

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



**“MEJORA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE INSUMOS
QUÍMICOS Y SU IMPACTO EN LA EFICIENCIA EN UNA EMPRESA
DE SERVICIO DE LAVANDERÍA INDUSTRIAL DEL SECTOR
TEXTIL”**

TESIS

Para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial

SAMANIEGO CHAVARRY, HUMBERTO

LIMA – PERU

2014

Digitalizado por:

**Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse**

DEDICATORIA

A mis padres, hermanos y abuelos
por el apoyo constante a lo largo de
mi etapa de estudiante.

AGRADECIMIENTO

A los asesores por el apoyo brindado y a la empresa Corporación e Inversiones Lavaquinsa por brindar las facilidades para llevar a cabo el estudio.

ÍNDICE

	Página
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE	IV
RESUMEN	VII
DESCRIPTORES TEMÁTICOS	VIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO ACTUAL	3
1.1. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL	3
1.1.1. Breve reseña de la organización	3
1.1.2. Visión, Misión y Valores	3
1.1.2.1. Visión	3
1.1.2.2. Misión	4
1.1.2.3. Valores	4
1.1.3. Línea de productos o servicios	5
1.1.3.1. Servicio de Lavado	5
1.1.3.2. Servicio de Teñido	6
1.1.3.3. Servicio de acabados o desgastes	6
1.1.4. Demanda del mercado	6
1.1.5. Clientes	8
1.1.6. Proveedores	9
1.1.7. Organización	9
1.2. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO	11
1.2.1. Cadena de valor de Porter	11
1.2.1.1. Actividades primarias	11
1.2.1.2. Actividades de apoyo	12
1.2.2. Cinco fuerzas de Porter	15
1.2.2.1. Rivalidad entre Empresas Competidoras	15
1.2.2.2. Entrada Potencial de Nuevos Competidores	15

1.2.2.3.	Desarrollo Potencial de Productos Sustitutos	16
1.2.2.4.	Poder de Negociación de los Proveedores	16
1.2.2.5.	Poder de Negociación de Consumidores	16
1.2.3.	Fortalezas y debilidades	17
1.2.3.1.	Fortalezas	17
1.2.3.2.	Debilidades	17
1.2.4.	Oportunidades y amenazas	17
1.2.4.1.	Oportunidades	17
1.2.4.2.	Amenazas	17
1.2.5.	Matriz FODA	18
1.2.6.	Objetivos estratégicos	20
1.2.7.	Balanced Scorecard	20
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO		22
2.1.	MARCO TEÓRICO	22
2.2.	MARCO CONCEPTUAL	23
2.2.1.	Gestión por procesos	23
2.2.1.1.	Definición de Proceso	24
2.2.1.2.	Enfoque de Gestión por Procesos	24
2.2.1.3.	Clasificación de los Procesos	25
2.2.1.4.	Jerarquía de los Procesos	28
2.2.1.5.	Características de los Procesos	30
2.2.1.6.	La descripción de los procesos	31
2.2.2.	Gestión de Inventarios	40
2.2.2.1.	Definición de inventario	40
2.2.2.2.	Propósitos del inventario	40
2.2.2.3.	Sistema de inventario	41
2.2.2.4.	Planeación de inventario ABC	46
2.2.2.5.	Codificación de materiales	46
CAPÍTULO III: SISTEMA PROPUESTO		49
3.1.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	49
3.1.1.	Antecedentes del problema	49

3.1.2. El problema	52
3.2. OBJETIVOS	52
3.2.1. Objetivo general	52
3.2.2. Objetivos específicos	52
3.3. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN	52
3.3.1. Justificación	52
3.3.2. Delimitación	53
3.4. ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN	53
3.5. DESARROLLO DE PROPUESTA DE SOLUCIÓN	53
3.5.1. Situación actual	53
3.5.1.1. Diagrama de flujo actual	53
3.5.1.2. Diagrama de Ishikawa	56
3.5.1.3. Histograma de eficiencia de insumos químicos.	59
3.5.2. Situación propuesta	61
3.5.2.1. Desarrollo del mapa de procesos	61
3.5.2.2. Diagrama de flujo propuesto	63
3.5.2.3. Definición de indicadores	67
3.5.2.4. Codificación de insumos químicos	70
3.5.2.5. Análisis ABC de insumos químicos	73
3.5.2.6. Determinación del sistema de revisión periódico	80
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO	108
4.1. COSTO DEL PROYECTO	108
4.2. RETORNO DE LA INVERSIÓN	109
CAPÍTULO V: ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE SISTEMA EXISTENTE Y SISTEMA PROPUESTO	111
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	113
CONCLUSIONES	113
RECOMENDACIONES	113
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
GLOSARIO DE TÉRMINOS	117
ANEXOS	118

RESUMEN

La presente tesis, tiene por finalidad presentar una propuesta de mejora del proceso de gestión de inventarios en una empresa de servicio de lavandería industrial y su impacto en la eficiencia.

En el primer capítulo se desarrolla el diagnóstico funcional de la empresa mostrándose una breve reseña de la organización y los principales servicios que ofrece. Asimismo, se presenta el diagnóstico estratégico, en el cual se analiza la situación actual de la empresa mediante las cinco fuerzas de Porter, el desarrollo de la matriz FODA y del cuadro de mando de acuerdo a los objetivos estratégicos establecidos por la organización. En el segundo capítulo se desarrolla el marco conceptual y teórico en donde se detalla temas relacionados a la gestión de procesos y de inventarios. En el tercer capítulo se define el problema a solucionar y los objetivos a alcanzar; asimismo, se describe la importancia del tema desarrollado y el alcance del estudio. El cuarto capítulo detalla la propuesta de solución en donde se describe el proceso de gestión de inventarios, los indicadores a implementar, la codificación de los insumos químicos y la propuesta de un sistema de abastecimiento periódico para los productos químicos. En el quinto capítulo se muestran los resultados operativos, económicos y financieros. Finalmente en el sexto capítulo se desarrollan las conclusiones y recomendaciones.

DESCRIPTORES TEMÁTICOS

La presente tesis desarrolla los siguientes temas

1. **GESTIÓN DE INVENTARIOS**
2. **INSUMOS QUÍMICOS**
3. **EFICIENCIA**
4. **LAVANDERÍA INDUSTRIAL**
5. **SISTEMA DE INVENTARIO PERIÓDICO**

INTRODUCCIÓN

El proceso de gestión de inventarios es un proceso de apoyo de vital importancia en la empresa Corporación e Inversiones Lavaquinsa SAC, ya que aproximadamente el cuarenta por ciento de los gastos realizados anualmente se destinan a la compra de insumos químicos. A pesar de ello, su gestión no es eficiente, puesto que en el diagnóstico realizado se ha encontrado las siguientes causas:

En primer lugar, las compras realizadas han sido mayores a los consumos registrados en la planta de producción; provocando un incremento de mermas y cuentas por pagar a proveedores innecesarias.

En segundo lugar, el sistema de codificación no es adecuado para todos los insumos químicos, conllevando a una duplicidad de la información y al desorden. Por ejemplo, a veces se genera un orden de compra de insumos químicos que tiene stock suficiente en almacén.

Finalmente las actividades relacionadas con el manejo de los insumos químicos muchas veces se han desarrollado de manera pragmática, pues los trabajadores con los que cuenta la empresa han aprendido por experiencia su trabajo y no por un procedimiento de trabajo.

Por los motivos expuestos, la presente tesis busca mejorar la eficiencia de la empresa en el proceso de gestión de inventarios estableciendo controles e indicadores a las actividades críticas involucradas,

identificando los insumos químicos más importantes, codificándolos para un mejor control y proponiendo un sistema de abastecimiento periódico que reduzcan el costo de comprar cantidades innecesarias de productos químicos que no se consumirán en planta.

Se debe de tener presente que las lavanderías industriales son un nicho de mercado que brindan servicios de teñido y acabados en prendas de vestir a empresas del sector textil. Estas empresas dependen directamente de insumos químicos; por tal motivo, una gestión adecuada de sus inventarios les permitirá ser más eficientes y competitivas en el sector

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO ACTUAL

1.1. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL

1.1.1. Breve reseña de la organización

Corporación e Inversiones Lavaquinsa S.A.C se encuentra ubicada en la Urbanización Azcarrunz Bajo - Distrito de San Juan de Lurigancho, Departamento de Lima. Cuenta con una experiencia de trece años brindando el servicio de lavado industrial y teñido de prendas de vestir a empresas del sector textil y confecciones. En los últimos cinco años, ha incorporado el servicio de acabados en jeans, enfocados a brindarle al cliente final la sensación de exclusividad a través de moda.

