tablas para la Recolección de Datos

Tabla N°6: Formato de tabla de recolección de datos para costos de Almacena, Ordenar y Ventas

Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre
Cera Liquida (Amarilla o Roja)										
Cera en Pasta (Amarilla o Roja)										
Cera en Pasta Negra										
Cera en Pasta Vede										
Cera "Selladora" - Pasta Neutral										
Cera para Muebles de Madera										
Cera para Muebles en Crema (Multiusos)										
Cera "Autobrillante"										
Cera al Agua Tipo "A" (Blanca y/o Amarilla)										
Cera al Agua Negra/Roja										
Cera al Agua "Económica"										
Totales										

Elaboración y edición propia

Tabla N°7: Formato para Ventas Promedio de Cera Liquida o en Pasta en unidades

Mes	Cera Liquida (Amarilla o Roja)		
	1/2 Lt.	1 Lt.	1 Gl.
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			
Setiembre			
Octubre			

Elaboración y edición propia

Tabla N°8: Formato para el ingreso del costo de Lanzamiento de Pedido

Producto	Soles/Orden de pedido
1 Cera Liquida (Amarilla o Roja)	
2 Cera en Pasta (Amarilla o Roja)	
3 Cera en Pasta Negra	
4 Cera en Pasta Vede	
5 Cera "Selladora" - Pasta Neutral	
6 Cera para Muebles de Madera	
7 Cera para Muebles en Crema (Multiusos)	
8 Cera "Autobrillante"	
9 Cera al Agua Tipo "A" (Blanca y/o Amarilla)	
10 Cera al Agua Negra/Roja	
11 Cera al Agua "Económica"	

Elaboración y edición propia

Tabla N°9: Cantidades en Kilogramos del Nivel de Inventario mínimo y Máximo de Materia Prima para las Ceras

Descripción	Inventario
<i>Ceras Naturales</i>	
<i>Ceras Sintéticas</i>	
<i>Siloxanos</i>	
<i>Agentes Dispersantes</i>	
<i>Fragancias</i>	
<i>Colorante</i>	

Elaboración y edición propia

Tabla N°10: Inventario Real de Ceras y abrillantadores al 31 de octubre 2020

ITEM	Producto	Capacidad Máxima de Almacén		
		1/2 Lt.	1 Lt.	1 Gl.
1	Cera Líquida (Amarilla o Roja)			
2	Cera en Pasta (Amarilla o Roja)			
3	Cera en Pasta Negra			
4	Cera en Pasta Vede			
5	Cera "Selladora" - Pasta Neutral			
6	Cera para Muebles de Madera			
7	Cera para Muebles en Crema (Multiusos)			
8	Cera "Autobrillante"			
9	Cera al Agua Tipo "A" (Blanca y/o Amarilla)			
10	Cera al Agua Negra/Roja			
11	Cera al Agua "Económica"			

Elaboración y edición propia

Tabla N°11: Nivel de Inventario Mínimo de Ceras y Abrillantadores

ITEM	Producto	Capacidad Mínima de Almacén		
		1/2 Lt.	1 Lt.	1 Gl.
1	Cera Liquida (Amarilla o Roja)			
2	Cera en Pasta (Amarilla o Roja)			
3	Cera en Pasta Negra			
4	Cera en Pasta Vede			
5	Cera "Selladora" - Pasta Neutral			
6	Cera para Muebles de Madera			
7	Cera para Muebles en Crema (Multiusos)			
8	Cera "Autobrillante"			
9	Cera al Agua Tipo "A" (Blanca y/o Amarilla)			
10	Cera al Agua Negra/Roja			
11	Cera al Agua "Económica"			

Elaboración y edición propia

Tabla N°12: Formato de Costo de Mantener en Almacén

Q (Cantidad a Pedir)	Costo de Mantener en Almacén
100.00	
150.00	
200.00	
250.00	
300.00	
350.00	
400.00	
450.00	
500.00	
550.00	
600.00	
650.00	
700.00	
750.00	
800.00	
850.00	
900.00	
950.00	
1000.00	

Elaboración y edición propia

Tabla N13: Cantidades en Kilogramos del Nivel de Inventario Real de las ceras del mes de enero a octubre del 2020

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre
1 Ceras Naturales										
2 Ceras Sintéticas										
3 Siloxanos										
4 Agentes Dispersantes										
5 Fragancias										
6 Colorante										

Elaboración y edición propia

Tabla N14: Costo de energía eléctrica en (Soles/mes)

Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre
1 Cera Líquida (Amarilla o Roja)										
2 Cera en Pasta (Amarilla o Roja)										
3 Cera en Pasta Negra										
4 Cera en Pasta Vede										
5 Cera "Selladora" - Pasta Neutral										
6 Cera para Muebles de Madera										
7 Cera para Muebles en Crema (Multiusos)										
8 Cera "Autobrillante"										
9 Cera al Agua Tipo "A" (Blanca y/o Amarilla)										
10 Cera al Agua Negra/Roja										
11 Cera al Agua "Económica"										
Totales										

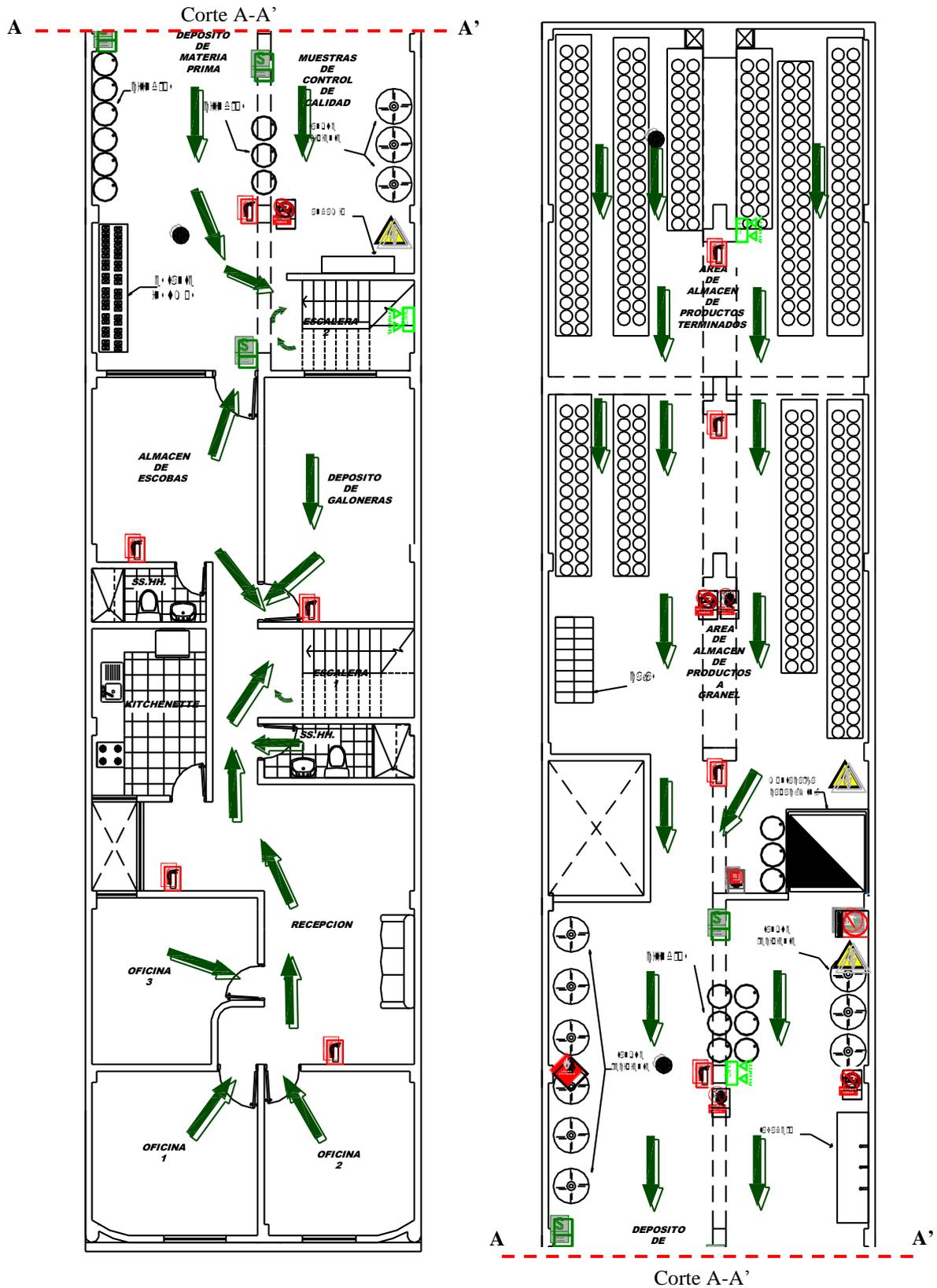
Elaboración y edición propia

Tabla N15: Datos para el Cálculo del Modelo de Orden a Pedir.

Q	Costo de Mantener	Costo de Pedir	Costo Total
100.00			
150.00			
200.00			
250.00			
300.00			
350.00			
400.00			
450.00			
500.00			
550.00			
600.00			
650.00			
700.00			
750.00			
800.00			
850.00			
900.00			
950.00			
1000.00			

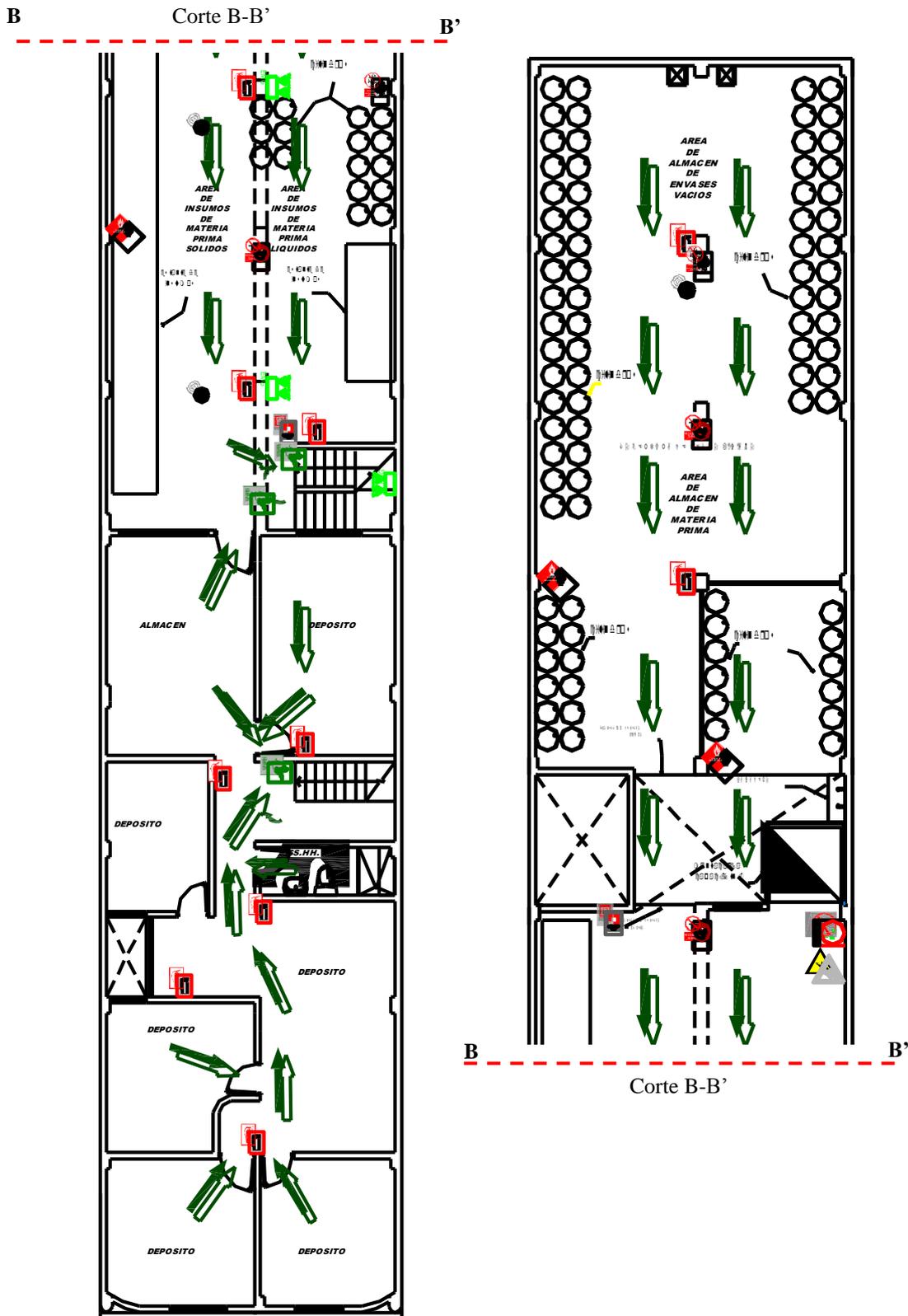
Elaboración y edición propia

Figura N°25: Plano de distribución de almacenes en el Nivel N°2 de la Fábrica.



Elaboración y edición propia

Figura N°26: Plano de distribución de almacenes en el Nivel N°3 de la Fábrica.



Elaboración y edición propia

Figura N°27: Leyenda de Símbolos utilizados en los planos

LEYENDA	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	SEÑAL ZONA SEGURA EN CASO DE SISMO
	SEÑAL EVACUACION DE SALIDA MURAL
	LUCES DE EMERGENCIA
	SEÑALES DE ESCALERA
	EXTINTOR PORTATIL DE POLVO QUIMICO SECO
	RIESGO ELECTRICO
	ruta de EVACUACION
	PROHIBIDO FUMAR (RESTRICTIVA 20 X 20 cm)
	ASCENSOR SOLO PARA CARGA
	PULSADOR DE ALARMA CONTRA INCENDIO
	DETECTOR DE HUMO
	PROHIBIDO HACER FUEGO ABIERTO
	CUIDADO BALONES DE GAS
	PELIGRO RIESGO DE EXPLOSION
	LIQUIDO INFLAMABLE

Elaboración y edición propia

Figura N°28: Lista de Personal que Recibió Inducción de Seguridad.



LISTA DE DICTADO DE CHARLAS DE SEGURIDAD

RAZON SOCIAL			RUC	DOMICILIO	N° TRABAJADORES		
COMPAÑÍA QUÍMICA INDUSTRIAL MORENO			20107375083	CALLE LIMA NRO. 150	12		
NRO	NRO. DNI	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRES	FECHA DE ENTREGA	FECHA DE RENOVACIÓN	FIRMA
1	25560564	HUAYTA	MENDOZA	LUIS RICHARD	14-01-20	14-01-21	<i>[Signature]</i>
2	71216927	MORENO	CLAUSEN	GERSON DO SANTOS	14-01-20	14-01-21	<i>[Signature]</i>
3	43869964	PATIÑO	CORDOVA	ELI	14-01-20	14-01-21	<i>[Signature]</i>
4	71266576	QUISPE	MORI	GIANCARLO	14-01-20	14-01-21	<i>[Signature]</i>
5	43769614	QUEZADA	CARRILLO	ENRIQUE	14-01-20	14-01-21	<i>[Signature]</i>
6	76859845	RUIZ	SUAREZ	JOSUE ALBERTO	14-01-20	14-01-21	<i>[Signature]</i>
7	PASAPORTE N° 136763228	TOVAR	GUZMAN	ADRIAN	14-01-20	14-01-21	<i>[Signature]</i>
8	PASAPORTE N° 125356851	MANOCHE	CUBERO	RONALD JOSE	14-01-20	14-01-21	<i>[Signature]</i>
9	75835606	FLORES	AGURTO	MOISES	14-01-20	14-01-21	<i>[Signature]</i>
10	70569105	HUERTA	TENA	CRISTHINA	14-01-20	14-01-21	<i>[Signature]</i>
11	40565270	OCUVILCA	QUISPE	ANGELA VIVIANA	14-01-20	14-01-21	<i>[Signature]</i>
12	46729249	VIVANCO	EFFIO	THALIA ROSALIA	14-01-20	14-01-21	<i>[Signature]</i>

Capacitación de Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo
y Política de Seguridad y Salud en el Trabajo

San miguel, 14 de enero del 2020

Fuente: Química Industrial Moreno E.I.R.L

Figura N°29: Registro de Accidentes de trabajo.