1.1.2. Visión, Misión y Valores

1.1.2.1. Visión

Ser una empresa líder en el servicio industrial de lavado, teñido y acabados en prendas de vestir a través de procesos eficientes y personal comprometido; atendiendo los requerimientos de nuestros clientes con dedicación y trato personalizado. (Fuente: Elaboración propia)

1.1.2.2. Misión

Brindar el servicio industrial de lavado, teñido y acabados en prendas de vestir de tipo denim, drill, tafeta y corduroy a través de procesos eficientes, atendiendo los requerimientos de nuestros clientes con dedicación y trato personalizado mediante un personal comprometido.

Fuente: Elaboración Propia

1.1.2.3. Valores

- **Trabajo en equipo:**

Trabajamos en equipo con todo nuestro personal en el proceso de mejora continua de la empresa, en donde la responsabilidad es clara por parte de cada personal.

Fuente: Elaboración Propia

- **Comunicación:**

Mantenernos una comunicación efectiva con nuestro personal, proveedores y clientes.

Fuente: Elaboración Propia

- **Confianza:**

Aseguramos la calidad de nuestro servicio a través de los cumplimientos de los requisitos de nuestros clientes y la capacidad de nuestros procesos.

Fuente: Elaboración Propia

- **Mejora continua:**

Demostramos flexibilidad para adaptarnos a las nuevas exigencias del mercado.

Fuente: Elaboración Propia

1.1.3. Línea de productos o servicios

Los servicios que brindan la empresa son los siguientes.

1.1.3.1. Servicio de Lavado

El servicio de lavado está subdividido en cuatro tipos:

- **Lavado normal**

El objetivo del lavado normal es eliminar el almidón, goma, suciedad, grasas, etc., que se encuentran en la prenda.

- **Lavado enzimático**

El objetivo del lavado enzimático es dar un efecto de frote o desgaste en la prenda.

- **Óxido**

La finalidad del óxido es la de dar un color óxido o contaminado a la prenda.

- **Grafitados**

La finalidad del grafitado es dar un color grafito a las prendas.

1.1.3.2. Servicio de Teñido

La finalidad del proceso de teñido es dar color a la prenda en crudo. Entre los tipos de teñidos se tiene el teñido directo, reactivo, azufrado y pigmentado.

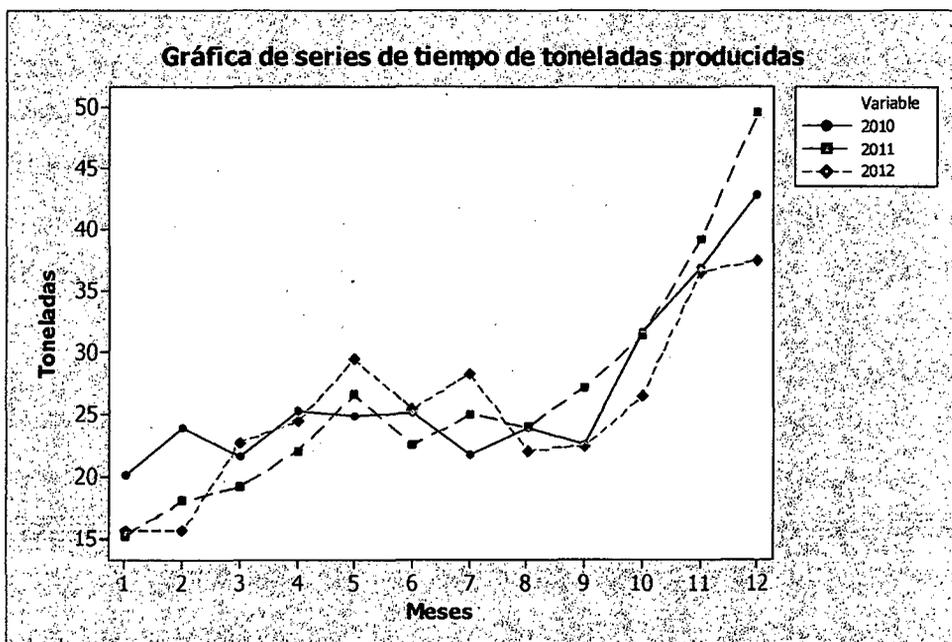
1.1.3.3. Servicio de acabados o desgastes

Se le brinda al cliente diversos tipos de acabados en la prenda, tales como focalizado, trapeado, lijado, moteado, esmerilado, etc.

1.1.4. Demanda del mercado

El gráfico 1.1 muestra las toneladas producidas en los últimos tres años (2010, 2011 y 2012) por todos los servicios que brinda la empresa.

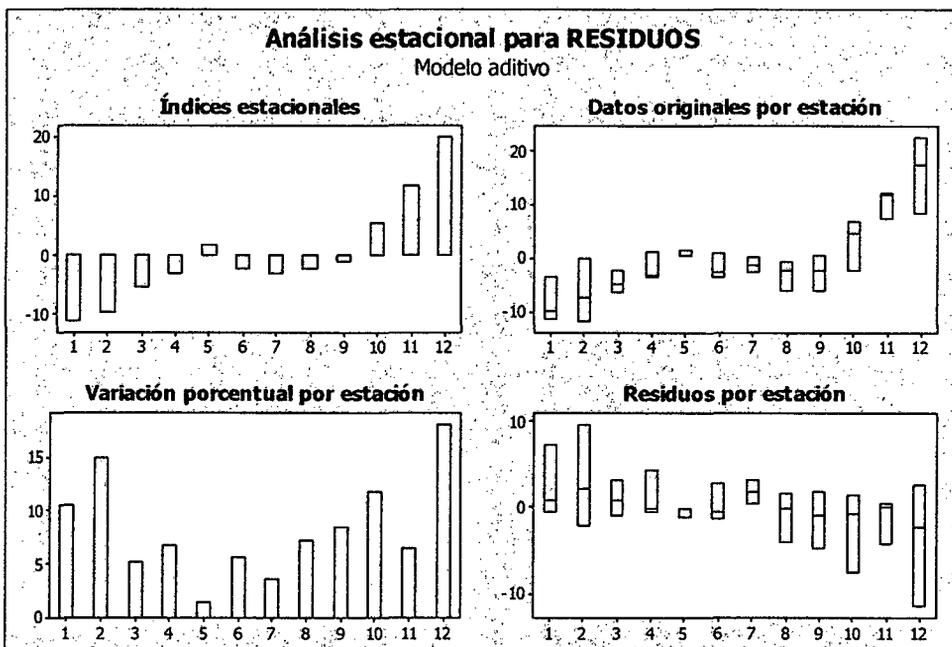
Gráfico 1.1: Toneladas producidas



Fuente: Elaboración propia

El gráfico 1.2 muestra el análisis estacional, en el cual se observa que la demanda experimenta movimientos descendentes entre los meses de Enero a Abril y de Junio a Septiembre; y que experimenta movimientos ascendentes en los meses de Mayo, Octubre, Noviembre y Diciembre.

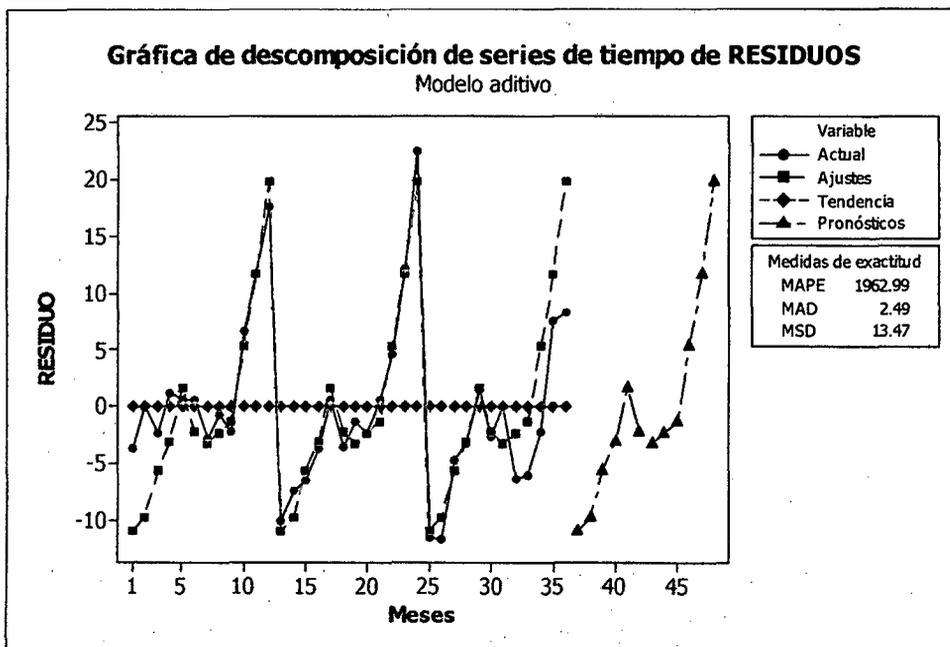
Gráfico 1.2: Análisis estacional



Fuente: Elaboración propia

La ilustración 1.3 muestra la descomposición en serie de tiempo de residuos en donde se observa la línea de tendencia y el pronóstico de los siguientes doce meses.