COMPAÑÍA QUÍMICA INDUSTRIAL MORENO												
N° REGISTRO:		REGISTRO DE ACCIDENTES DE TRABAJO										
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL												
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL			RUC		DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)			TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° DE TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL		
COMPAÑÍA QUÍMICA INDUSTRIAL MORENO			20107375083		CALLE LIMA NRO. 150			FABRICACIÓN DE JABONES Y DETERGENTES		13		
COMPLETAR SOLO EN CASO LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO												
N° DE TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR			N° DE TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR			NOMBRE DE LA ASEGURADORA						
Completar sólo si se contrata servicios de intermediación o tercerización:												
DATOS DEL EMPLEADOR DE INTERMEDIACIÓN, CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA, OTROS:												
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL			RUC		DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)			TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° DE TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL		
COMPLETAR SOLO EN CASO LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO												
N° DE TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR			N° DE TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR			NOMBRE DE LA ASEGURADORA						
DATOS DEL TRABAJADOR:												
APELLIDOS Y NOMBRE DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO						N° DNI/CE		EDAD				
ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	ANTIGÜEDAD EN EL EMPLEO		SEXO F/M	TUR NO D/T/N	TIPO DE CONTRATO	TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL PUESTO DE TRABAJO	N° DE HORAS TRABAJADAS EN LA JORNADA LABORAL (Antes del accidente)				
INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE DE TRABAJO												
FECHA Y HORA DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE				FECHA DE INICIO DE LA INVESTIGACIÓN			LUGAR EXACTO DONDE OCURRIÓ EL ACCIDENTE					
DÍA	MES	AÑO	HORA	DÍA	MES	AÑO						
MARCAR CON (X) GRAVEDAD DEL ACCIDENTE DE TRABAJO					MARCAR CON (X) GRADO DEL ACCIDENTE INCAPACITANTE (DE SER EL CASO)					N° DÍAS DE DESCANSO MÉDICO	N° DE TRABAJADORES AFECTADOS	
ACCIDENTE LEVE	ACCIDENTE INCAPACITANTE	MORTAL	TOTAL TEMPORAL	PARCIAL TEMPORAL	PARCIAL PERMANENTE	TOTAL PERMANENTE						
DESCRIBIR PARTE DEL CUERPO LESIONADO (De ser el caso):												
DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE DE TRABAJO												
Describa sólo los hechos, no escriba información subjetiva que no pueda ser comprobada.												
Adjuntar:												
Declaración del afectado sobre el accidente de trabajo												
Declaración de testigos de ser el caso												
Procedimientos, planos, registros, entre otros que ayuden a la investigación de ser el caso.												

Fuente: Química Industrial Moreno E.I.R.L

3.2. Estructura de Actividades para la realización de los Inventarios en Química Industrial Moreno E.I.R.L.:

Figura N°30: Etapa I del Cronograma estructural para la realización del inventario.

Etapa I							
Actividades a Realizar	Tiempo (días)						
1. Identificar si los procesos actuales en el área de inventarios de la empresa se realizan conforme a la normatividad vigente.	X	X	X				
2. Determinar en qué nivel se encuentra el área de inventarios en la estructura organizativa de la empresa		X	X				
3. Obtener información sobre el área de inventarios.			X	X	X		
4. Conocer el estado organización actual en el que se encuentra el área de inventarios de la empresa		X	X	X	X		
5. Documentar el estado de organización en el que se encuentra el área de inventarios de la empresa	X	X	X				
6. Examinar si la empresa tiene relacionados objetivamente los procesos en el área de inventarios mediante un check list.		X	X	X			
7. Verificar como esta parametrizado el software contable en el área de inventarios			X	X	X	X	X
8. Llevar a cabo un conteo físico de los inventarios con el objetivo de compararlo con la existencia de mercancía en el sistema.	X	X	X	X	X		
9. Con el fin de definir claramente las inconsistencias de la empresa en el área de inventarios se realizará una reunión con el gerente general						X	
10. Justificar las inconsistencias que se hallaron en el área de inventarios luego de haber realizado el diagnostico.					X		

Elaboración y edición propia

La figura N°30 y 31, nos muestra los pasos que hemos establecido a nivel preliminar para la realización de manera ordenada los trabajos que iremos haciendo para el levantamiento de la información de los inventarios, teniendo en cuenta de no afectar el desarrollo normal de las actividades del personal de la fábrica y el de nosotros mismos.

Con la información que se va recopilando, se va ingresando y evaluando mediante la ayuda de los programas informáticos que nos permitirá obtener valores estadísticos sobre el control o descontrol del flujo de los inventarios y la manera de ir organizándolo sistemáticamente.

Emplearemos como primer análisis el modelo matemático de órdenes y pedidos para optimizar los momentos exactos de hacer los pedidos y encontrar los puntos más bajos sobre la curva del costo total que nos indicará que tanto nos cuenta mantener un producto en el almacén, así como hacer los requerimientos logísticos para obtenerlo.

Figura N°31: Etapa II del Cronograma estructural para la realización del inventario.

Etapa II							
Actividades a Realizar	Tiempo (días)						
1. Verificar que exista un lugar dentro de la empresa destinado a archivar documentación sobre los inventarios, si no existe se propone al área administrativa a asignar un espacio.			X	X			
2. Establecer la forma como se llevará el control de los inventarios	X	X					
3. Identificar la técnica más apropiada para llevar el registro sistemático de los inventarios	X	X	X				
4. Establecer cada cuanto serán las revisiones físicas del inventario para compararlas con las existencias en el sistema		X	X				
5. Conocer el nivel de jerarquía de los empleados que intervienen en el área de inventarios			X	X			
6. Concientizar a los empleados del área de inventarios que deben acatar las políticas y el manual de funciones establecidos.	X	X	X	X	X	X	X
7. Ingresar la información y tabularla para el análisis de mejora de los inventarios de la empresa.				X	X	X	X

Elaboración y edición propia

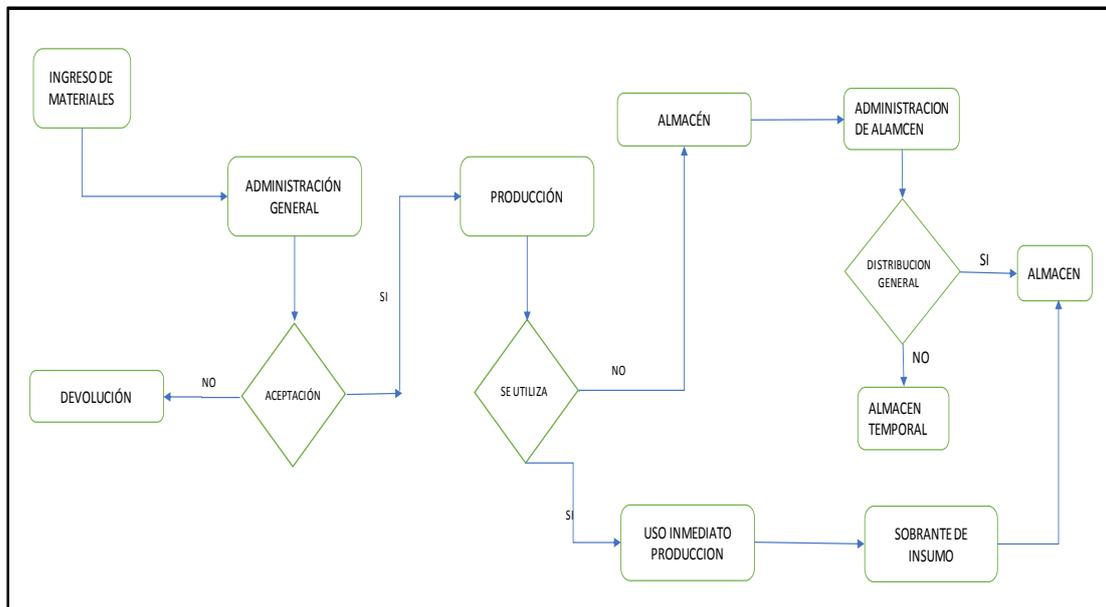
IV. RESULTADOS

4.1 Diagnostico Actual de la empresa

4.1.1 Descripción del Proceso de Almacén – Actual

El proceso actual general de la empresa Química Industrial Moreno E.I.R.L., se da inicio con la compra de materia prima y de productos de comercialización. Los cuales son recibidos por el personal administrativo o jefe de producción. Una vez recepcionados y aceptados se coordina con el jefe de producción, el cual toma la decisión, para el caso de la materia prima directa de destinarlo de manera inmediata a almacén de producción y el sobrante de dicho insumo es derivado a un almacén con un registro poco riguroso. En los productos de comercialización como detergente, escobas, bolsas plásticas etc., son despachados directamente a los clientes o enviados a almacén.

Figura N°32: Flujograma general de los procesos importantes de la empresa



Elaboración y Edición propia

Los métodos empleados para el análisis de datos en los inventarios, ventas y costos en la corporación, nos permitirá evaluar el desempeño y la variabilidad del proceso, por ejemplo, hemos tomado los datos de venta promedio de la cera líquida en presentación ½ litro en los meses de enero a octubre 2020 para realizar la gráfica de control y hacer el estudio y/o análisis del movimiento del producto y obtuvimos lo siguiente:

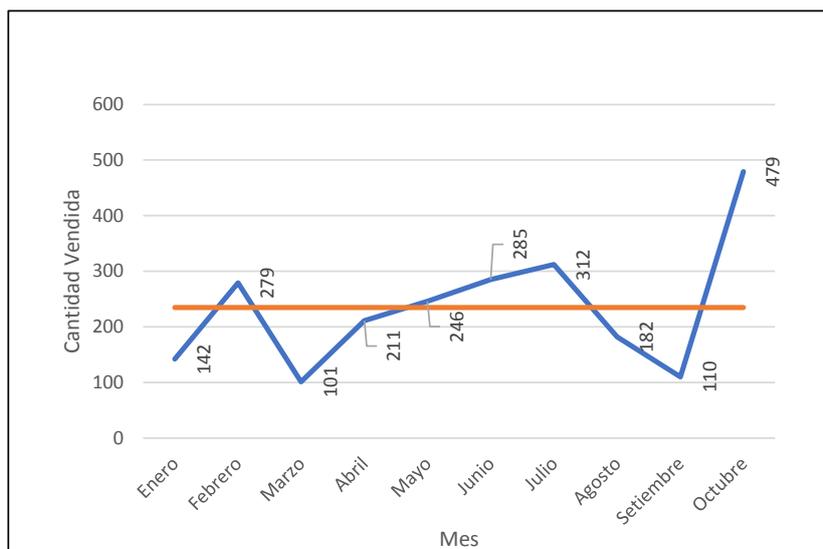
Tabla N°16: Venta Promedio de Cera líquida.

Mes	Cera Liquida (Amarilla o Roja)		
	1/2 Lt.	1 Lt.	1 Gl.
Enero	142	371	104
Febrero	279	220	432
Marzo	101	109	329
Abril	211	484	363
Mayo	246	432	180
Junio	285	450	233
Julio	312	367	149
Agosto	182	421	425
Setiembre	110	427	488
Octubre	479	138	288

Elaboración y Edición propia

Tomando como ejemplo de cálculo la presentación de la cera en presentación de ½ litro se tiene los siguientes resultados:

Figura N°33: Grafico de control de media para las ventas de la Cera Líquida de ½ Litro.



Elaboración y Edición propia

Promedio de Venta:	234.7	Se obtuvo que en el periodo de evaluación la empresa tuvo como promedio de ventas en dicha presentación un total de 235 unidades
Desviación Estandar	113.4	Se obtuvo que en el periodo de evaluación la empresa tuvo un grado de dispersión con respecto a la media un valor de 114 unidades
Mínima Venta	101.0	Se obtuvo que en el mes de marzo la empresa tuvo un mínimo de ventas ascendiendo al valor de 101 unidades
Máxima Venta	479.0	Se obtuvo que en el mes de octubre la empresa tuvo un máximo de ventas ascendiendo al valor de 479 unidades

4.2 Materia Prima

Para la elaboración de las ceras se utiliza las siguientes materias primas que se adquieren en el mercado industrial bajo las siguientes presentaciones:

Tabla N°17: Listado de la Materia Prima para la fabricación de las ceras

Insumo	Presentación	Unidad
Ceras Naturales	50	kg./bolsa
Ceras Sintéticas	50	kg./bolsa
Siloxanos	25	kg./bolsa
Agentes Dispersantes	10	kg./bolsa
Fragancias	5	kg./bolsa
Colorante	1	kg./bolsa

Elaboración y Edición propia

Tabla N°18: Listado de Precios de la Materia Prima para la fabricación de las ceras.

Insumo	Precio	Unidades
Ceras Naturales	181	Soles/bolsa
Ceras Sintéticas	150	Soles/bolsa
Siloxanos	74	Soles/bolsa
Agentes Dispersantes	65	Soles/bolsa
Fragancias	125	Soles/bolsa
Colorante	34	Soles/bolsa

Elaboración y Edición propia

El nivel de *inventario mínimo* que se obtiene viendo los espacios en los almacenes para estos insumos químicos en la empresa es:

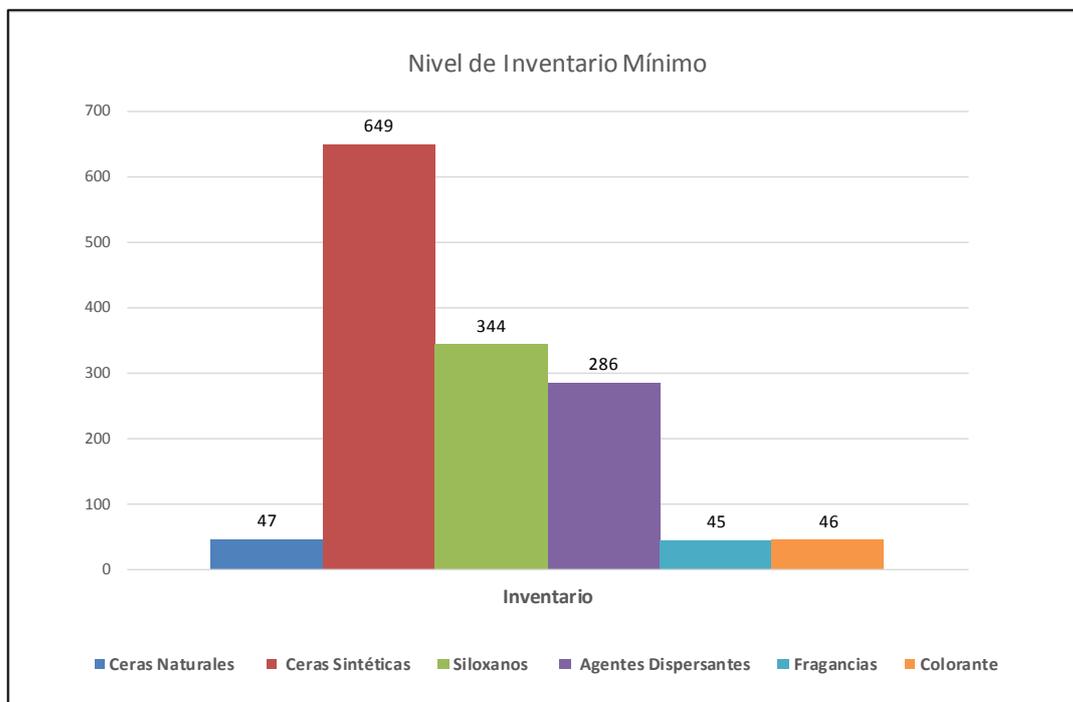
Tabla N°19: Cantidades mínimas promediadas en Kilogramos de los insumos para las ceras comprendidos entre los meses de enero a octubre del 2020.

Insumo	Inventario
Ceras Naturales	47
Ceras Sintéticas	649
Siloxanos	344
Agentes Dispersantes	286
Fragancias	45
Colorante	46

Elaboración y Edición propia

En el periodo de evaluación se mantuvo como base las siguientes cantidades:

Figura N°34: Grafico de control de Barras del Nivel de Inventario Mínimo en kilogramos de los insumos para la las ceras comprendidos entre los meses de enero a octubre del 2020.



Elaboración y Edición propia

El nivel de *inventario máximo* que se obtiene viendo los espacios en los almacenes para estos insumos químicos en la empresa es:

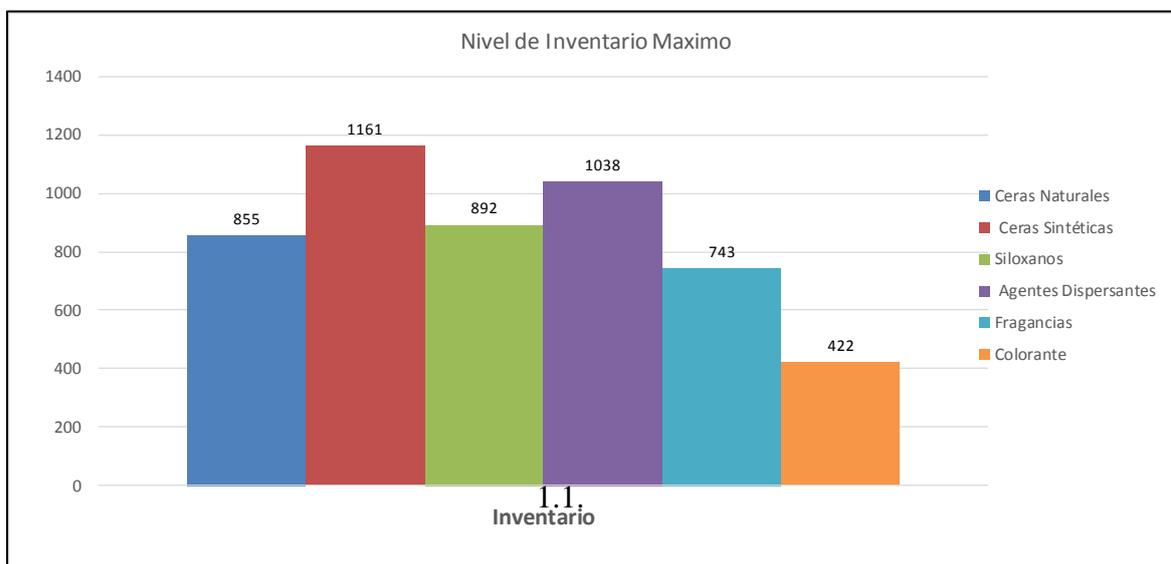
Tabla N°20: Cantidades máximas promediadas en Kilogramos de los insumos para las ceras comprendidos entre los meses de enero a octubre del 2020.