Gráfico 1.3: Pronóstico anual



Fuente: Elaboración propia

1.1.5. Clientes

El siguiente gráfico muestra algunos de los clientes a los cuales la empresa les brinda sus servicios

Gráfico 1.4: Relación clientes

CLIENTE	MARCA
COTTON EXPRESS PERU SAC	OSLO COMPANY
CREACIONES NEM`S SAC	NEM`S
CREACIONES REYBORG SCRL	REYBORG
CREACIONES YURI SRL	YURI
INVERSIONES SKATE JEANS SRL	BROSS / NEW ORBIT
LOKOTAS P& J S.A.C	LOKOTAS
SEA FASHION TRENDS GROUP S.A.C	SEA FASHION
TALLER DE CONFECCIONES SAN LUIS SA	KIDSMHERE

Fuente: Elaboración propia

1.1.6. Proveedores

El siguiente gráfico muestra algunos de los proveedores con los que la empresa trabaja.

Gráfico 1.5: Relación de proveedores

PROVEEDOR
MAQUIMSA S.A
INDUSTRIAS QUIMICAS AUXILIARES S.A
QUIMICA NAVA S.A.C
QUIMICA SUIZA INDUSTRIAL DEL PERU S.A
CORPORACION PERUANA DE PRODUCTOS QUIMICOS S.A
QUIMEX S A
GLOBAL CHEMICALS S.A
INDUSTRIAS QUIMICAS TEXTILES S.A.C

Fuente: Elaboración propia

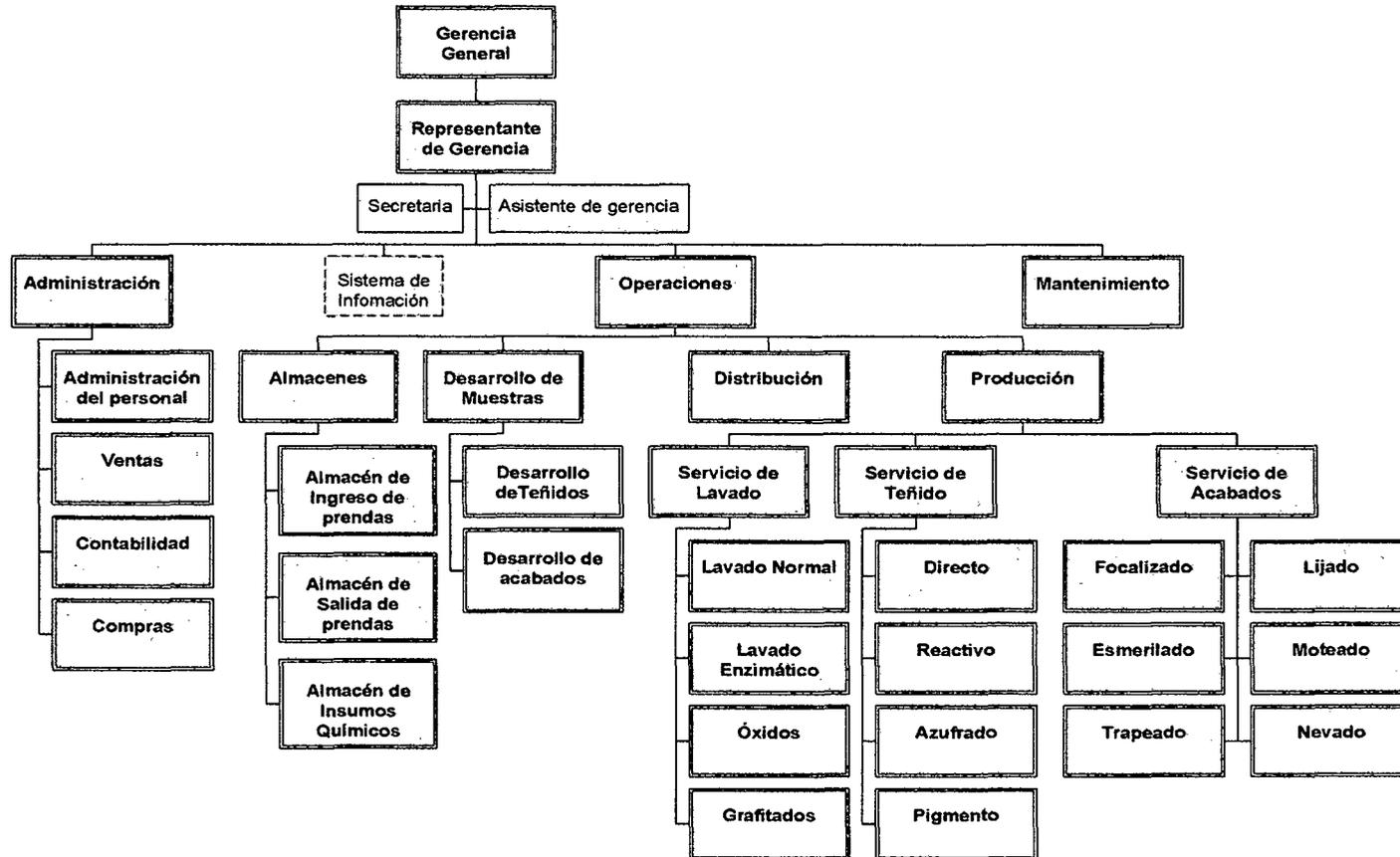
1.1.7. Organización

La organización de la empresa es de tipo vertical, en donde se distinguen las áreas de administración, operaciones y mantenimiento; todas estas bajo la responsabilidad de un representante de gerencia. A continuación se describen cada una de estas áreas.

En primer lugar se encuentra el área de administración la cual está conformada por la administración del personal, ventas, contabilidad y compras. En segundo lugar está el área de operaciones que está conformada por el desarrollo de muestras, producción, almacenes y distribución. Finalmente está el área de mantenimiento.

En el siguiente gráfico se muestra el organigrama de la empresa.

Gráfico1.6: Organigrama



Fuente: Elaboración propia

1.2. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

1.2.1. Cadena de valor de Porter

Mediante la cadena de valor de Porter dividiremos la empresa en sus actividades estratégicamente relevantes. Estas actividades se dividen en actividades primarias y de apoyo.

1.2.1.1. Actividades primarias

- **Logística de entrada,**
Conformada por las actividades de recepción y almacenamiento de prendas para producción, recepción y almacenamiento de prototipos y muestras, devoluciones de prendas no conforme a los requisitos del cliente, programación del transporte de recepción de pedidos, y el control de inventarios y almacenamiento de insumos químicos, productos químicos y auxiliares textiles.
- **Operaciones**
Conformada por las actividades de desarrollo de muestras, programación de la producción, lavado, centrifugado, secado, planchado, vaporizado, acabado, inspección de prendas y mantenimiento.
- **Logística de salida**
Conformada por las actividades de recepción y almacenamiento de prendas procesadas, despacho de los pedidos (elaboración de las facturas, guías de salida, kardex), programación y distribución de los

pedidos a los clientes y control de inventario de prendas procesadas.

- **Marketing y ventas**

Conformada por las actividades de promociones, venta directa, cotizaciones y desarrollo de muestras sin costo

- **Servicios postventa**

Conformada por la actividad de ajustes del servicio de lavado y teñido en caso que el cliente quiera mejorar el acabado de sus productos.

1.2.1.2. Actividades de apoyo

- **Adquisición (compras)**

Conformada por las actividades de compra de materiales de escritorio y otros, compra de herramientas y repuestos para mantenimiento, compra de insumos químicos

- **Desarrollo tecnológico**

La empresa cuenta con lavadoras, centrifugadoras y secadoras controladas por PLC, además de un software empresarial desarrollo por ellos mismos.