Insumo	Inventario
Ceras Naturales	855
Ceras Sintéticas	1161
Siloxanos	892
Agentes Dispersantes	1038
Fragancias	743
Colorante	422

Elaboración y edición propia

En el periodo de evaluación se mantuvo como base las siguientes cantidades:

Figura N°35: Grafico de control de Barras del Nivel de Inventario Máximo en kilogramos de los insumos para la las ceras comprendido entre los meses de enero a octubre del 2020.



Elaboración y Edición propia

El nivel de *inventario Real* que se obtiene en los almacenes para estos insumos químicos en la empresa es:

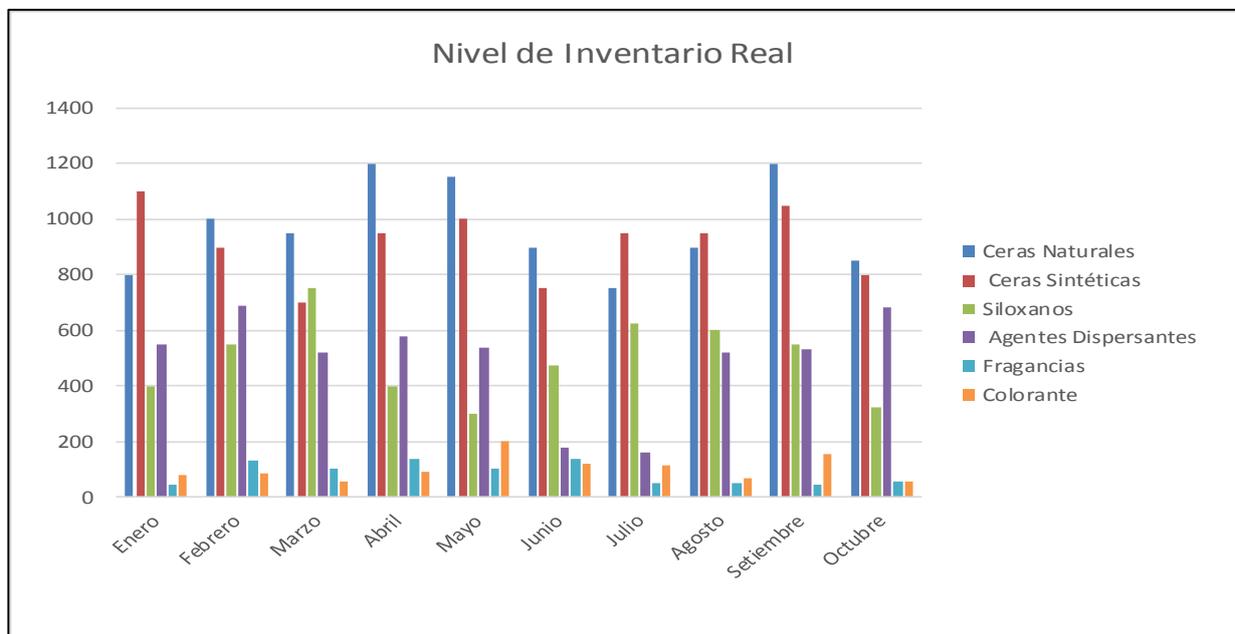
Tabla N°21: Cantidades reales promediadas en Kilogramos de los insumos para la las ceras comprendido entre los meses de enero a octubre del 2020.

Insumo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre
Ceras Naturales	800	1000	950	1200	1150	900	750	900	1200	850
Ceras Sintéticas	1100	900	700	950	1000	750	950	950	1050	800
Siloxanos	400	550	750	400	300	475	625	600	550	325
Agentes Dispersantes	550	690	520	580	540	180	160	520	530	680
Fragancias	45	130	100	140	105	140	50	50	45	55
Colorante	79	84	57	90	200	122	116	67	156	55

Elaboración y edición propia

En el periodo de evaluación se mantuvo como base las siguientes cantidades:

Figura N°36: Grafico de control de Barras del Nivel de Inventario Real en kilogramos de los insumos para la las ceras comprendido entre los meses de enero a octubre del 2020.



Elaboración y Edición propia

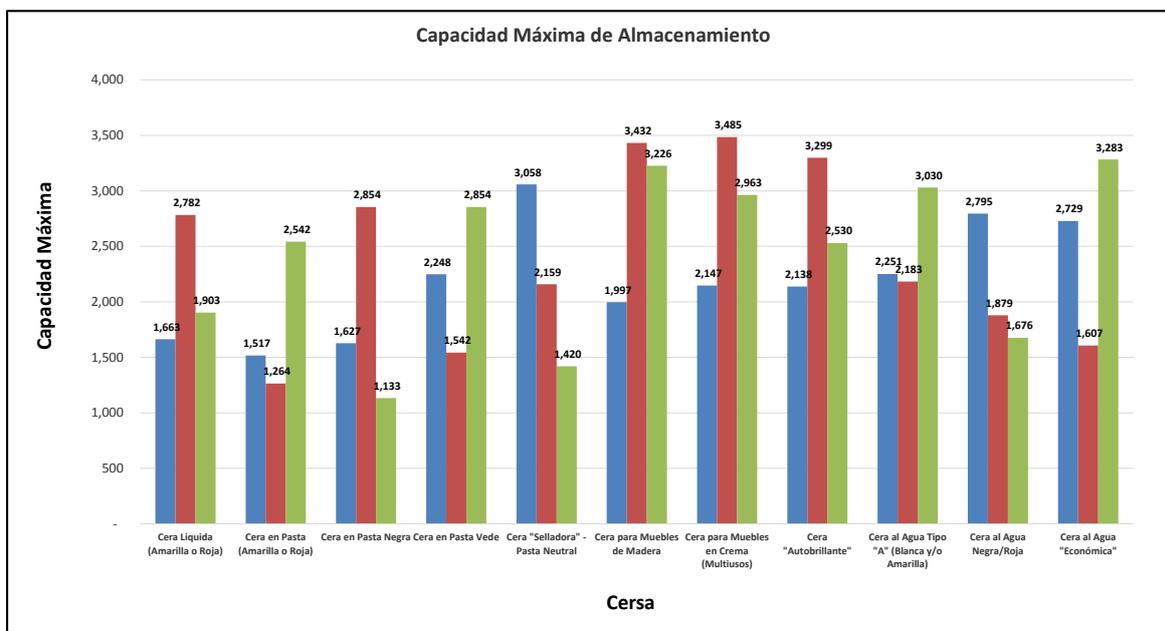
4.3 Inventario de Productos de Fabricación (Cera líquida).

Tabla N°22: Inventario Máximo de Ceras que se puede almacenar en las instalaciones.

ITEM	Producto	Capacidad Máxima de Almacén		
		1/2 Lt.	1 Lt.	1 Gl.
1	Cera Líquida (Amarilla o Roja)	1,663	2,782	1,903
2	Cera en Pasta (Amarilla o Roja)	1,517	1,264	2,542
3	Cera en Pasta Negra	1,627	2,854	1,133
4	Cera en Pasta Vede	2,248	1,542	2,854
5	Cera "Selladora" - Pasta Neutral	3,058	2,159	1,420
6	Cera para Muebles de Madera	1,997	3,432	3,226
7	Cera para Muebles en Crema (Multisusos)	2,147	3,485	2,963
8	Cera "Autobrillante"	2,138	3,299	2,530
9	Cera al Agua Tipo "A" (Blanca y/o Amarilla)	2,251	2,183	3,030
10	Cera al Agua Negra/Roja	2,795	1,879	1,676
11	Cera al Agua "Económica"	2,729	1,607	3,283

Elaboración y edición propia

Figura N°37: Grafico de control de barras del Nivel del Inventario Máximo que se puede almacenar en la infraestructura.



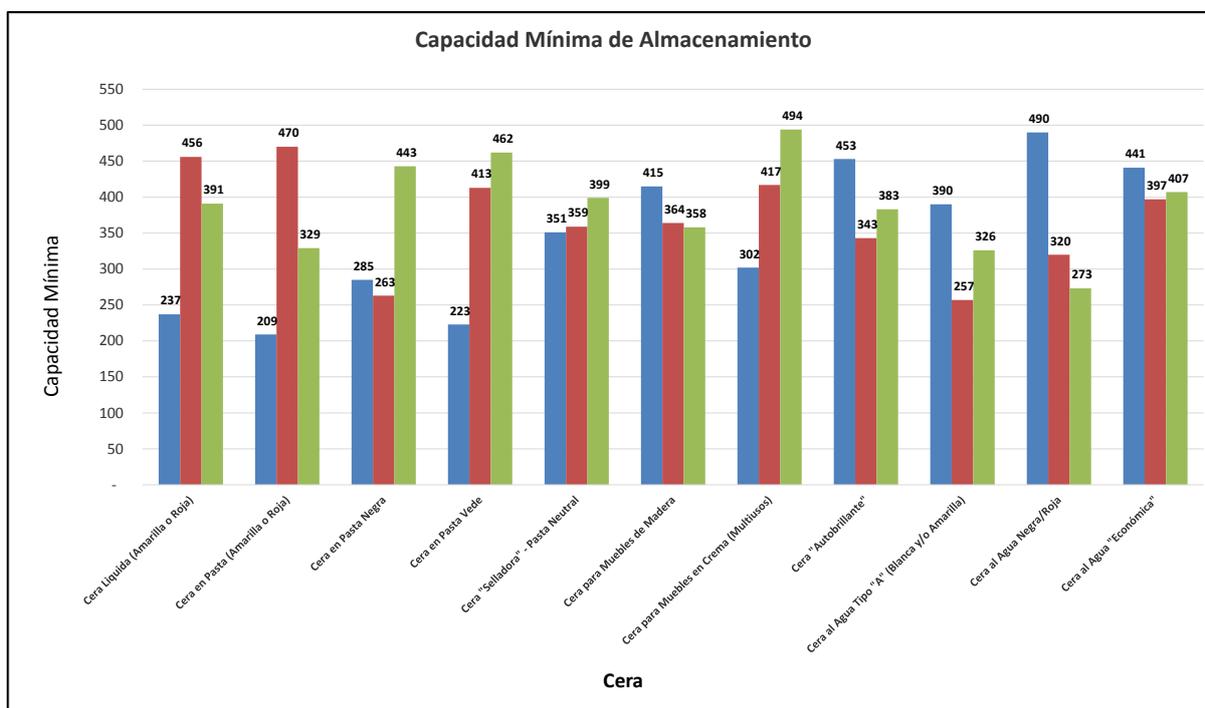
Elaboración y Edición propia

Tabla N°23: Inventario Mínimo que debe existir de Ceras que se puede almacenar en las instalaciones.

ITEM	Producto	Capacidad Mínima de Almacén		
		1/2 Lt.	1 Lt.	1 Gl.
1	Cera Líquida (Amarilla o Roja)	237	456	391
2	Cera en Pasta (Amarilla o Roja)	209	470	329
3	Cera en Pasta Negra	285	263	443
4	Cera en Pasta Vede	223	413	462
5	Cera "Selladora" - Pasta Neutral	351	359	399
6	Cera para Muebles de Madera	415	364	358
7	Cera para Muebles en Crema (Multiusos)	302	417	494
8	Cera "Autobrillante"	453	343	383
9	Cera al Agua Tipo "A" (Blanca y/o Amarilla)	390	257	326
10	Cera al Agua Negra/Roja	490	320	273
11	Cera al Agua "Económica"	441	397	407

Elaboración y Edición propia

Figura N°38: Grafico de control de barras del Nivel del Inventario Mínimo que debe existir en el almacén.



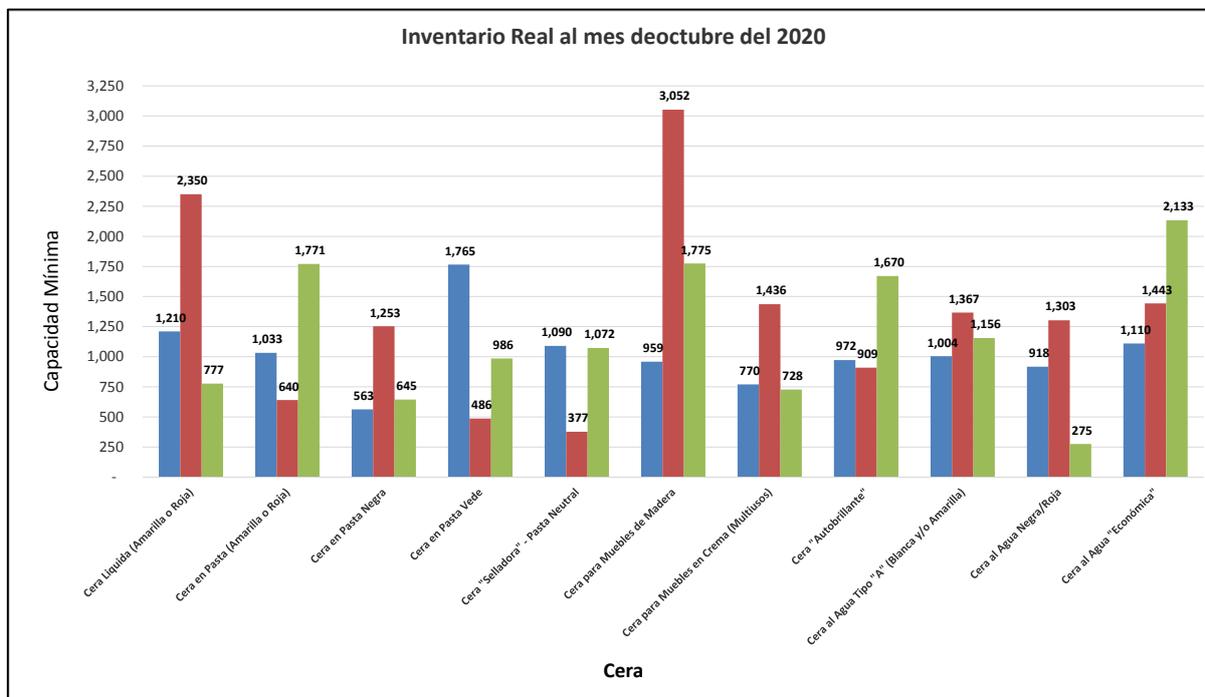
Elaboración y Edición propia

Tabla N°24: Inventario Real de Ceras al 31 de octubre del 2020.

ITEM	Producto	Capacidad Mínima de Almacén		
		1/2 Lt.	1 Lt.	1 Gl.
1	Cera Líquida (Amarilla o Roja)	1,210	2,350	777
2	Cera en Pasta (Amarilla o Roja)	1,033	640	1,771
3	Cera en Pasta Negra	563	1,253	645
4	Cera en Pasta Verde	1,765	486	986
5	Cera "Selladora" - Pasta Neutral	1,090	377	1,072
6	Cera para Muebles de Madera	959	3,052	1,775
7	Cera para Muebles en Crema (Multiusos)	770	1,436	728
8	Cera "Autobrilante"	972	909	1,670
9	Cera al Agua Tipo "A" (Blanca y/o Amarilla)	1,004	1,367	1,156
10	Cera al Agua Negra/Roja	918	1,303	275
11	Cera al Agua "Económica"	1,110	1,443	2,133

Elaboración y Edición propia

Figura N°39: Grafico de control de barras del Nivel del Inventario desarrollado al mes de octubre del 2020.



Elaboración y Edición propia

Actualmente no se cuenta con información de cantidades óptimas que se entrega al almacén de insumos químicos de la fábrica, generándose siempre mermas o sobra de insumos que hay que volver a guardar, es en este sentido hemos realizado una aproximación de costos de almacenamiento y costos de pedido para la compra y distribución en el almacén de los 04 insumos que forman parte para la elaboración de la cera en pasta que ocupan espacio y mayor maniobrabilidad y poder calcular de manera matemática con el modelo de cantidad óptima a pedir y programación lineal las cantidad que minimicen los costos de los inventarios en una primera instancia.

Tabla N°25: Composición global para la fabricación de la Cera Líquida.

Insumo	Composición (%)
1 Ceras Naturales	29
2 Ceras Sintéticas	35
3 Siloxanos	10
4 Agentes Dispersantes	15
5 Fragancias	7
6 Colorante	2
7 Impurezas	2

Fuente: Química Industrial Moreno E.I.R.L

El almacén de producción para alojar los insumos indicados en la *tabla N°24*, posee una capacidad de albergue de 15,000kg, dado ello la administración tiene una capacidad de compra promedio de 1,000 soles para cada insumo mencionado y alrededor de 50 soles que se utiliza cuando se realiza la logística de hacer el pedido (llamadas telefónicas, coordinaciones, impresiones, transportes auxiliares, etc.).

A continuación, determinaremos la cantidad de los insumos químicos a pedir donde minimice los costos de almacenarlos con los costos de ordenar, apoyándonos en el modelo EOQ (*Economic Order Quantity*).

Sabiendo que el promedio mensual vendido en el periodo de enero a octubre del 2020 fue de 235 unidades de cera en la presentación de ½ lt indicados en la tabla N°15, se obtuvo:

Tabla N°26: Datos obtenidos empíricamente en planta y con información de administración.

Insumo	Costo de Almacenamiento	Costo de Pedir (soles)	Espacio requerido	Demanda	Precio Compra
	Soles/Kg	soles	cm ³ /(Kg)	Kg/mes	soles/Kg.
1 Ceras Naturales	2.5	47	980	31.9	3.62
2 Ceras Sintéticas	2	47	950	38.6	3
3 Siloxanos	2.9	47	126	11	2.8
4 Agentes Dispersantes	1	47	650	16.5	1.15

Elaboración y Edición propia

Tabla N°27: EOQ (*Economic Order Quantity*).

Insumo	E.O.Q (Kg.)
1 Ceras Naturales	34.63
2 Ceras Sintéticas	42.59
3 Siloxanos	18.88
4 Agentes Dispersantes	39.38

Elaboración y Edición propia

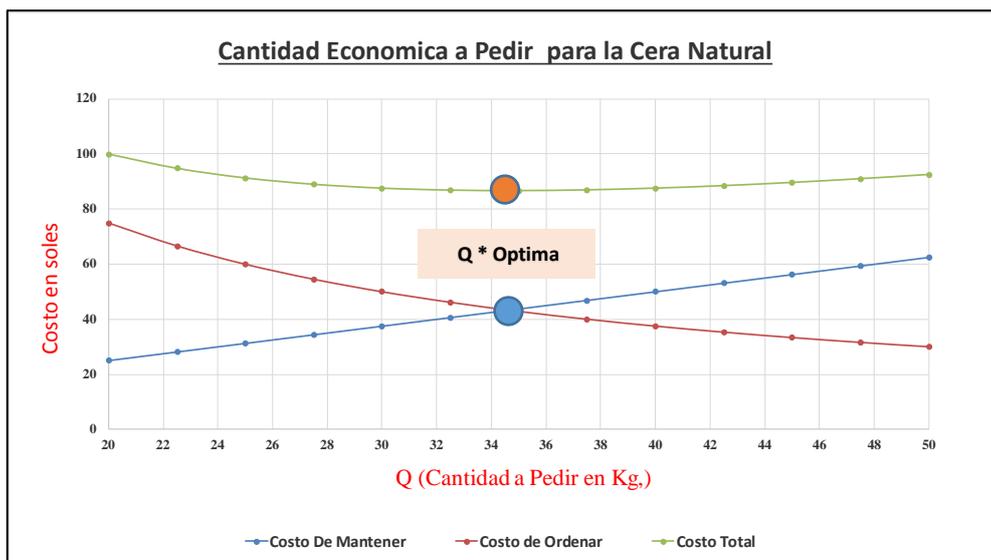
En esta oportunidad procedemos a obtener para efectos de cálculo, las curvas del modelo EOQ (*Economic Order Quantity*) de la cera natural, que en forma análoga se puede hallar para los demás insumos químicos que se utiliza en la formulación.

Tabla N°28: Tabulación de valores EOQ (Economic Order Quantity). Para la Cera Natural

Q* (Kg.)	Costo de Mantener Soles/Kg.	Costo de Pedir Soles/orden	Costo Total (soles)
20.00	25.00	74.97	99.97
22.50	28.13	66.64	94.76
25.00	31.25	59.97	91.22
27.50	34.38	54.52	88.90
30.00	37.50	49.98	87.48
32.50	40.63	46.13	86.76
35.00	43.75	42.84	86.59
37.50	46.88	39.98	86.86
40.00	50.00	37.48	87.48
42.50	53.13	35.28	88.40
45.00	56.25	33.32	89.57
47.50	59.38	31.56	90.94
50.00	62.50	29.99	92.49
52.50	65.63	28.56	94.18
55.00	68.75	27.26	96.01
57.50	71.88	26.07	97.95
60.00	75.00	24.99	99.99
62.50	78.13	23.99	102.11
65.00	81.25	23.07	104.32

Elaboración y Edición propia

Figura N°40: Grafico de EOQ (Economic Order Quantity) para la Cera Natural



Elaboración y Edición propia

Mediante la siguiente conversión se obtiene la tabla N°28: (ejemplo: mes de enero)

$$\begin{aligned}
 & *Alvarado Guadalupe Carmen Eiena \text{ Cera Líquida} \\
 & *Henríquez Sánchez Jorge Luis \text{ Cera Líquida} \cdot 1 \frac{\text{kg.cera Líquida}}{1000\text{gr. cera Líquida}} \cdot \frac{0.29\text{kg. Cera Natural}}{1\text{kg.Cera Líquida}} = 19.3\text{Kg.Cera Natural}
 \end{aligned}$$

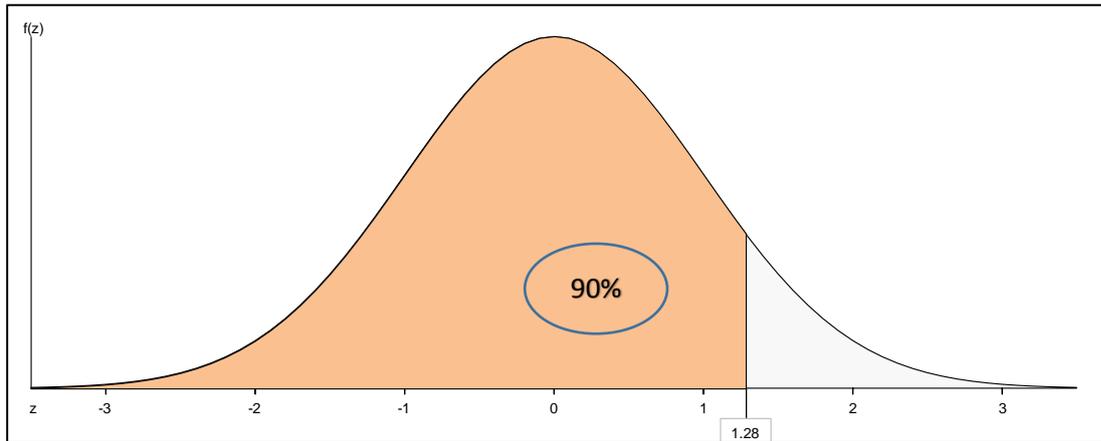
Tabla N°29: Obtención de la cera natural utilizada para la fabricación de las ceras vendidas.

Mes	1/2 Lt.	Kg. de Cera	Kg. de Cera Natural
Enero	142	66.6	19.3
Febrero	279	130.9	37.9
Marzo	101	47.4	13.7
Abril	211	99.0	28.7
Mayo	246	115.4	33.5
Junio	285	133.7	38.8
Julio	312	146.3	42.4
Agosto	182	85.4	24.8
Setiembre	110	51.6	15.0
Octubre	479	224.7	65.1

Elaboración y Edición propia

De la *tabla N°28* se calcula el promedio de cera natural empleada como insumo en el periodo de análisis, la cual fue de 31.9 kg y desviación estándar de 15.4kg y de manera análoga también se obtuvo como promedio 235 unidades o botellas vendidas con 113.4 unidades como desviación estándar, estos resultados se grafica su distribución normal indicados en la *figura N°41 y 42* respectivamente, Estos valores son importantes para que a partir de ellos podamos realizar cálculos teóricos que nos permitan mediante modelos estadísticos como:: la distribución normal y simulación Montecarlo obtener intervalos de confianza, probabilidades de sucesos correspondientes a los abastecimientos, costos totales de inventario, variabilidad de los costos de espacio, costos de ordenar en la planta de manufactura y todo ello forma parte del estudio de optimización de los inventarios que se está tratando.

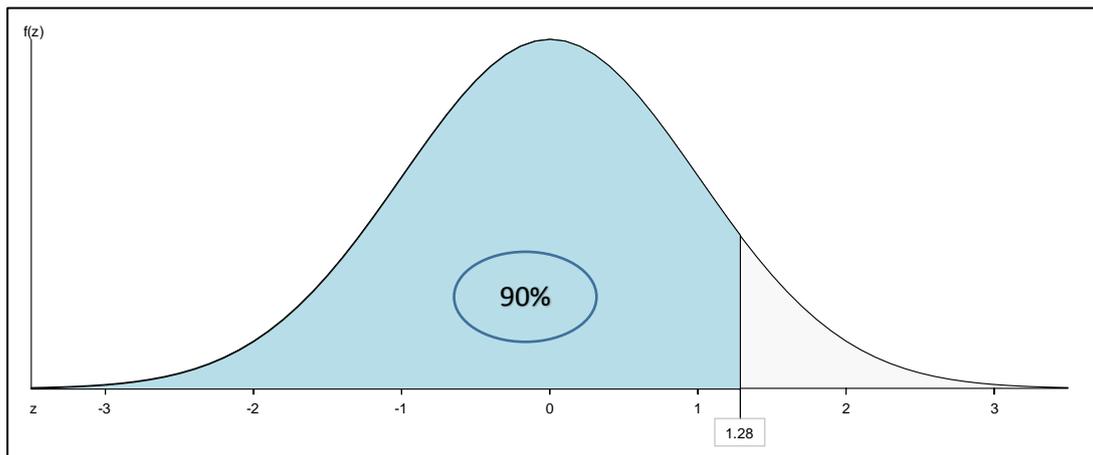
A continuación, mostramos a modo de análisis los resultados estadísticos a considerar con los valores obtenidos anteriormente que siguen el comportamiento de la función gaussiana que describe la distribución normal y así entender las probabilidades que se tiene en planta a la hora *Figura N°41: Función de la Distribución Normal de utilización de la Cera Natural* de producir y gestionar los inventarios.



Elaboración y Edición propia

La figura N°41, nos muestra que existe un 90% de probabilidad que, en un periodo posterior de análisis equivalente al estudiado, se utilice 51.68kg. de cera natural para la producción de la cera líquida en su presentación de ½ litro. y esta información es de suma importancia para prepararse tanto en costos, como en espacio y de forma análoga se puede realizar los cálculos para otro escenario de posibilidades.

Figura N°42: *Función de la Distribución Normal para las Ventas de Cera de ½ Lt.*



Elaboración y Edición propia

En una hoja de cálculo hemos tabulado los valores indicados en la tabla N°25 como es: el costo de almacenamiento, costo de ordenar y la demanda que corresponden al insumo químico

CERA NATURAL. Para ello hemos realizado una evaluación de 50,000 ensayos aleatoriamente, tomando como rango de evaluación:

Descripción	Mínimo	Máximo
Costo de Almacenamiento Soles/Kg	1	5
Coato de Ordenar (Soles)	20	80
Demanda Kg/mes	20	70

Elaboración y Edición propia

Tabla N°31: Estadística básica para 50,000 pruebas de análisis Montecarlo - Parte I

Estadísticas básicas	Cantidad Óptima a pedir de Cera Natural (Kg.)	Costo Total de Inventario (soles)	Costo de Almacenamiento (Soles/Kg.)	Costo de Ordenar (Soles)	Demanda (Kg/mes)
Pruebas	50000	50000	50000	50000	50000
Caso base	34.63	83.17	2.50	47.00	31.90
Media	38.06	109.16	2.84	48.95	40.54
Desviación estándar	9.29	34.09	0.82	12.24	10.69
Coefficiente de variabilidad	0.2440	0.3123	0.2907	0.2501	0.2636
Mínimo	15.18	31.61	1.01	20.22	20.03
Máximo	88.19	262.42	4.99	79.81	69.77

Elaboración y Edición propia

Tabla N°32: Estadística básica para 50,000 pruebas de análisis Montecarlo - Parte II

Porcentajes de distribución	Cantidad Óptima a pedir de Cera Natural (Kg.)	Costo Total de Inventario (soles)	Costo de Almacenamiento (Soles/Kg.)	Costo de Ordenar (Soles)	Demanda (Kg/mes)
0%	15.18	31.61	1.01	20.22	20.03
10%	27.17	68.98	1.78	32.72	27.55
20%	30.11	79.51	2.10	37.93	30.79
30%	32.50	88.28	2.35	41.99	33.38
40%	34.71	96.37	2.56	45.42	36.11
50%	36.95	104.55	2.77	48.49	39.00
60%	39.32	113.44	3.00	51.85	42.29
70%	42.01	123.84	3.27	55.53	46.05
80%	45.37	136.67	3.59	60.02	50.46
90%	50.40	156.33	4.01	65.89	56.12
100%	88.19	262.42	4.99	79.81	69.77

Elaboración y Edición propia

Tabla N°33: Valores Obtenidos del análisis Montecarlo - Parte I.

	N° de Grupos	Cantidad Óptima a pedir de Cera Natural (Kg.)			Costo Total de Inventario (soles)		
		Mínimo	Máximo	Frecuencia	Mínimo	Máximo	Frecuencia
*Alvarado Guadalupe Carmen Eler	1	15.17	16.63	12	31.59	36.21	16
*Herrera Sánchez Jorge Luis	2	16.63	18.09	44	36.21	40.82	49
	3	18.09	19.55	115	40.82	45.44	142
	4	19.55	21.01	261	45.44	50.06	329
	5	21.01	22.47	449	50.06	54.68	590
	6	22.47	23.93	802	54.68	59.29	878

Elaboración y Edición propia

Tabla N°34: Valores Obtenidos del análisis Montecarlo - Parte II

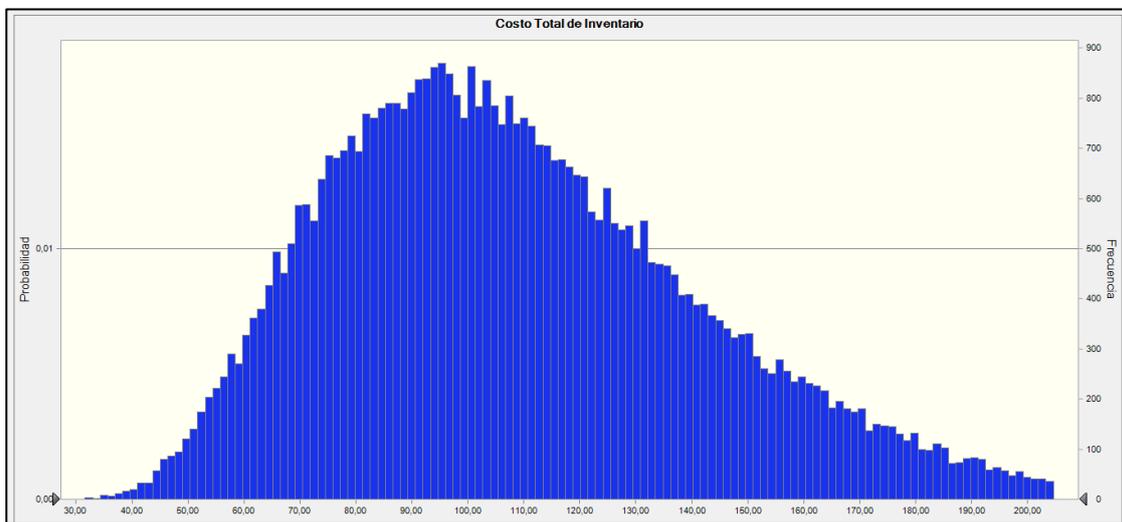
N° de Grupos	Costo de Almacenamiento (Soles/Kg.)			Costo de Ordenar (Soles)			Demanda (Kg/mes)		
	Mínimo	Máximo	Frecuencia	Mínimo	Máximo	Frecuencia	Mínimo	Máximo	Frecuencia
1	1.01	1.09	73	20.21	21.41	56	20.02	21.02	92
2	1.09	1.17	164	21.41	22.60	156	21.02	22.01	266
3	1.17	1.25	281	22.60	23.79	226	22.01	23.01	413
4	1.25	1.33	369	23.79	24.98	332	23.01	24.00	581
5	1.33	1.40	479	24.98	26.17	401	24.00	25.00	807
6	1.40	1.48	556	26.17	27.37	483	25.00	25.99	957
7	1.48	1.56	669	27.37	28.56	587	25.99	26.99	1129
8	1.56	1.64	815	28.56	29.75	638	26.99	27.98	1348

*Alvarado Guadalupe
*Herrera Sánchez Jor

90%

Elaboración y Edición propia

Figura N°44: Función de la Distribución Normal por Monte Carlo del Costo de Inventario de la Cera Natural



Elaboración y edición propia.

4.4 Modelamiento entre Almacén y el área de Ventas.

Para el modelo EOQ se obtuvo los costos de espacio y de lanzamiento de pedido por parte de la empresa. Para ello se adjunta las tablas con los cuales se realiza los cálculos, con la finalidad de obtener la cantidad óptima de pedir, se representa con gráficas y tablas.