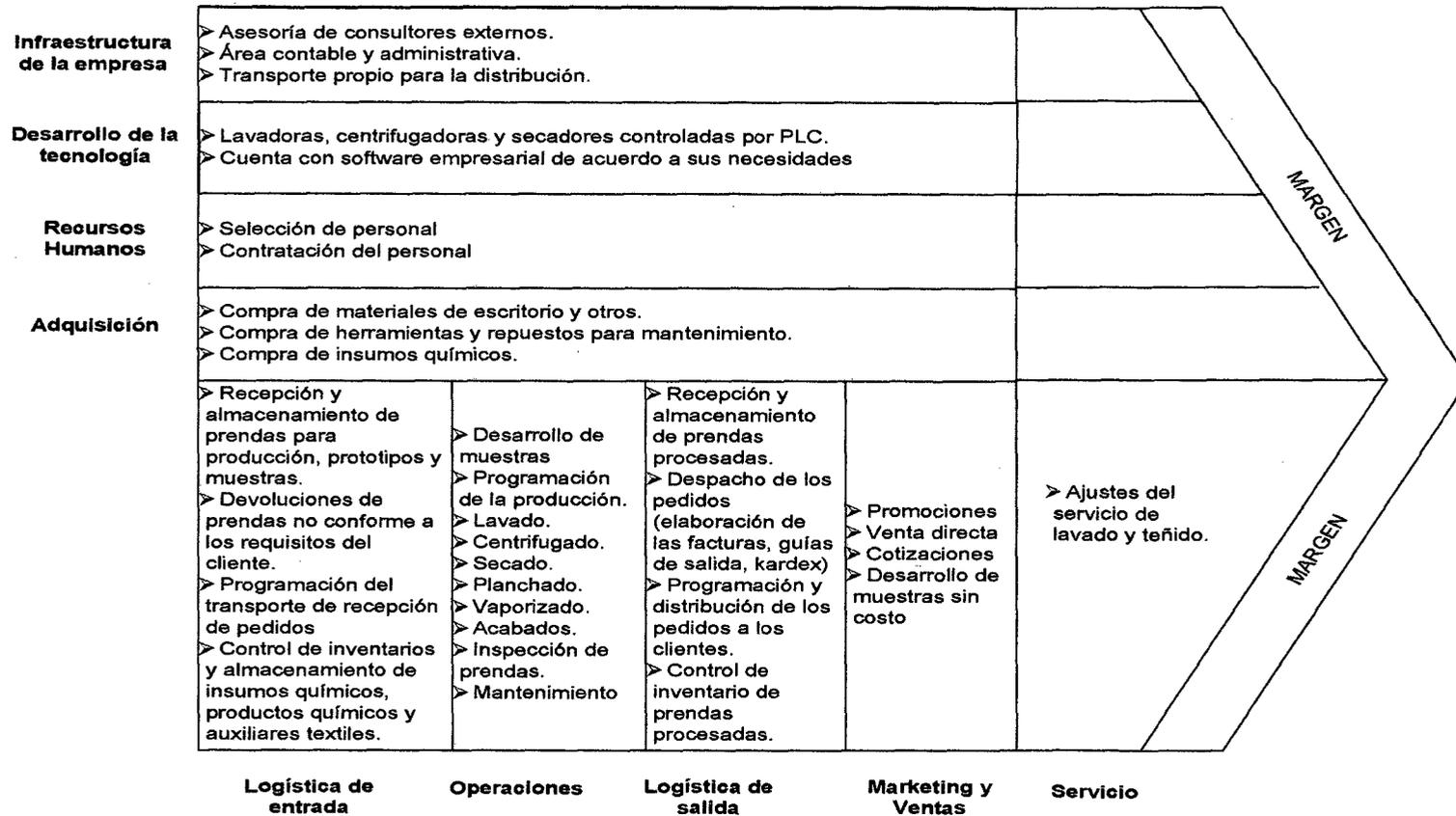
- **Administración de recursos humanos**

Conformada por la actividad de selección y contratación de personal.

- **Infraestructura de la empresa**

Está conformada por las actividades de administración en general y de asesorías.

Gráfico 1.7: Cadena de valor



Fuente: Elaboración propia

1.2.2. Cinco fuerzas de Porter

1.2.2.1. Rivalidad entre Empresas Competidoras

Las empresas de lavado industrial y de acabados ofrecen sus servicios a empresas confeccionistas de prendas (Anexo A), las cuales pueden ser elaboradas con telas de tipo drill, tafeta, denim, denim stretch, jersey, corduroy, entre otras.

La diferenciación de los servicios está determinada por la diversidad de los tipos de lavados y acabados que ofrece cada empresa, teniéndose en consideración que el acabado de las prendas dependerá de la habilidad del personal de cada empresa, de la aprobación del cliente; y del gusto del consumidor final

Respecto al precio de los servicios no hay demasiada variación entre las ofertas de las empresas del sector.

1.2.2.2. Entrada Potencial de Nuevos Competidores

La demanda del servicio de lavado industrial y acabados está en función de la demanda interna y de la estacionalidad en el sector. Debido a ello, no se espera que surjan nuevos competidores a corto plazo. Sin embargo, si se llega a establecer relaciones con empresas grandes del rubro textil, las capacidades de las lavanderías industriales actuales se verían limitadas, y en esa hipótesis surgirían competidores a largo plazo.

1.2.2.3. Desarrollo Potencial de Productos Sustitutos

En el rubro no existen servicios sustitutos. Los servicios están en función de la tecnología que utilice cada lavandería industrial para el desarrollo de acabado en jeans.

1.2.2.4. Poder de Negociación de los Proveedores

Las lavanderías industriales dependen directamente de los insumos químicos, siendo estos un alto porcentaje en la estructura de costos de éstas. Un alto costo unitario de los insumos químicos provoca que el costo del servicio se encarezca lo cual reduce la competitividad de las lavanderías en el sector. Una adecuada negociación de los costos unitarios de los insumos químicos, así como la adquisición de insumos químicos sustitutos o compuestos más eficientes son de vital importancia. Debido a ello, hoy en día las lavanderías industriales deberían tejer lazos más sólidos con sus proveedores.

1.2.2.5. Poder de Negociación de Consumidores

Los clientes de las lavanderías industriales se enfocan en el acabado que se le da a sus prendas. Si una empresa no les ofrece un acabo novedoso, es muy probable que envíen a otra lavandería su lote de producción, pues todos los demás servicios que se les ofrecen son complementarios.

El precio del servicio de acabado dependerá de su dificultad, el cual se mide por el tiempo, y la cantidad de actividades que éste consuma.

1.2.3. Fortalezas y debilidades

1.2.3.1. Fortalezas

- Experiencia en la industria.
- Fuertes relaciones con proveedores de insumos químicos.
- Fuertes relaciones con sus principales clientes.

1.2.3.2. Debilidades

- Gestión de inventarios deficiente.
- Inspección total por lote de servicio.
- Elevado trabajo manual.
- Sistema de información deficiente.
- Personal operativo con formación básica.
- Gestión de desechos químicos deficiente

1.2.4. Oportunidades y amenazas

1.2.4.1. Oportunidades

- Crecimiento de la demanda del servicio de acabados.
- Maquinaria para realizar acabados especiales.

1.2.4.2. Amenazas

- Mayor regulación de los insumos químicos.
- Requisitos reglamentarios de medio ambiente.
- Aumento de las importaciones de prendas.
- Demanda estacional.
- Incremento de la competencia que ofrecen los mismos servicios.

1.2.5. Matriz FODA

Se elaboró la matriz FODA, la cual muestra las relaciones entre las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para la elaboración de las estrategias de la organización.

Gráfico 1.8: Matriz FODA

MATRIZ FODA	FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
		<ul style="list-style-type: none"> * Experiencia en la industria. * Fuertes relaciones con proveedores de insumos químicos. * Fuertes relaciones con sus principales clientes.
OPORTUNIDADES (O)	ESTRATEGIA (FO)	ESTRATEGIA (DO)
<ul style="list-style-type: none"> * Crecimiento de la demanda del servicio de acabados. * Maquinaria para realizar acabados especiales. 	<ul style="list-style-type: none"> * Incrementar la cartera de clientes mediante el desarrollo de nuevos acabados. * Asociarnos con nuestros principales clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> * Mejorar la gestión de los inventarios * Mejorar el sistema de información. * Capacitación del personal de desarrollo de acabados. * Ofertar acabados novedosos
AMENAZAS (A)	ESTRATEGIA (FA)	ESTRATEGIA (DA)
<ul style="list-style-type: none"> * Mayor regulación de los insumos químicos. * Requisitos reglamentarios de medio ambiente. * Aumento de las importaciones de prendas. * Demanda estacional. * Incremento de la competencia que ofrecen los mismos servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> * Negociar con los proveedores mejores condiciones de insumos químicos no contaminantes. * Ofrecer créditos a los principales clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> * Establecer controles del stock de los insumos químicos fiscalizados. * Gestión de los desechos químicos. * Mejorar el sistema de costos de los servicios. * Mejorar la capacidad de respuesta de los procesos * Mejorar la eficiencia de los procesos. * Capacitación del personal de planta.