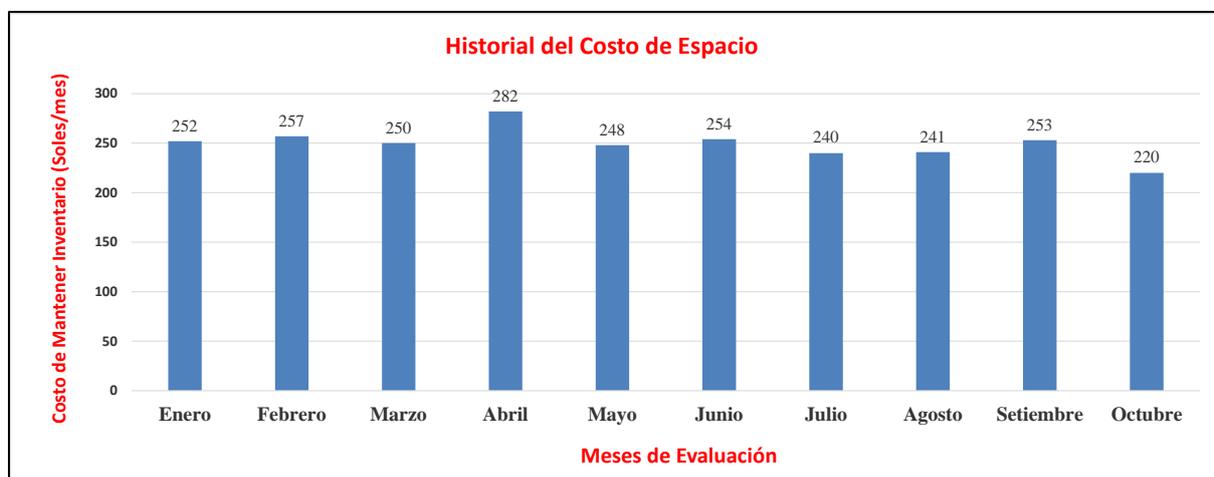
Tabla N°35: Costo Espacio (Soles/mes).

*Alvarado Guadalupe Carmen Elena
*Herrera Sánchez Jorge Luis

Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Promedio
Cera Líquida (Amarilla o Roja)	16	29	28	24	24	25	18	24	22	17	22.70
Cera en Pasta (Amarilla o Roja)	23	18	22	29	30	18	25	22	25	15	22.70
Cera en Pasta Negra	27	23	19	30	20	17	23	19	27	28	23.30
Cera en Pasta Vede	19	25	30	19	17	17	20	19	25	19	21.00
Cera "Selladora" - Pasta Neutral	21	24	25	30	17	30	23	17	24	17	22.80
Cera para Muebles de Madera	30	15	17	24	18	29	16	23	17	16	20.50
Cera para Muebles en Crema (Multiusos)	30	26	24	26	21	23	29	17	24	19	23.90
Cera "Autobrilante"	28	17	25	24	30	18	30	25	17	24	23.80
Cera al Agua Tipo "A" (Blanca y/o Amarilla)	25	27	15	17	24	29	23	30	27	18	23.50
Cera al Agua Negra/Roja	15	25	19	29	24	28	15	22	23	20	22.00
Cera al Agua "Económica"	18	28	26	30	23	20	18	23	22	27	23.50
Total	252	257	250	282	248	254	240	241	253	220	22.70

Elaboración y edición propia.

Figura N°45: Costo de Espacio total en el periodo enero a octubre 2020 (Soles).



Elaboración y edición propia.

Los datos expresados muestran los cálculos aproximados del costo que se incurren por tener almacenados las ceras en sus diversas categorías en la empresa. (información recopilada y aproximada de los archivos diversos de la fábrica como: recibos de alquiler de local, área disponible para el producto, etc.).

Tabla N°36: Costo de Ordenar o de Lanzamiento (Soles/pedido).

Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Promedio
Cera Líquida (Amarilla o Roja)	4.5	4.5	7.5	7.5	7.5	6.0	3.0	4.5	7.5	4.5	5.70
Cera en Pasta (Amarilla o Roja)	6.0	4.5	7.5	4.5	3.0	3.0	3.0	7.5	7.5	7.5	5.40
Cera en Pasta Negra	6.0	3.0	4.5	3.0	6.0	3.0	7.5	6.0	7.5	6.0	5.25
Cera en Pasta Vede	4.5	3.0	3.0	4.5	3.0	4.5	7.5	7.5	7.5	7.5	5.25
Cera "Selladora" - Pasta Neutral	4.5	4.5	6.0	4.5	7.5	7.5	6.0	7.5	4.5	6.0	5.85
Cera para Muebles de Madera	6.0	6.0	3.0	6.0	4.5	3.0	4.5	3.0	3.0	6.0	4.50
Cera para Muebles en Crema (Multiusos)	4.5	3.0	4.5	6.0	3.0	6.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.70

Elaboración y edición propia.

Figura N°46: Costo de Espacio total en el periodo enero a octubre 2020 (Soles).



Elaboración y edición propia.

Tomando como referencia la cera líquida (Amarilla o Roja) para la presentación de ½ litro indicados en la tabla N°33, se tiene como promedio 22.70 soles/mes como costo de espacio y 235 unidades en promedio que se vendieron en el periodo de análisis (tabla N°15). Con esta información calculamos que:

El Costo de Mantener el inventario de las unidades de cera líquida o en pasta es:

Ecuación N°1: Costo de Espacio por mantener el Inventario.

$$\frac{Q}{2} * H$$

$$H = \frac{22.70 \frac{\text{soles}}{\text{mes}}}{235 \frac{\text{unidades}}{\text{mes}}} = 0.0966 \frac{\text{soles}}{\text{unidad}}$$

y el costo de Ordena:

Ecuación N°2: Costo de Ordenar

$$\frac{D}{Q} S$$

D: Demanda.

Q: Cantidad de Ordenar

Con los datos de la tabla N°34, calculamos el promedio de costos por colocar una orden de enero a octubre 2020 para la presentación de ½ litro, siendo este 5.7 soles/pedido y con ello procedemos a obtener la **cantidad óptima a pedir** con la siguiente relación.

Ecuación N°3: Cantidad Óptima a Pedir.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * D * S}{H}}$$

D: Demanda.

S: Costo de Ordenar

H: Costo de Espacio

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * 235 \frac{ud}{mes} * 5.7 \frac{soles}{ud * mes}}{0.0966 \frac{soles}{ud * mes}}} \approx 167 \text{ unidades (Cantidad Económica a pedir)}$$

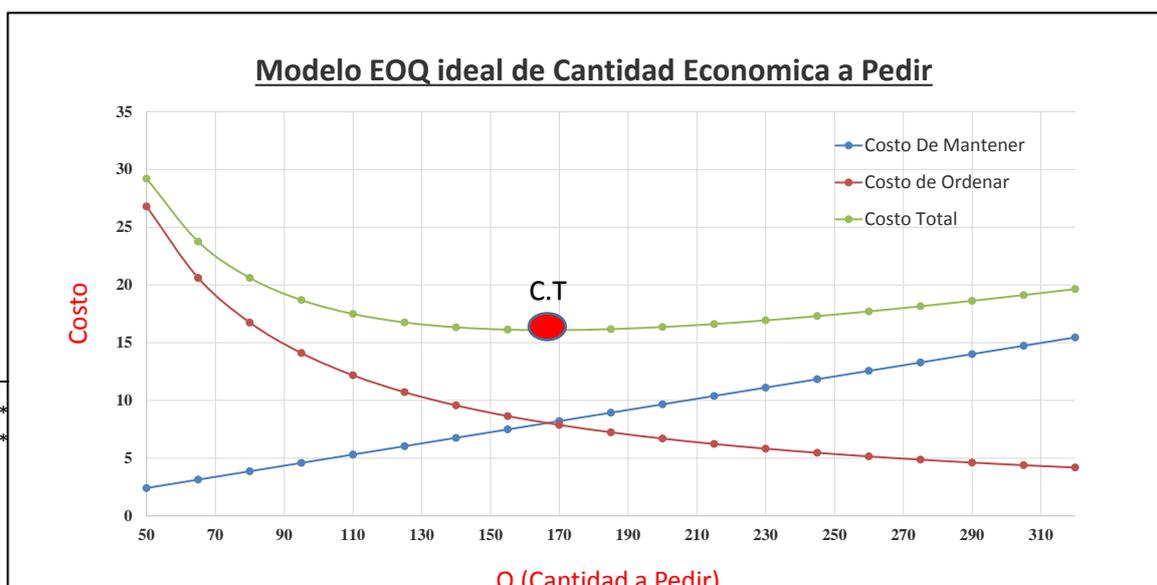
Como vemos el valor óptimo a pedir u Ordenar es de 167 unidades, para lo cual construiremos la tabla N°35 de manera que contenga al valor óptimo para obtener el punto mínimo de la gráfica que es el costo total mínimo. (entre valores de Q* de 50 a 320).

Tabla N°37: Economic Order Quantity (EOQ)

Q (ud/mes)	Costo de Mantener (Soles/mes)	Costo de Ordenar (soles/mes)	Costo Total (soles/mes)
50.00	2.41	26.79	29.20
65.00	3.14	20.61	23.75
80.00	3.86	16.74	20.61
95.00	4.59	14.10	18.69
110.00	5.31	12.18	17.49
125.00	6.04	10.72	16.75
140.00	6.76	9.57	16.33
155.00	7.49	8.64	16.13
170.00	8.21	7.88	16.09
185.00	8.94	7.24	16.18
200.00	9.66	6.70	16.36
215.00	10.38	6.23	16.61
230.00	11.11	5.82	16.93
245.00	11.83	5.47	17.30
260.00	12.56	5.15	17.71
275.00	13.28	4.87	18.15
290.00	14.01	4.62	18.63
305.00	14.73	4.39	19.12
320.00	15.46	4.19	19.64

Elaboración y edición propia.

Figura N°47: Gráfico de Costo Mínimo de Inventario para la Cera Líquida





Q * Optima

Elaboración y edición propia.

Cálculo del Costo total Mínimo:

Ecuación N°4: Costo Mínimo de Inventario

$$C.T = \frac{Q^*}{2} H + \frac{D}{Q^*} S$$

D: Demanda.

S: Costo de Ordenar

H: Costo de Espacio

Q*: Cantidad Óptima a Pedir

C.T: Costo Mínimo de Inventario

Reemplazando Valores en la Ecuación N°4 obtenemos:

$$C.T = \frac{167}{2} * 0.0966 + \frac{235}{167} * 5.7 = 16.10 \text{ soles}$$

El Costo Total mínimo en la cantidad Óptima a pedir (Q*=167 unidades a pedir), es 16.10 para la Cera Líquida Amarilla Roja en su presentación 1/2 litro.

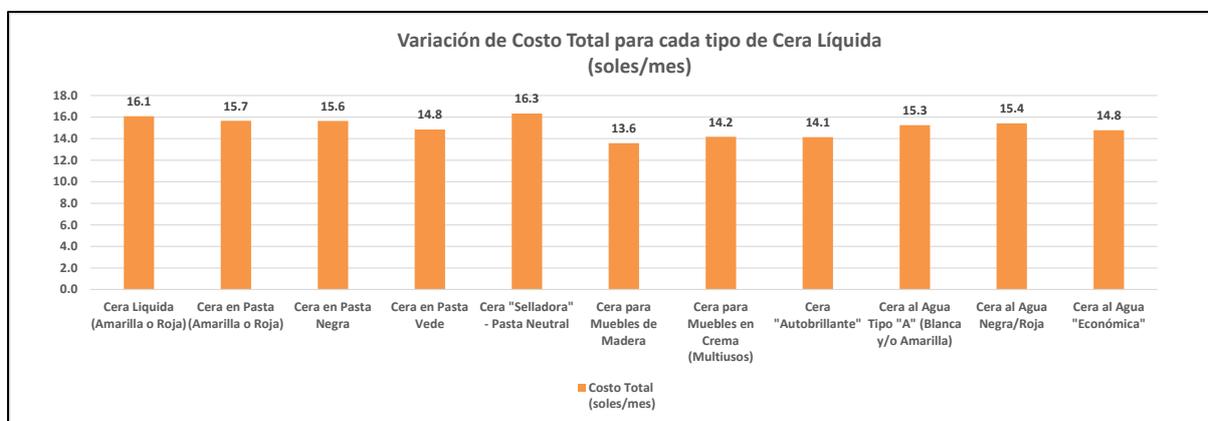
De manera análoga realizamos para todas las ceras y obtener sus respectivos EOQ.

Tabla N°38: Costo Total Mínimo para cada tipo de Cera Líquida en su presentación de 1/2 lt.

Producto	Costo de Mantener (Soles/mes)	Costo de Ordenar (soles/mes)	Q* (ud/mes)	Costo de Mantener en el Punto óptimo (Soles/mes)	Costo de Ordenar en el Punto (soles/mes)	Costo Total (soles/mes)
Cera Líquida (Amarilla o Roja)	0.0966	5.70	167	8.04	8.04	16.1
Cera en Pasta (Amarilla o Roja)	0.0966	5.40	162	7.83	7.83	15.7
Cera en Pasta Negra	0.0991	5.25	158	7.82	7.82	15.6
Cera en Pasta Vede	0.0894	5.25	166	7.42	7.42	14.8
Cera "Selladora" - Pasta Neutral	0.0970	5.85	168	8.17	8.17	16.3
Cera para Muebles de Madera	0.0872	4.50	156	6.79	6.79	13.6
Cera para Muebles en Crema (Multiusos)	0.1017	4.20	139	7.08	7.08	14.2
Cera "Autobrillante"	0.1013	4.20	140	7.07	7.07	14.1
Cera para Muebles en Crema (Multiusos)	0.1028	4.25	152	7.62	7.62	15.2

Elaboración y edición propia.

Figura N°48: Variación del Costo Total Mínimo para cada Cera Líquida.



Elaboración y edición propia.

De la tabla N°36, procedemos hacer variaciones a la demanda que es 235 ud/mes para la cera líquida (la primera fila) y hacemos de forma análoga para el costo de ordenar, utilizando cifras aleatorias Monte Carlo, comenzaremos a observar las repercusiones en el costo total mínimo y la cantidad económica a pedir, mostrándose los resultados en las siguientes tablas:

Tabla N°39: Variación de la demanda y costo de Ordenar para la Cera Líquida en su presentación de ½ lt.

Estadísticas básica	Demanda (Ud/mes)	Costo de Ordenar (soles/mes)	Q* : Cantidad Económica a Pedir (ud/mes)	Costo Total Mínimo (soles/mes)
Pruebas	50000	50000	50000	50000
Caso base	235	5.70	167	16.1
Media	278	5.57	194	15.8

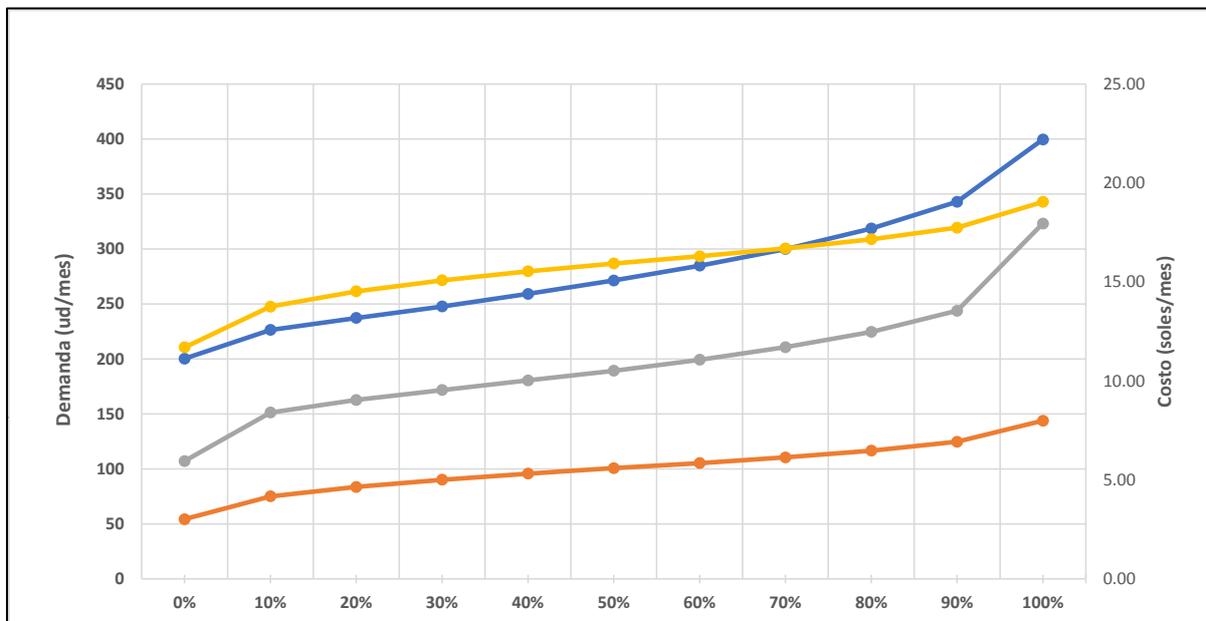
Elaboración y edición propia.

Tabla N°40: Distribución de la Variación de la demanda y costo de Ordenar para la Cera Líquida en su presentación de ½ lt.

Porcentajes de Distribución	Demanda (Ud/mes)	Costo de Ordenar (soles/mes)	Q* : Cantidad Económica a Pedir (ud/mes)	Costo Total Mínimo (soles/mes)
0%	200	3.02	107	11.7
10%	226	4.17	151	13.8
20%	237	4.65	163	14.5
30%	248	5.01	172	15.1
40%	259	5.32	181	15.5
50%	271	5.60	189	15.9
60%	285	5.86	199	16.3
70%	300	6.14	211	16.7
80%	319	6.49	225	17.2
90%	343	6.94	244	17.7
100%	400	8.00	323	19.1

Elaboración y edición propia.

Figura N°49: Variación de la Demanda y los Costos para cada Cera Líquida.



Elaboración y edición propia.

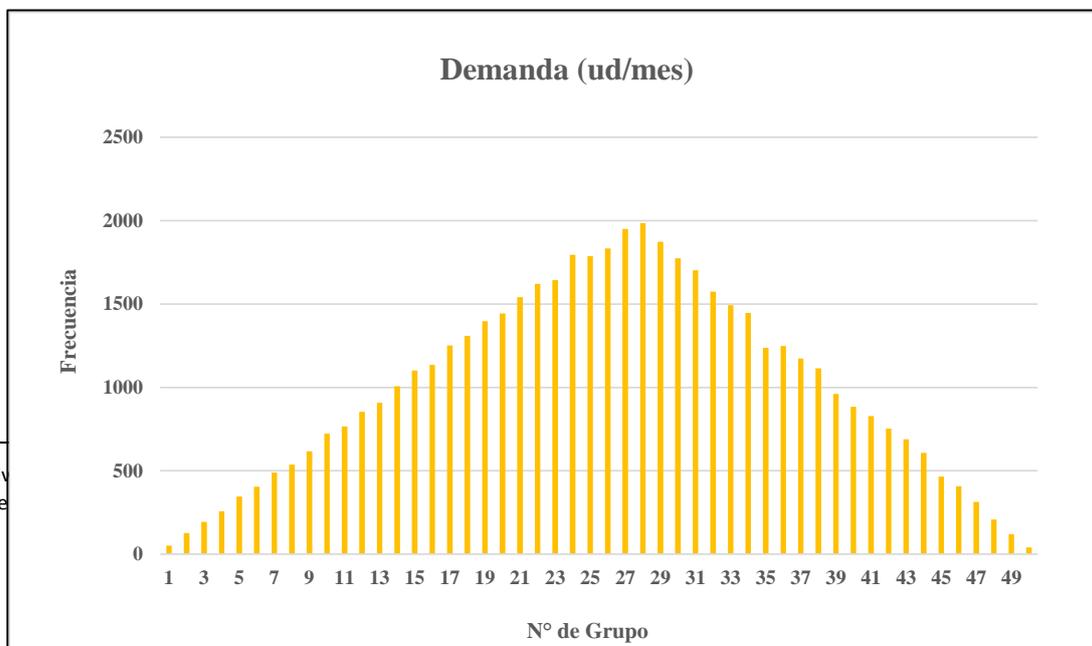
A continuación, agrupamos en 50 grupos de 100 pruebas obtenidos de manera aleatoria para un número total de 50,000 casos. Dentro de estos sub conjuntos obtenemos los mínimos y máximos valores y la frecuencia en la que se han reproducidos para el análisis probabilístico.

Tabla N°41: Distribución de Frecuencia de la demanda y costos para la Cera Líquida en su presentación de ½ lt.

N° de Grupo	Demanda (Ud/mes)			Costo de Ordenar (soles/mes)			Q* : Cantidad Económica a Pedir (ud/mes)			Costo Total Mínimo (soles/mes)		
	Mínimo	Máximo	Frecuencia	Mínimo	Máximo	Frecuencia	Mínimo	Máximo	Frecuencia	Mínimo	Máximo	Frecuencia
1	200	204	141	3.02	3.12	51	107	112	11	11.7	11.9	33
2	204	208	366	3.12	3.22	126	112	116	16	11.9	12.0	84
3	208	212	580	3.22	3.32	194	116	120	53	12.0	12.1	112
4	212	216	826	3.32	3.42	258	120	125	155	12.1	12.3	172
5	216	220	1028	3.42	3.52	346	125	129	252	12.3	12.4	211
6	220	224	1301	3.52	3.61	404	129	133	383	12.4	12.6	273
7	224	228	1488	3.61	3.71	489	133	137	537	12.6	12.7	319
8	228	232	1743	3.71	3.81	538	137	142	775	12.7	12.9	337
9	232	236	1970	3.81	3.91	617	142	146	1082	12.9	13.0	454
10	236	240	1915	3.91	4.01	723	146	150	1393	13.0	13.2	474
11	240	244	1936	4.01	4.11	766	150	155	1682	13.2	13.3	524
12	244	248	1831	4.11	4.21	854	155	159	1801	13.3	13.5	626
* 13	248	252	1832	4.21	4.31	909	159	163	2185	13.5	13.6	677
* 14	252	256	1726	4.31	4.41	1007	163	168	2328	13.6	13.8	709
15	256	260	1701	4.41	4.51	1102	168	172	2500	13.8	13.9	778
16	260	264	1680	4.51	4.61	1136	172	176	2449	13.9	14.1	901
17	264	268	1619	4.61	4.71	1252	176	181	2449	14.1	14.2	945
18	268	272	1575	4.71	4.81	1309	181	185	2523	14.2	14.4	1048

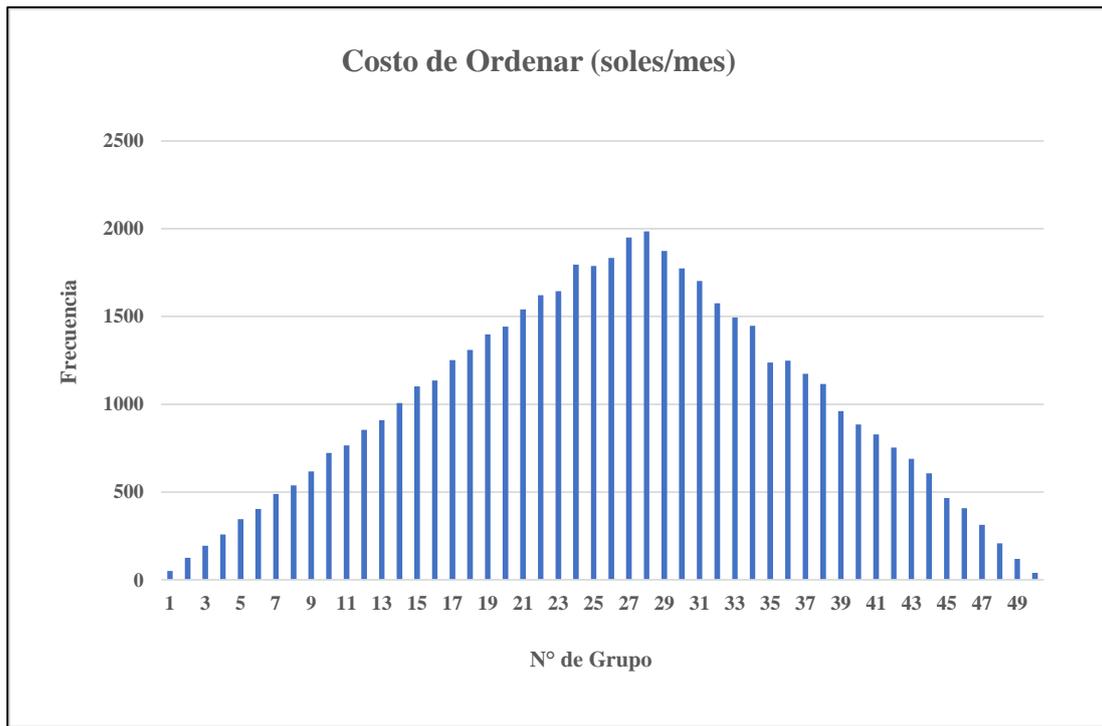
Elaboración y edición propia.

Figura N°50: Gráfico de frecuencias de la Demanda (ud/mes) para cada Cera Líquida ½ litro.



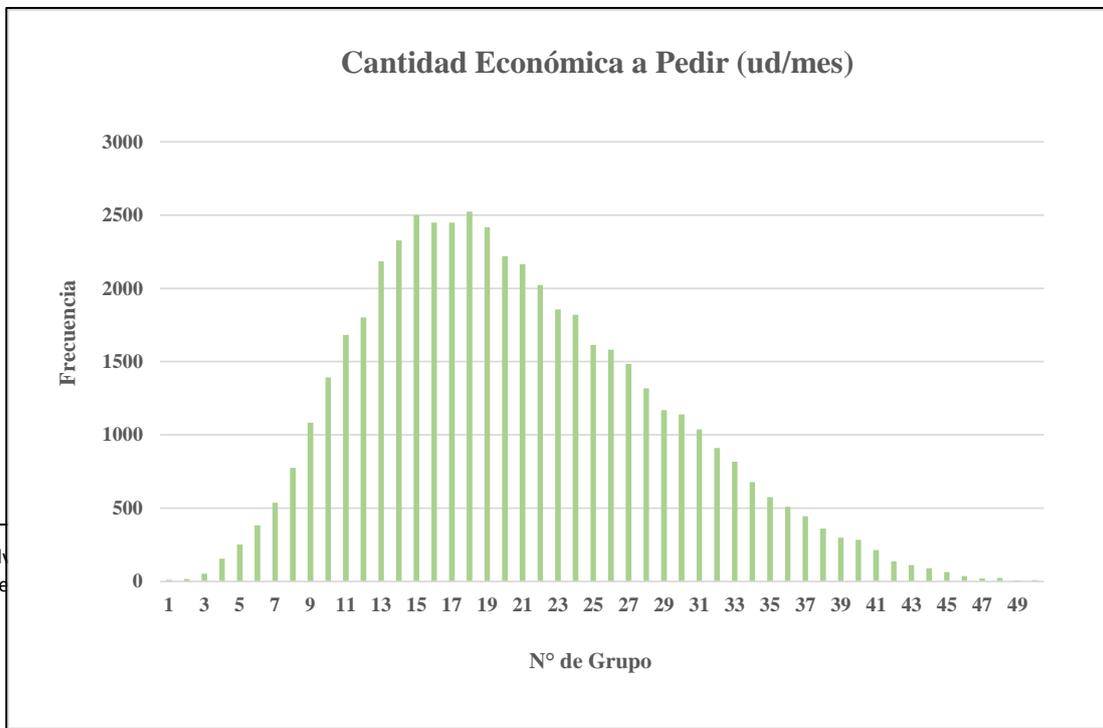
Elaboración y edición propia.

Figura N°51: Gráfico de frecuencias de los Costos de Ordenas (soles/mes) para cada Cera Líquida ½. litro



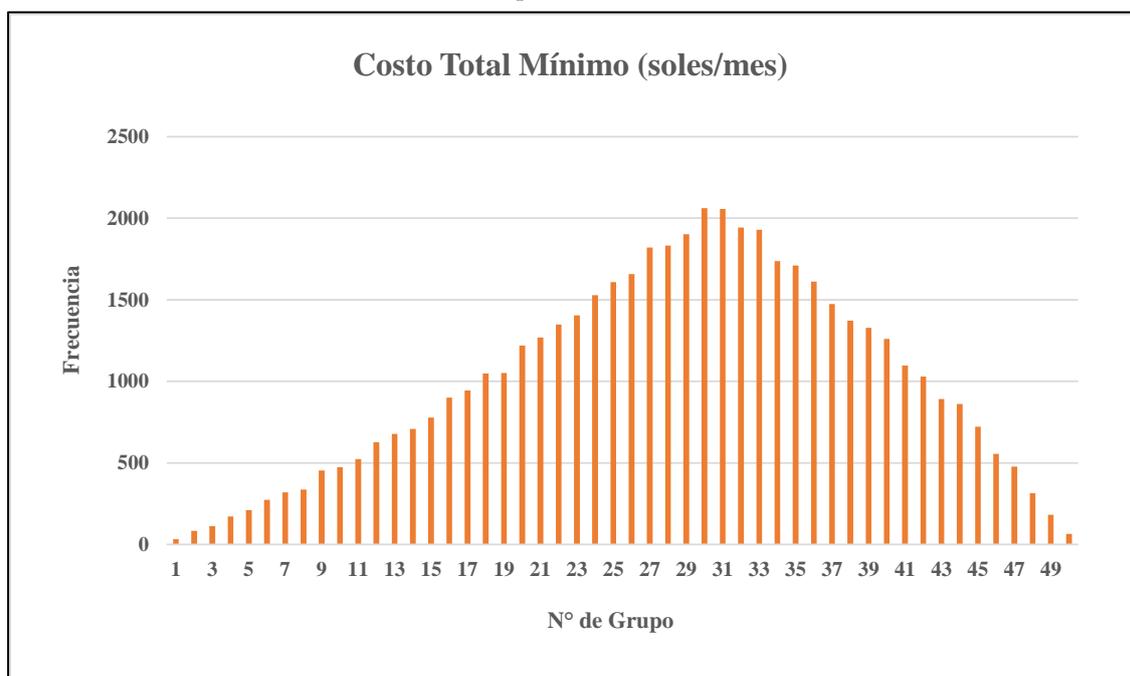
Elaboración y edición propia.

Figura N°52: Gráfico de frecuencias de la Cantidad Económica a Pedir (ud/mes) para cada Cera Líquida ½. litro



Elaboración y edición propia.

Figura N°53: Gráfico de frecuencias de los costos mínimos (soles/mes) para cada Cera Líquida ½ litro



Elaboración y edición propia.

La empresa *Cia. Química Industrial Moreno E.I.R.L* en promedio vende 235 unidades de cera líquida en su presentación de ½ litro y 342 unidades para la de galón mensualmente (Tabla N°15), con lo cual vamos a calcular mediante programación lineal las ventas óptimas que maximizan la utilidad de dichos productos, sabiendo que en su lista de precios está que para la presentación de ½ litro se vende a 1.2 soles y para la de 1 litro un valor de 2 nuevos soles.

Con ello hemos identificado en planta 4 operaciones fundamentales por la que pasa los productos antes de ser puestos a la venta, la cual indicamos en las tablas siguientes:

Tabla N°42: Cuadro de Operaciones para Programación Lineal.

Operaciones de Producto	Minutos Hombre Requeridas		Capacidad de Minutos disponibles
	1/2 Litro	1 Litro	Horas diarias
Logística de Materia Prima	2.1	1.3	1350.00
Operaciones de Mezcla	1.00	4.30	1750.00

Elaboración y edición propia.

Tabla N°43: Cuadro de Costos y Precio de Venta.

Características Monetarias (soles/ud)		
Precio de Venta	1.20	2.00
Costo de Fabricación	0.50	1.00
Margen de Contribución	0.70	1.00

Elaboración y edición propia.

Resolviendo:

- X_1 : Ventas de Cera Líquida en presentación de $\frac{1}{2}$ litro
- X_2 : Ventas de Cera Líquida en presentación de 1 litro

Función Objetivo:

- $Z =$ contribución de $X_1 +$ Contribución de $X_2 = 0.7 X_1 + 1 X_2$

Restricciones:

- Logística de Materia Prima : $2.1X_1 + 1.3X_2 \leq 1350$
- Operaciones de Mezcla : $1X_1 + 4.3X_2 \leq 1750$
- Envasado y Etiquetado : $2X_1 + 2X_2 \leq 1510$

- Almacenamiento y Distribución : $1.65X_1+1X_2 \leq 771$
y : $X_1, X_2 \geq 0$

Utilizando el método de Solución Gráfica tenemos mediante las ecuaciones anteriores, la cual se obtiene:

Tabla N°44: Cuadro de las Variables de decisión

Variable de Decision	Solución (Unidades)	Contribución Económica	Total de Contribución
X ₁	256.8	0.7	179.76
X ₂	347.3	1	347.3
Función Objetivo (Z) :			527.06

Elaboración y edición propia.

Y que a partir de los datos de la solución para las variables de decisión se procede a obtener las cantidades correspondientes a las restricciones establecidas (tabla N°40)

Tabla N°45: Valores de la Restricción establecidas

Operaciones de Producto (Restricciones)	Restricción Izquierda Calculado		Restricción Derecha Disponible	Necesidad o Abundancia
Logística de Materia Prima	990.74	≤	1350.00	359.26
Operaciones de Mezcla	1750.00	≤	1750.00	0.00
Envasado y Etiquetado	1208.20	≤	1510.00	301.80
Almacenamiento y Distribución	771.00	≤	771.00	0.00

Elaboración y edición propia.