Fuente: Elaboración propia

1.2.6. Objetivos estratégicos

De la matriz FODA se obtuvieron los siguientes principales objetivos estratégicos.

- Incrementar la cartera de clientes mediante el desarrollo de nuevos acabados.
- Asociarnos con nuestros principales clientes.
- Mejorar la gestión de los inventarios
- Ofertar acabados novedosos
- Ofrecer créditos a los principales clientes.
- Gestión de los desechos químicos.
- Mejorar el sistema de costos de los servicios.
- Mejorar la capacidad de respuesta de los procesos
- Mejorar la eficiencia de los procesos.
- Capacitación del personal de planta.

1.2.7. Balanced Scorecard

Se estableció dos estrategias:

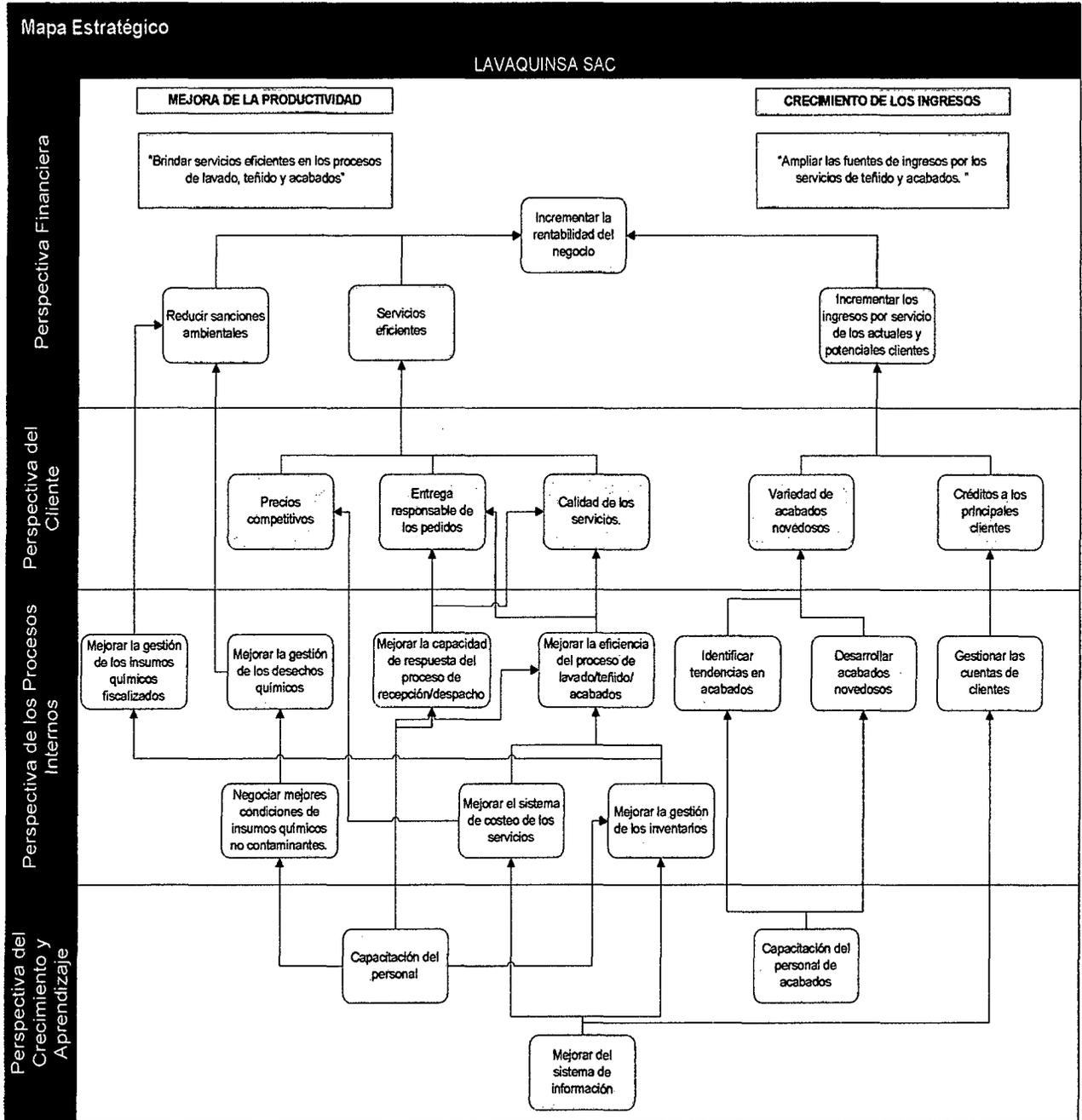
- **MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD**

“Brindar servicios eficientes en los procesos de lavado, teñido y acabados”

- **CRECIMIENTO DE LOS INGRESOS**

“Ampliar las fuentes de ingreso por los servicios teñido y acabados”

Gráfico 1.9: Matriz Balanced Scorecard



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO TEÓRICO

Los señores Guillén Rojas Alejandro Jhonny y Santisteban Segura Gerald Saúl, desarrollan en su tesis, Metodología de Registro de la Gestión de Inventarios Aplicado a una Empresa Comercializadora De Productos Químicos, una propuesta técnica para el registro exacto y veraz de los inventarios. Para ello realizan un análisis de los procesos involucrados en las actividades de abastecimiento y almacenamiento, encontrando en ellos errores de despachos y mermas, lo cual provocaba una disminución de la productividad de las operaciones y el incremento de los costos operativos.

La metodología planteada por estos autores consiste en definir en primer lugar los procesos de operaciones y almacén, para luego asignar responsabilidades, funciones, directivas y procedimientos de trabajo. En segundo lugar, establece los límites de control, tanto superior e inferior, para cada uno de los ítems. Seguidamente, realiza la clasificación ABC de los productos químicos para establecer prioridades de control. Finalmente, establecen un entorno de mejora continua para la exactitud en el registro de inventarios.

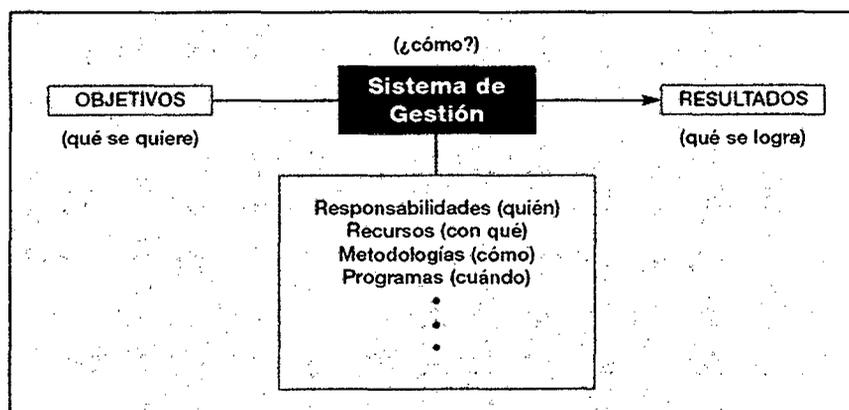
Las señoritas Edna Yulieth Rodríguez Sarmiento y Cristina Sánchez Saza desarrollan en su tesis, Optimización del Sistema de Gestión de Inventarios de Productos Químicos y Colorantes en Clariant Colombia S.A, una propuesta para un mejor control del capital de trabajo invertido en el inventario y reducir el riesgo de obsolescencia, pérdida o deterioro de los materiales en el almacén. Para ello realiza la clasificación ABC para lograr una selección puntual de los productos que tienen una mayor relevancia dentro del inventario por su costo y utilización. Asimismo, para un mejor control propone un sistema de revisión continua para los productos clasificados en la categoría A, de tal manera que se reduzcan los costos de mantenimiento de inventario de los productos más importantes.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Gestión por procesos

El Enfoque por procesos es una herramienta de Gestión que nos sirve para alcanzar los objetivos de la empresa.

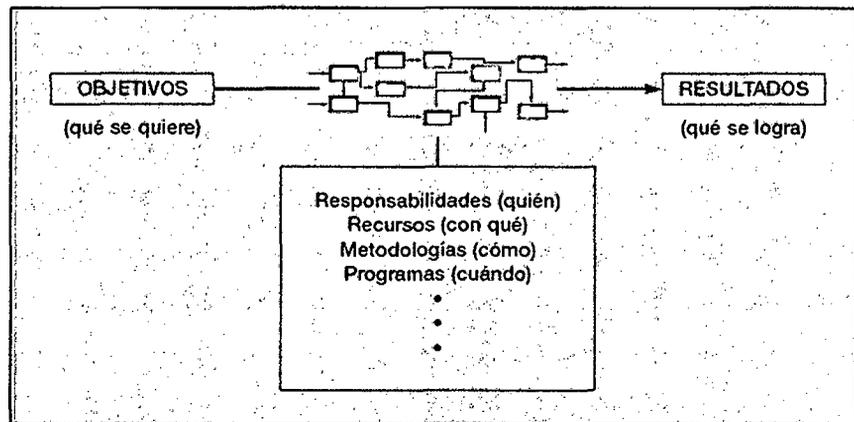
Gráfico2.1: El Sistema de Gestión como herramienta para alcanzar los objetivos



Fuente: Guía para una gestión basada en procesos – Junta de Andalucía

El Sistema de Gestión basado en Procesos se enfoca en la obtención de resultados, ya que de ellos depende la empresa para subsistir.

Gráfico2.2: El Sistema de Gestión basado en procesos para la obtención de resultados.



Fuente: Guía para una gestión basada en procesos – Junta de Andalucía

2.2.1.1. Definición de Proceso

Para la Certificación ISO 9000 las empresas deben tener un Enfoque basado en Procesos por lo cual se tomará como referencia la definición siguiente:

“Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”

2.2.1.2. Enfoque de Gestión por Procesos

Según ISO 9001

“Los resultados deseados se alcanzan más eficientemente cuando los recursos y las actividades relacionadas se gestionan como un proceso”

Según EFQM (Fundación Europea para la Gestión de la Calidad,)

“Las organizaciones excelentes diseñan, gestionan y mejoran sus procesos para satisfacer plenamente a sus clientes y otros grupos de interés y generar cada vez mayor valor para ellos”

2.2.1.3. Clasificación de los Procesos

Existen dos principales criterios para la clasificación de procesos

a. Primer criterio de clasificación de procesos

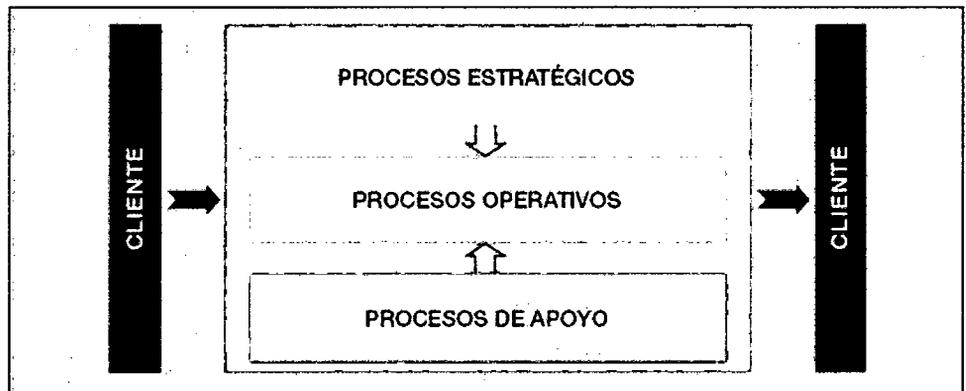
La clasificación más usual diferencia entre procesos operativos, procesos de apoyo y procesos estratégicos, de acuerdo a los siguientes conceptos:

- **Proceso claves:** Son aquellos que constituyen la razón de ser de la organización y que si no se cumplieran significarían la desaparición de la misma. Se inician, habitualmente, para cubrir una demanda del mercado y finalizan con el estudio de la retroalimentación proveniente de la información relacionada con la satisfacción de los clientes.
- **Proceso de apoyo:** Son aquellos que complementan a los procesos claves y les permiten operar. Si no existiesen algunos o todos los procesos clave no podrían ejecutarse. Se activan para atender demandas internas

de la organización y no surgen, a diferencia de los procesos claves, a partir de demandas de los clientes externos.

- **Procesos estratégicos:** son aquellos que brindan las directrices generales o el marco de referencia para todos los demás procesos. Dichos procesos son ejecutados por la dirección de la organización

Gráfico2.3: Modelo para la agrupación de procesos estratégicos, operativos y de apoyo



Fuente: Guía para una gestión basada en procesos – Junta de Andalucía

b. Segundo criterio de clasificación de procesos

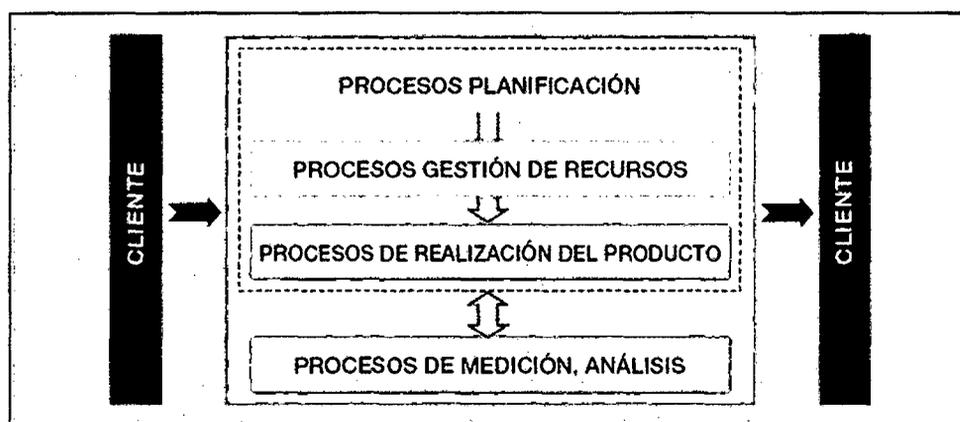
El segundo criterio, que sigue los requisitos de la norma ISO 9001, clasifica los procesos en planificación, gestión de recursos humanos, realización del producto y medición, análisis y mejora.

- **Procesos de responsabilidad de la alta dirección:** Son los procesos en los cuales se manifiesta el liderazgo, el compromiso y la activa participación de la alta dirección, los cuales son esenciales para que el SGC sea eficaz y

eficiente para lograr beneficios para todas las partes interesadas. También incluye los procesos que la organización necesita para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente el SGC que se ha diseñado para la misma.

- **Procesos de gestión de recursos:** Son los procesos que permiten asegurarse que se identifican y se encuentran disponibles los recursos esenciales para la implementación de las estrategias y para el logro de los objetivos de la organización.
- **Procesos de realización del producto:** Son los procesos que tienen vinculación con la obtención de productos, con la prestación de servicios o con el logro de otros resultados deseables, ya sea para la organización como para las partes interesadas que se desea satisfacer.
- **Procesos de medición, análisis y mejora:** Son los procesos que se llevan a cabo para la medición, la recopilación y la validación de los datos, así como para el análisis de dichos datos para su uso de la toma de decisiones con fines de mejora continua del desempeño de la organización y la satisfacción de las partes interesadas. Es importante asegurarse que las mediciones que se realicen aporten valor para la organización y que no son una mera recopilación de datos que no se transforman en información que pueda ser utilizada para la toma de decisiones.

Gráfico2.4: Modelo para la agrupación de procesos de acuerdo al SGC



Fuente: Guía para una gestión basada en procesos – Junta de Andalucía

2.2.1.4. Jerarquía de los Procesos

- **Macroprocesos:** Son los grandes procesos o procesos genéricos de la empresa, que en su conjunto dan una visión de cómo opera la organización
- **Procesos:** Partes definidas de un macroproceso. Pueden ser paralelos o secuenciales y atribuyen a la misión del macroproceso.
- **Actividad:** Acciones que forman un proceso. Por lo general están encargadas a un área funcional
- **Tarea:** Microacciones que forman una actividad. Es la subdivisión más pequeña del proceso.

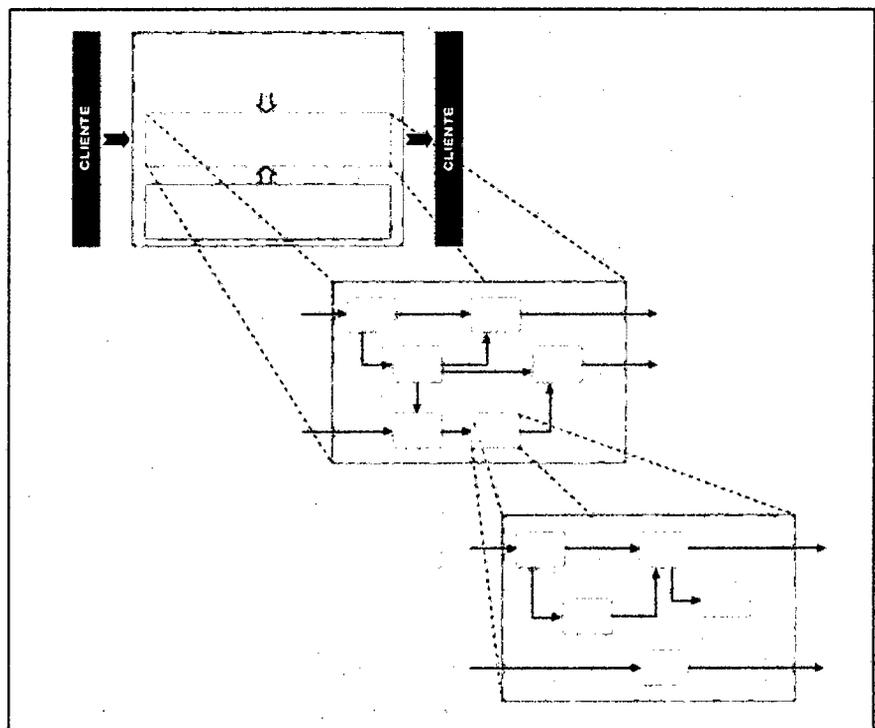
Para establecer adecuadamente las interrelaciones entre los procesos es fundamental reflexionar acerca de qué salidas produce cada proceso y hacia quién van, que entradas necesita el proceso y de donde vienen y que recursos consume el proceso y de donde proceden.