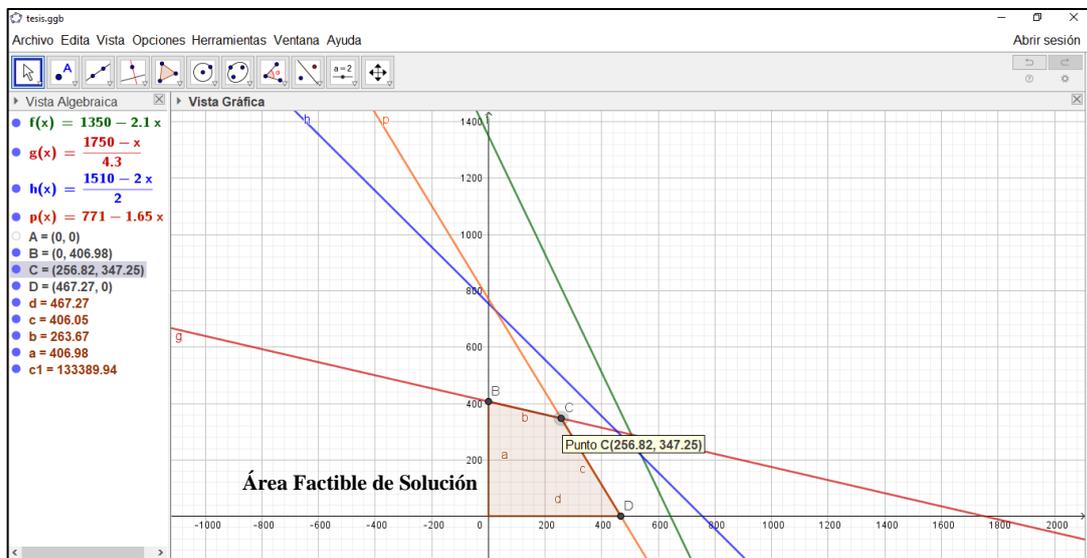
Figura N°54: Gráfico de las restricciones de la pág. N°105 con WinQSB 2.0



Área Factible de Solución

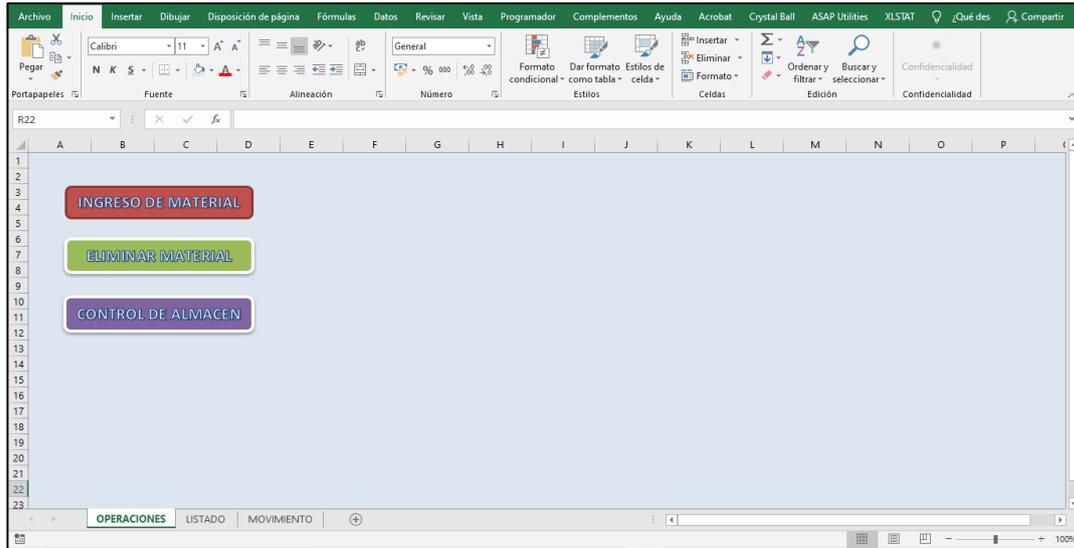
Elaboración y Edición propia.

Figura N°55: Gráfico de las restricciones de la pág. N°105 con GeoGebra



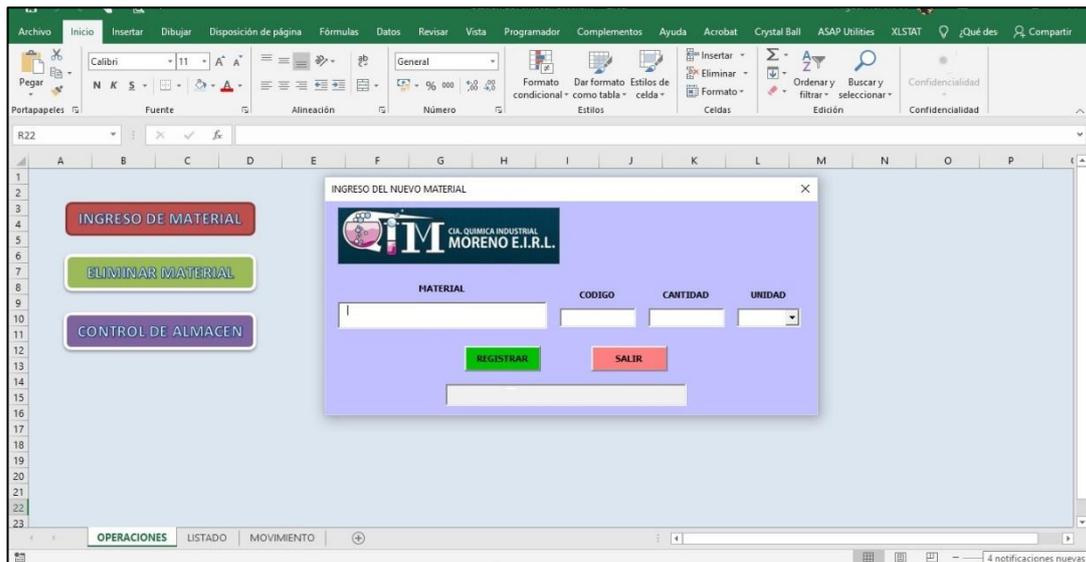
4.5 Sistema de Control de Inventario en Macros Excel.

Figura N°56: Sistema de Gestión de Inventario



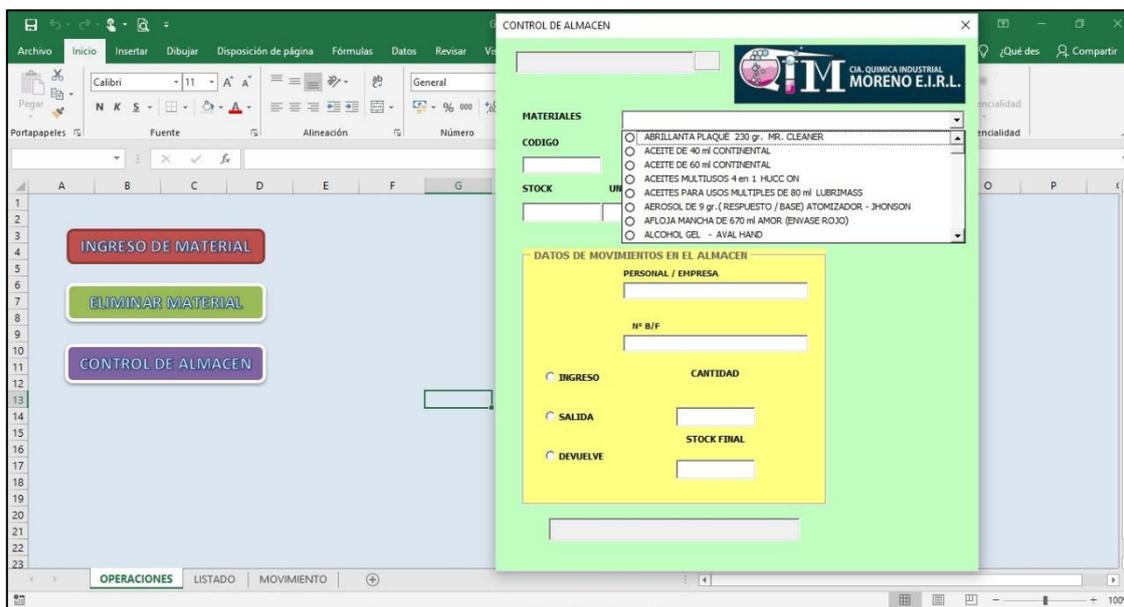
Elaboración y Edición propia.

Figura N°57: Ingreso de Nuevo Material al sistema de Inventario.



Elaboración y Edición propia.

Figura N°58: Lista de Materiales a la macro de Inventario



Elaboración y Edición propia.

V. CONCLUSIONES

- La compañía en el periodo de enero a octubre del 2020, ha vendido en promedio 235 y 342 unidades mensuales de ceras líquidas en su presentación de ½ y 1 litro (tabla N° 15), dichos valores con su desviación estándar nos han permitido construir matemáticamente la curva de distribución normal para analizar, qué tan posible es utilizar en el año próximo y para el mismo periodo, una cantidad superior de materia prima de cera natural como parte de la formulación en la cera líquida de 31.9 kg utilizados en esta etapa, obteniendo así, una certeza de 90% (figura N°43) para una cantidad de 51.68kg.

de cera natural para el año 2021. Esta cantidad nos permite proyectar los espacios, costos que como empresa puede afrontar y basado a ello arma una estrategia de trabajo.

- En la tabla N°26, se muestra una cantidad matemática optima a pedir por parte de producción a almacén de 34.63 kg de cera natural y que este valor refleja un costo total mínimo de 86.58 soles (tabla N°27 y figura N°40) para dicho insumo en la fabricación de la cera líquida. Si realizamos la analogía y calculamos la cantidad optima a pedir en presentación de unidades a vender obtenemos un valor de 167 unidades en presentación de ½ litro, lo cual nos indica que estamos un 28.9% por debajo de las 235 unidades que se tiene como promedio, este desfase hace que la fábrica tenga un costo excedente en almacenamiento.
- Para que la cantidad optima a pedir sea 235 unidades, que es lo que se maneja como promedio de ventas en el periodo de análisis, el costo de ordenar debe disminuir de 5.70 soles a 4.56 soles (tabla N°38) que representa un 20% de ahorro para la cera líquida, teniendo en cuenta que el costo de almacenamiento aumentará.
- En la tabla N°40 se muestra las operaciones generales que se realiza para la fabricación de la cera líquida en sus presentaciones de ½ y 1 litro. Con la ayuda de la programación lineal en una hoja de cálculo hemos obtenido que matemáticamente se debería producir y vender 257 y 348 unidades de ½ y 1 litro, lo que representa un 9.4% y 1.8% más del promedio vendido indicados en la tabla N°15, este cálculo nos permitió establecer que se puede disminuir la capacidad de minutos hombre de la operación: “logística y materia prima” en 359.26 minutos y 301.8 minutos para la operación de Envasado y etiquetado (tablaN°43).

- La utilización del sistema macros en una hoja Excel (figura N°57), nos permite ahorrar un 35% en la búsqueda de insumos químicos y productos de comercialización, este programa lo hemos estado trabajando de una manera pausada y con mejoras aún por desarrollar, día tras día se ingresa la materia prima de una manera ordenada con sus cantidades en kilogramos, unidades, paquetes, etc. Permittiéndonos optimizar en parte las operaciones de búsqueda.

V. RECOMENDACION

- Se recomienda hacer un análisis de áreas mediante planos para desarrollar mejores espacios de distribución de la materia prima en los almacenes, calculando volúmenes, peso en kilogramos de tal manera de obtener las cantidades optimas de entrada y salida a producción y a ventas.
- El desarrollo de un buen manejo de inventarios implica conocer el flujo de operaciones de la materia prima y es importante acompañarlo de la lógica matemática para el planteamiento de soluciones, como lo es la utilización de los modelos matemáticos que nos permiten optimizar la organización de la data como EOQ, las gráficas de control, costos mínimos de

inventario.

- Se recomienda capacitar mínimamente a 2 personas para gestionar los inventarios de los insumos químicos y productos terminados tanto en paquetes informáticos como es operaciones de gestión.
- Se recomienda realizar registros de la materia prima y de los productos de comercialización como: Ingreso de almacén, reposición, retiro, caducidad, promociones y productos sin rotación. De esta manera se podrá tener al día la información solicitada para realizar un buen sistema de gestión de inventarios. Así mismo llevar un cronograma de pedido para adquirir los productos ya sea en materia prima o productos de comercialización. Así, estaríamos minimizando los costos de adquisición y de almacenamiento, logrando que nuestra evaluación numérica de mejores perspectivas de análisis para el mejoramiento del sistema de inventarios actual.

REFERENCIAS:

1. Asunción; Baca, Rayner (2015). *Determinar en qué medida el Control de inventarios incide en la actividad de la industria de productos plásticos de la ciudad de Lima.*
2. Barreto; David (2015). *Modelo de Control de Inventarios para la reducción de costos de repuestos de mantenimiento en taladros de perforación offshore en la provincia de tumbes.*
3. Carro y Gonzales (1986). *Administración de la Calidad Total.*
4. Dorbessan, Jose (2001). *La 5 S herramienta de Cambio.*
5. Dounce, Enrique (2014). *La productividad en el mantenimiento Industrial.*
6. (Gestión Logística S.A.C. (2013). *Tendencia Moderna de los Inventarios*

7. Guerra, Saúl (2016). *El control interno y su importancia en los inventarios de la empresa, inversiones Corazón de Jesús S.A.C Rubro Ferretería, Concepción 2015.*
8. Hernandez, Rafael (2008). *Libro de Logística y almacenes.*
9. Illana, José (2013). *Métodos Montecarlo.*
10. Instituto Nacional de Estadística e informativa. (2016). *Precios de artículos de limpieza para el hogar.*
11. Instituto Nacional de Estadística e Informatica. (2020). *Producto Interno Trimestral (N°3).*
12. Lecca, E,R (1999). *Investigación de Operaciones.* La paz, Bolivia: A.S Grafica
13. Malca, Manuel (2015). *El control interno de inventarios y su incidencia en las gestiones financieras de las empresas agroindustriales en Lima Metropolitana-2015.*
14. Mesa, San Lucas E (2012). *Estudio de Factibilidad, Desarrollo e Implementación de un Sistema Integrado de Gestión Académica Aplicable a cualquier nivel de educación (SIGA) Automatización del Departamento de Secretaria, Administración de Compras y Control de Inventarios .*
15. Ministerio de la Producción. (2015), *Estudio de la Situación actual de la innovación en la industria manufacturera.*
16. Muller,Max (2005). *Fundamentos de administración de inventarios.*
17. Pilataxi, Gabriela (2015). *Modelo de control de inventarios para la empresa pielactive de la ciudad de ibarra, provincia de Imbabura.*
18. Poliment, Fabozzi y Adelberg (2017). *Contabilidad de Costos.*
19. Redacción Gestión (04 de Julio del 2019). *Empresas elevan venta en 25% al automatizar gestión de inventarios. Gestión.*
20. Redacción.Gestión (19 de octubre de 2020). *Economía peruana cerraría el tercer trimestre con caída de 10% preve Scotiabank. Gestión.*

21. Redacción, Gestión. (16 de octubre 2012). Exportaciones de productos del sector químico creció 12.1 % en primer semestre. *Gestión*.
22. Rustom, Antonio (2012). *Estadística Descriptiva Probabilidades e Inferencias*.
23. Salazar, Cesar (2013). *Aplicación web para la gestión y control de inventarios del hospital “san juan de lachas” de la parroquia jijón y caamayo, cantón mira provincia del Carchi*.
24. Tapia, Diana (2015). *El control de inventarios y su efecto en los procesos contables de la compañía construcciones corpvera s.a. de la ciudad de machala*.
25. Villavicencio, Lucerito (2015). *Implementación de una gestión de inventarios para mejorar el progreso de abastecimiento en la empresa R. Quiroga E.I.R.L-Sullana*.
26. Yépez, Sandra (2013). *Sistema de control de inventarios para la empresa de tejidos y bordados rossy de la ciudad de atuntaqui*.
27. Zapata, Julián (2014). *Fundamentos de la Gestión de Inventarios*.