Las agrupaciones permiten una mayor representatividad de los mapas de procesos, y además facilita la interpretación de la secuencia y la interacción entre los mismos.

Las agrupaciones, de hecho, se pueden entender como macroprocesos que incluyen dentro de sí otros procesos, sin perjuicio de que, a su vez, uno de estos procesos se pueda desplegar en otros procesos (que podrían denominarse como subprocesos, o procesos de 2º nivel), y así sucesivamente.

En función del tamaño de la organización y/o complejidad de las actividades, las agrupaciones y la cantidad de procesos (así como los posibles niveles) serán diferentes.

Gráfico2.5: Representación gráfica de los procesos “en cascada”



Fuente: Guía para una gestión basada en procesos – Junta de Andalucía

2.2.1.5. Características de los Procesos

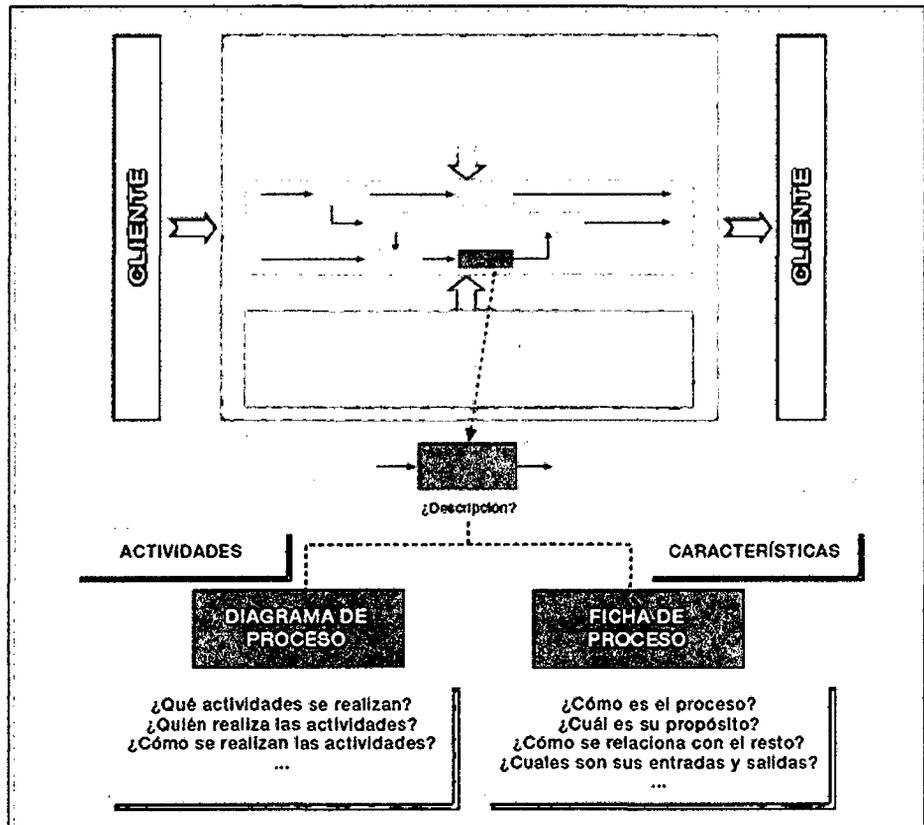
- **Capacidad:** Aptitud para lograr los resultados que cumplen con los requisitos establecidos, implícitos u obligatorios.
- **Tiempo de reacción:** Es el tiempo que lleva lograr ciertos resultados a partir de los elementos de entrada
- **Tiempo de ciclo:** Es la cantidad de tiempo requerido para completar el proceso desde el inicio hasta el fin del mismo.
- **Rendimiento:** Relación entre los resultados obtenidos y los elementos de entrada.
- **Eficacia:** Es la extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados
- **Eficiencia:** Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados
- **Productividad:** Relación entre los resultados planificados y los resultados reales.
- **Repetitividad:** Posibilidad de obtener los mismo resultados toda vez que se ejecuta siguiendo la misma metodología.
- **Satisfacción de los clientes:** Es la precepción de los clientes sobre el grado en que se han cumplido sus expectativas
- **Incremento de los beneficios económicos:** Rentabilidad mejorada en el mediano plazo expresada en términos apropiados.
- **Reducción de desperdicio:** Son resultados deseables a través de mejorar la ejecución de los procesos.
- **Prevención de problemas (calidad, impacto ambiental, riesgos laborales, riesgos legales, etc.):** Son resultados deseables a través de mejorar la planificación de los procesos.

- **Disminución del riesgo:** Resultados deseables a través de mejorar la planificación, la ejecución y control de los procesos.
- **Horizontalidad:** Los procesos atraviesan a lo ancho de la organización. Esta característica permite establecer las relaciones proveedor-cliente al interior de la organización y romper barreras internas. Los puestos y departamentos existen para ejecutar las actividades de los procesos.

2.2.1.6. La descripción de los procesos

La descripción de un proceso tiene como finalidad determinar los criterios y métodos para asegurar que las actividades que comprende el proceso se llevan a cabo de manera eficaz. Esto implica que la descripción de un proceso debe centrarse en actividades, así como en todas aquellas características relevantes que permitan el control de las mismas.

Gráfico2.6: Esquema de descripción de procesos a través de diagramas y fichas.



Fuente: Guía para una gestión basada en procesos – Junta de Andalucía

a) Descripción de las actividades del proceso (Diagrama de proceso)

La descripción de las actividades de un proceso se puede llevar a cabo a través de un diagrama, donde se pueden representar estas actividades de manera gráfica e interrelacionadas entre sí.

Gráfico2.7: Ejemplo de Diagrama para un proceso de Revisión de Requisitos del Producto.