ANEXOS

Figura N°59: Programa del Sistema de Gestión de la Calidad - Parte I

	PROGRAMA DEL SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD		CODIGO: SGC – E -001
			REV: 00
	FECHA DE APROBACION 15/11/19		
	ELABORADO POR: COORDINADOR SGC	REVISADO POR: RED	APROBADO POR: GERENTE TITULAR

PROGRAMAS DEL SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD

Objetivos de Calidad	Meta ¿Qué?	Metodología ¿Cómo?	Recursos ¿Con que?	Alcance ¿Dónde?	Inicio ¿Cuándo?	Termino ¿Cuándo?	Responsables ¿Quién?
Mejorar la satisfacción del cliente	Aumentar en 10% la satisfacción del cliente con respecto al mes anterior Indicador: %de aceptación según encuestas	Primer paso: Haciendo encuesta de "satisfacción del cliente inicial" (diagnostico) luego se aplicará los métodos de PARETO, ISHIKAWA, etc. Para su posterior análisis. Segundo Paso: Atacar las causas que adolece nuestra empresa.	Recurso Humano: se contará con el apoyo del Gerente de Comercialización	Via Electrónica y en físico	Noviembre 2018	Diciembre 2019	Gerente Titular
Capacitar al personal	Una Hora de capacitación promedio mensual al personal Indicador: # horas de capacitación x 100 # totales de trabajadores	Primer Paso: Se procederá a evaluar la necesidad de capacitación en la empresa según el área de Calidad, Seguridad, Salud Ocupacional y de instrucción. Segundo Paso: Se Capacitará al personal con expositores altamente calificados sobre temas de Calidad, Seguridad y salud Ocupacional Tercer Paso: se procederá a Evaluar al trabajador sobre la capacitación brindada, Cuarto Paso: según los resultados de la evaluación se elaborará un cronograma anual de capacitación	Recurso Humano: La capacitación será dada por el Gerente titular, representante de la Alta Dirección, Coordinador del SGC, Gerente de Comercialización, Logística y/o Control de Calidad. Recurso Económico: En caso de que la capacitación amerita un especialista se hará una solicitud a las entidades de SENATI, TECSUP, UNI, UNMSM, UNAC, CIP. El dinero abonado estará considera dentro del presupuesto para los siguientes meses.	Sala de Conferencias de la Empresa e Instituciones Públicas o Privadas de educación	Noviembre 2018	Diciembre 2019	Coordinar del SGC

Fuente: Cía. Química industrial moreno E.I.R.L

Figura N°60: Programa del Sistema de Gestión de la Calidad - Parte II

	PROGRAMA DEL SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD		CODIGO: SGC – E -001
			REV: 00
	FECHA DE APROBACION 15/11/19		
	ELABORADO POR: COORDINADOR SGC	REVISADO POR: RED	APROBADO POR: GERENTE TITULAR

Objetivos de Calidad	Meta ¿Qué?	Metodología ¿Cómo?	Recursos ¿Con que?	Alcance ¿Dónde?	Inicio ¿Cuándo?	Termino ¿Cuándo?	Responsables ¿Quién?
Fortalecer el talento humano	Incorporar más trabajadores a la empresa con el fin de lograr que la empresa crezca. Indicador: Buen clima laboral	Primer paso: Incorporar al personal, con el fin de que se sientan identificados y puedan desarrollar sus conocimientos ampliamente. Segundo Paso: Otorgar premios por su desempeño en la empresa y por generar ingresos a la empresa.	Recurso Humano: se contará con el apoyo del Gerente de recursos humanos.	A todos los trabajadores tanto administrativos y operarios	Noviembre 2018	Diciembre 2019	Gerente recursos humanos
Disminuir tiempos de entregas de los pedidos	Incorpora maquinas en etiquetado y envasado con el fin de ayudar a los operarios con sus funciones logrando mayor eficacia. Indicador: Disminución de reclamos	Primer Paso: capacitar al personal para que sepan usar las maquinas para el etiquetado y envasado automatizado.	Recurso Humano: contratar personal idóneo y capaces de trabajar bajo presión y sepan manejar la tecnología. Recurso Económico: la empresa desembolsara un monto para la compra de la máquina.	Trabajos más automatizados	Noviembre 2020	Diciembre 2021	Gerente general

Fuente: Cía. Química Industrial Moreno E.I.R.L



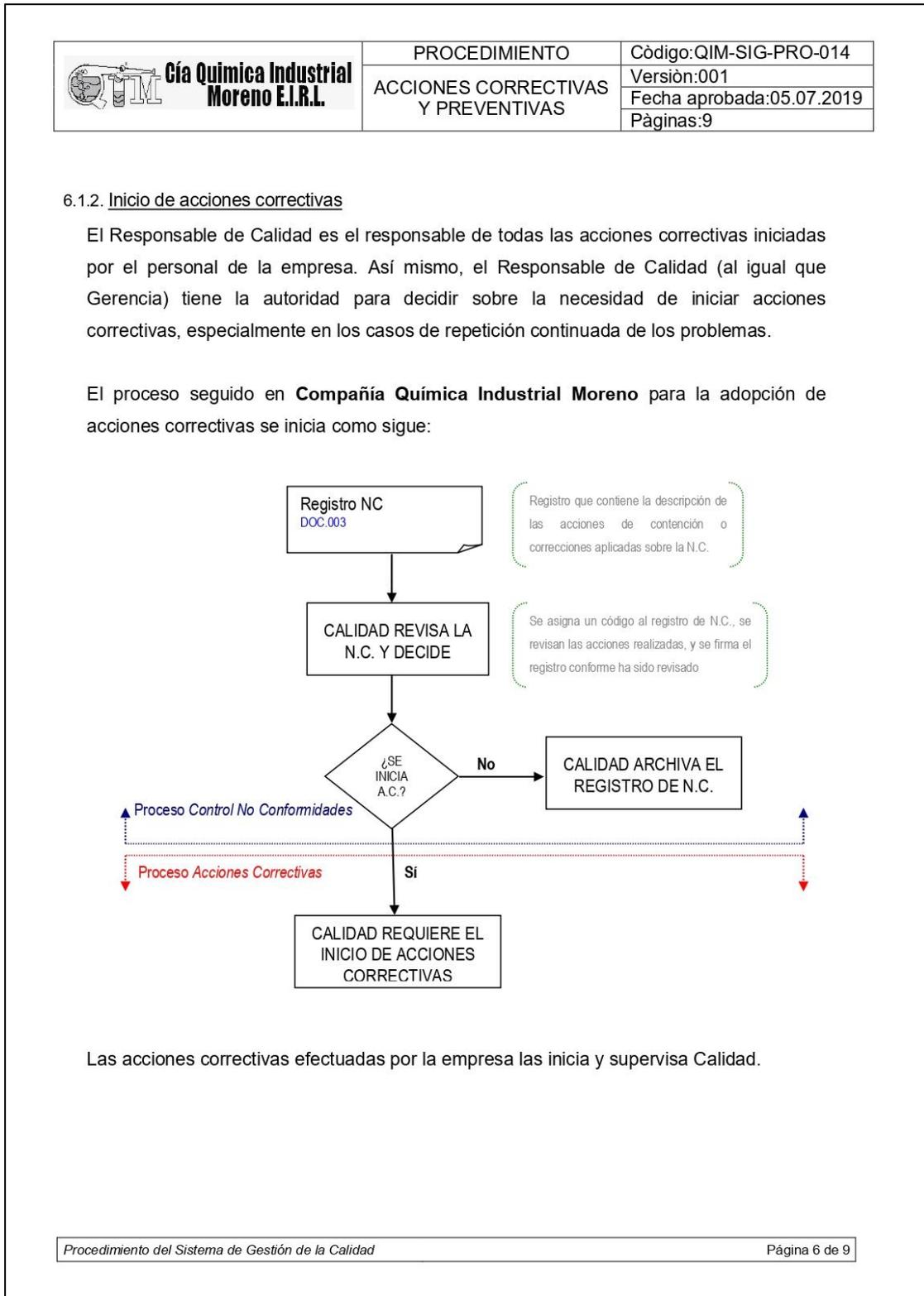
CARLOS ENRIQUE
MORENO/BOCANEGRA
INGENIERO QUÍMICO
Reg. CIP N° 160842

Figura N°62: Encuesta de Satisfacción del Cliente.

 <p>CIA. QUÍMICA INDUSTRIAL MORENO E.I.R.L.</p>	<p>ENCUESTA DE SASTIFACCION DEL CLIENTE</p>	<p>VIGENCIA: 18/08/20</p>			
FECHA:					
CLIENTE:					
PERSONA DE CONTACTO:					
PRODUCTOS SUMINISTRADOS:					
<p>Agradecemos por dedicar su valioso tiempo para responder este breve cuestionario. Su participación contribuirá a la mejora continua de nuestros procesos, productos y servicios que brindamos.</p>					
<p>Marque con una "x" los aspectos asociados a nuestros productos y servicios, según corresponda.</p>					
ASPECTO	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
A. ATENCION VENTAS					
Trato amable					
Presentación de nuestro personal					
Repuesta rápida ante solicitud de información					
Entrega de documentación comercial y anexos					
Precio con respecto al mercado					
Forma de pago					
B. ATENCION DE ENTREGA DE PRODUCTOS					
Especificaciones técnicas					
Presentación y embalaje del producto					
Correcto lugar de entrega					
Tiempo de entrega					
C. ATENCION DE RECLAMOS					
D. SASTIFACION GLOBAL					
E. COMENTARIOS Y/O SUGERENCIAS					
<p>¡Gracias por su colaboración!</p>					

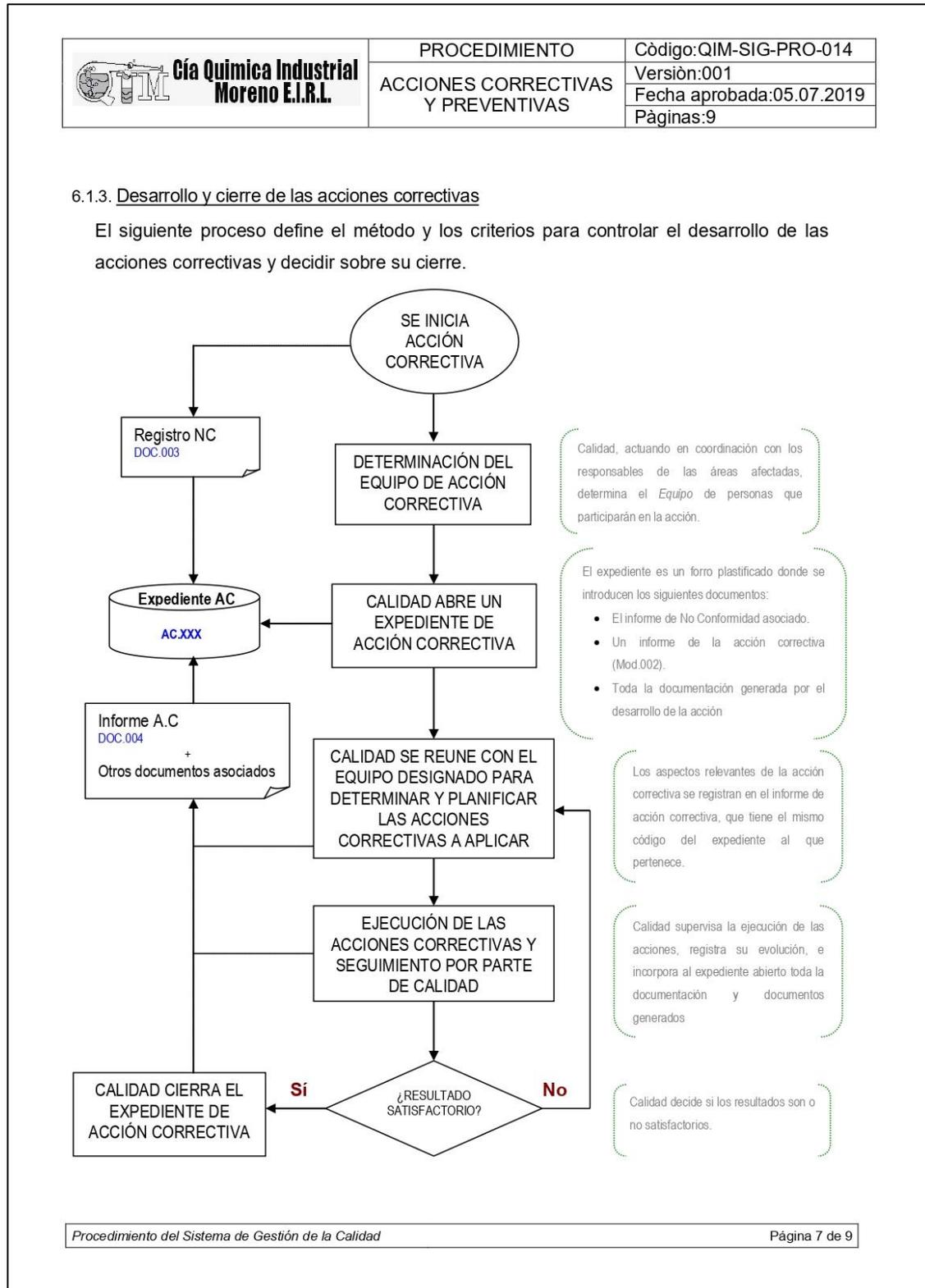
Fuente: Cía. Química Industrial Moreno E.I.R.L

Figura N°63: Acciones Correctivas y Preventivas Parte I.



Fuente: Cía. Química Industrial Moreno E.I.R.L

Figura N°64: Acciones Correctivas y Preventivas Parte II



Fuente: Cía. Química Industrial Moreno E.I.R.L

Figura N°65: Informe de No conformidad y Reclamo.

 <p>Cía Química Industrial Moreno E.I.R.L.</p>	DOCUMENTO	Código: QIM-SIG-DOC-002
	INFORME DE NO CONFORMIDAD Y RECLAMO	Versión:01
		Fecha aprobada: 05.07.2019
		Páginas:1

D	Area:	Fecha:	Detectada por:
E	ORIGEN DE LA NC O RECLAMO:	Calificación:	Enterado responsable (Nombre y firma)
T	Ventas <input type="checkbox"/>	Grave <input type="checkbox"/>	
E	Compra <input type="checkbox"/> N° Orden de compra :	Leve <input type="checkbox"/>	
C	Auditoría <input type="checkbox"/> Tipo de Auditoría :	Requisito afectado:	
C	Producción <input type="checkbox"/>		
I	Cliente <input type="checkbox"/> Producto afectado :		Responsable servicio/Res. Calidad: (Nombre y firma)
Ó	Otro <input type="checkbox"/>		
N	DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD:		

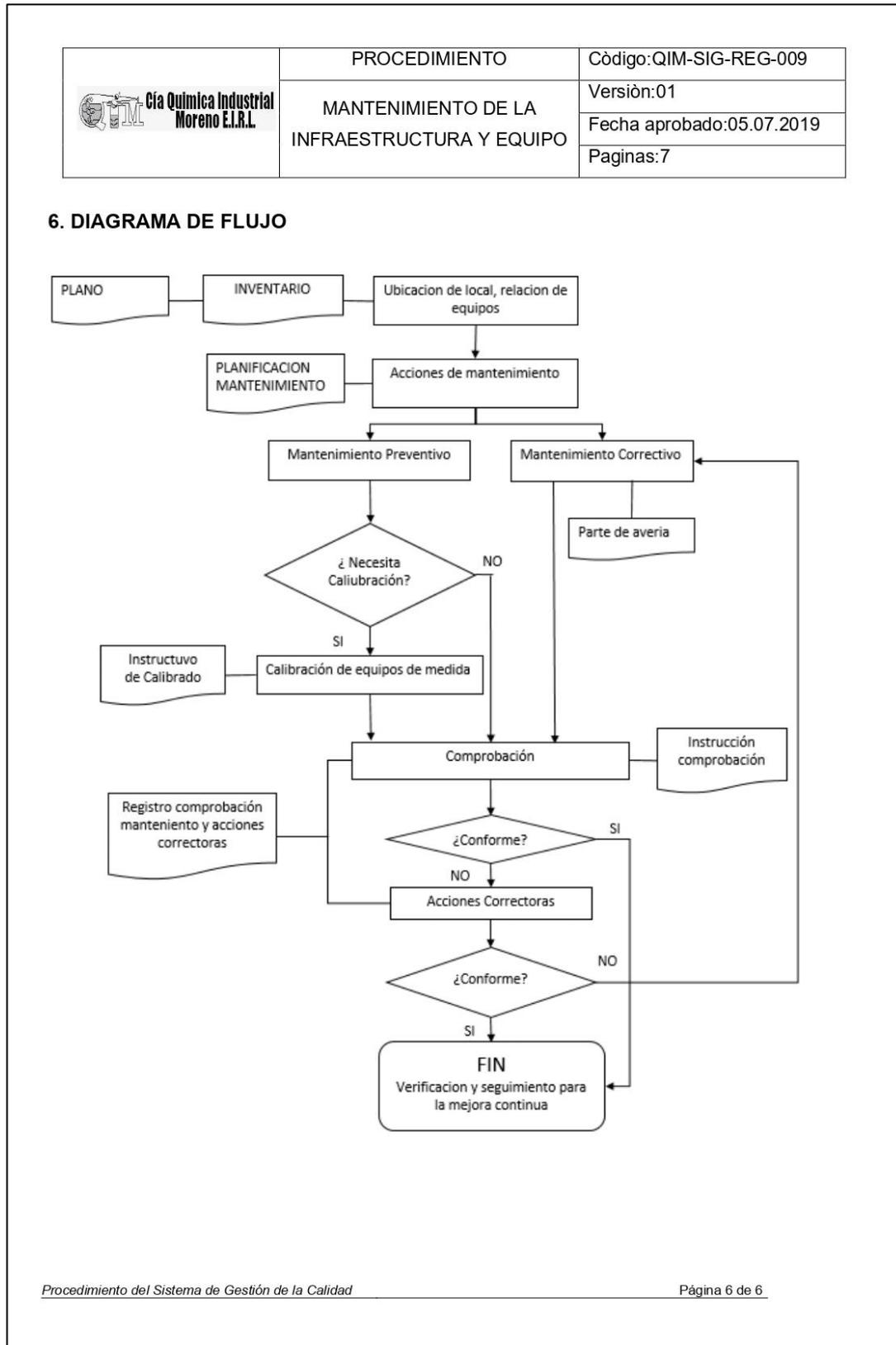
A	ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE LA NC (Rellenar en todos los casos): Nombre de las personas participantes en el análisis: Fecha:
N	
S	
O	SOLUCIÓN: Responsable:.....Plazo:.....
L	
U	
C	
I	
Ó	
N	

C	VALORACIÓN DE LA SOLUCIÓN FECHA Y FIRMA RESPONSABLE: OBSERVACIONES/COMENTARIOS:
I	
R	
R	
E	

NECESIDAD DE ACCIONES CORRECTIVAS: No Si N°:.....

Fuente: Cía. Química Industrial Moreno E.I.R.L

Figura N°66: Mantenimiento de la Infraestructura y Equipo.



Fuente: Cía. Química Industrial Moreno E.I.R.L

Figura N°67: *Distribución y Orden de Bolsas Plásticas en almacén de Productos de Comercialización.*



Fotografía y Edición propia

Figura N°68: *Distribución y Orden de artículos de limpieza en el almacén de Productos de Comercialización.*



Fotografía y Edición propia

Figura N°69: Distribución y Orden de Ceras Industriales en el almacén de productos de fabricación.



Fotografía y Edición propia

Figura N°70: Distribución y Orden de Ceras Industriales en el almacén de productos de fabricación.



Fotografía y Edición propia

Figura N°71: Distribución y Orden de Insumos Químicos para las Ceras Industriales en el almacén de productos de fabricación.



Fotografía y Edición propia