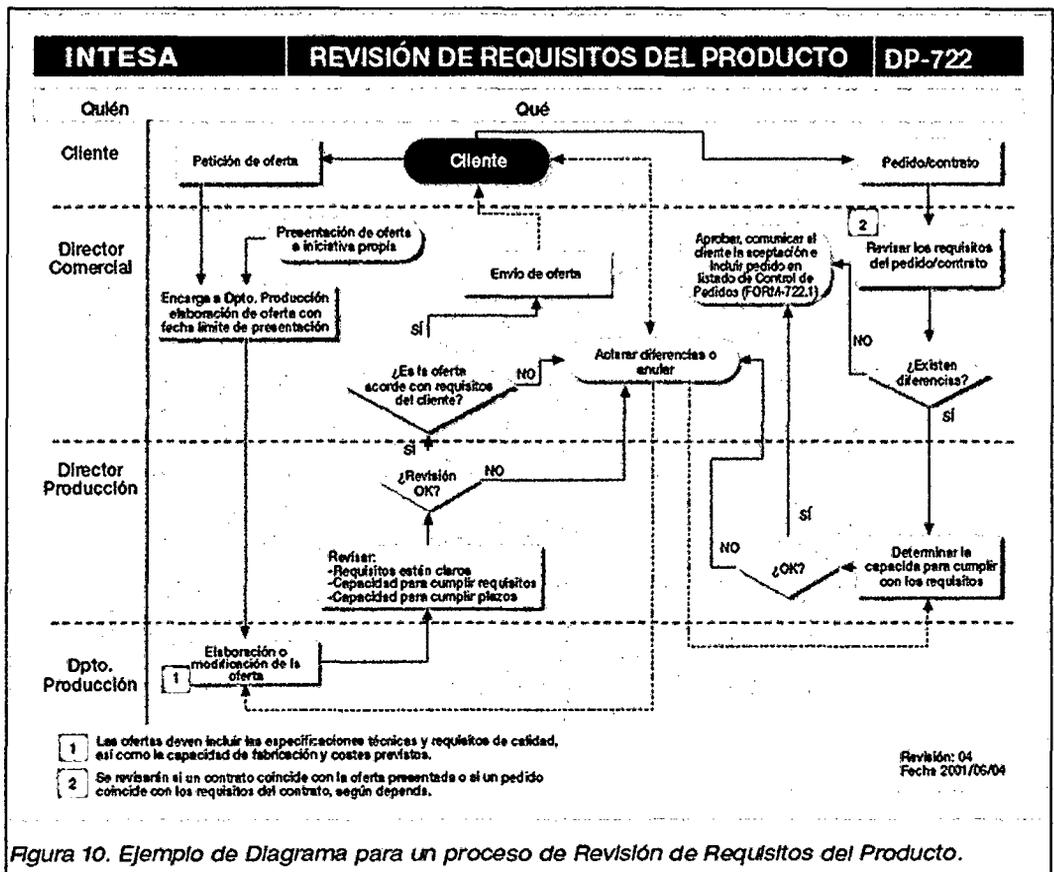


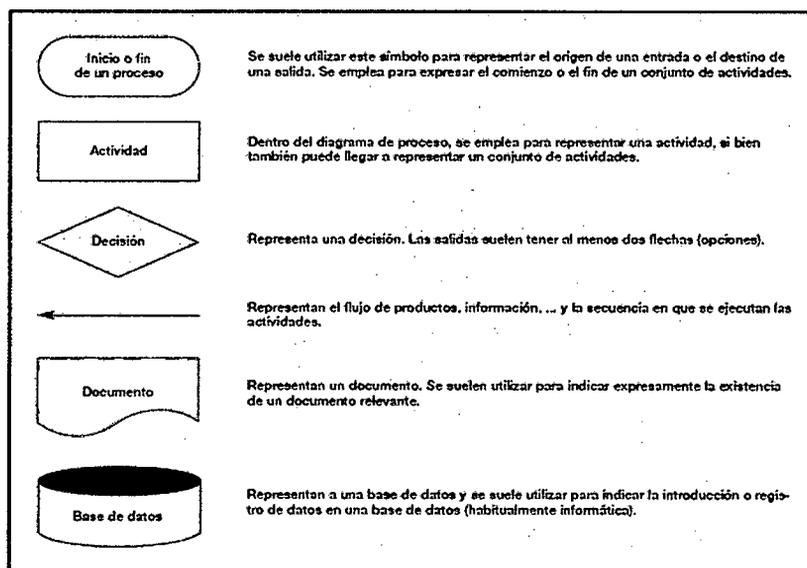
Figura 10. Ejemplo de Diagrama para un proceso de Revisión de Requisitos del Producto.

Fuente: Guía para una gestión basada en procesos – Junta de Andalucía

Estos diagramas facilitan la interpretación de las actividades en conjunto, debido a que se permite una percepción visual del flujo y la secuencia de las mismas, incluyendo las entradas y salidas necesarias para el proceso y los límites del mismo.

Los Símbolos habituales para la representación de los diagramas de procesos, no existiendo normas específicas para la elaboración de estos diagramas, son los siguientes.

Gráfico2.8: Símbolos más habituales para la representación de diagramas.



Fuente: Guía para una gestión basada en procesos – Junta de Andalucía

Existe bibliografía donde se establecen diferentes convenciones para llevar a cabo esta representación de diagramas de procesos, y que una organización puede adoptar como referencia para utilizar el mismo lenguaje.

b) Descripción de las características del proceso (Ficha de procesos)

La ficha del Proceso es un soporte de información que pretende recabar todas aquellas características relevantes para el control de las actividades definidas en el diagrama, así como para la gestión del proceso.

Gráfico2.9: Ejemplo de Ficha para un proceso de Revisión de Requisitos del Producto.

INTENSA	REVISIÓN DE REQUISITOS DEL PRODUCTO	FP-722
PROCESO: REVISIÓN DE LOS REQUISITOS DEL PRODUCTO		PROPIETARIO: DTOR COMERCIAL
MISIÓN: Asegurar que los requisitos aplicables a los productos para los clientes están correctamente definidos en ofertas, pedidos y contratos, aclarados y que se tiene capacidad para cumplirlos		DOCUMENTACIÓN PC-722
ALCANCE	<ul style="list-style-type: none"> • Empieza: Cuando empezamos cualquier relación comercial. • Incluye: Ofertas, pedidos y contratos. Recogida de información para asegurar la capacidad. • Termina: Con la elaboración de una oferta, aceptación de un pedido o modificación del mismo. 	
ENTRADAS: Necesidades del cliente. Información sobre capacidad de producción y stock. PROVEEDORES: Cliente. Producción. Logística.		
SALIDAS: Ofertas. Pedidos aceptados. Contratos firmados. Modificaciones a los anteriores. CLIENTES: Cliente externo.		
INSPECCIONES: Inspección mensula de las ofertas y pedidos		REGISTROS: Reclamaciones, devoluciones, FORM 722.1
VARIABLES DE CONTROL: <ul style="list-style-type: none"> • Inmovilizado de producto final. • Capacidad de producción. • Plazo de entrega estándar. • Catálogo de productos. • Política comercial. 		INDICADORES: <ul style="list-style-type: none"> • I722.1 = % de ofertas aceptadas • I722.2 = % ofertas/pedidos/contratos no conformes • I722.3 = % modificaciones de requisitos por causa propia
Revisión: 02 Fecha 2001/02/05		

Fuente: Guía para una gestión basada en procesos – Junta de Andalucía

También debemos tener en cuenta la Ficha de Proceso con la información propia del proceso, como se muestra en el siguiente cuadro:

Gráfico2.10: Información Incluida en la Ficha de Proceso.

Información Incluida en la Ficha de Proceso
<p>Misión u objeto: Es el propósito del proceso. Hay que preguntarse ¿cuál es la razón de ser del proceso? ¿Para qué existe el proceso?. La misión u objeto debe inspirar los indicadores y la tipología de resultados que interesa conocer.</p>
<p>Propietario del proceso: Es la función a la que se le asigna la responsabilidad del proceso y, en concreto, de que éste obtenga los resultados esperados (objetivos). Es necesario que tenga capacidad de actuación y debe liderar el proceso para implicar y movilizar a los actores que intervienen.</p>
<p>Límites del proceso: Los límites del proceso están marcados por las entradas y las salidas, así como por los proveedores (quienes dan las entradas) y los clientes (quienes reciben las salidas). Esto permite reforzar las interrelaciones con el resto de procesos, y es necesario asegurarse de la coherencia con lo definido en el diagrama de proceso y en el propio mapa de procesos. La exhaustividad en la definición de las entradas y salidas dependerá de la importancia de conocer los requisitos para su cumplimiento.</p>
<p>Alcance del proceso: Aunque debería estar definido por el propio diagrama de proceso, el alcance pretende establecer la primera actividad (inicio) y la última actividad (fin) del proceso, para tener noción de la extensión de las actividades en la propia ficha.</p>
<p>Indicadores del proceso: Son los indicadores que permiten hacer una medición y seguimiento de cómo el proceso se orienta hacia el cumplimiento de su misión u objeto. Estos indicadores van a permitir conocer la evolución y las tendencias del proceso, así como planificar los valores deseados para los mismos.</p>
<p>Variables de control: Se refieren a aquellos parámetros sobre los que se tiene capacidad de actuación dentro del ámbito del proceso (es decir, que el propietario o los actores del proceso pueden modificar) y que pueden alterar el funcionamiento o comportamiento del proceso, y por tanto de los indicadores establecidos. Permiten conocer a priori dónde se puede "tocar" en el proceso para controlarlo.</p>
<p>Inspecciones: Se refieren a las inspecciones sistemáticas que se hacen en el ámbito del proceso con fines de control del mismo. Pueden ser inspecciones finales o inspecciones en el propio proceso.</p>
<p>Documentos y/o registros: Se pueden referenciar en la ficha de proceso aquellos documentos o registros vinculados al proceso. En concreto, los registros permiten evidenciar la conformidad del proceso y de los productos con los requisitos.</p>
<p>Recursos: Se pueden también reflejar en la ficha (aunque la organización puede optar en describirlo en otro soporte) los recursos humanos, la infraestructura y el ambiente de trabajo necesario para ejecutar el proceso.</p>

Fuente: Guía para una gestión basada en procesos – Junta de Andalucía

c) Indicadores del proceso

Los indicadores constituyen un instrumento que permite recoger de manera adecuada y representativa la información relevante respecto a la ejecución y los resultados de uno o varios procesos, de forma que pueda determinar la capacidad y eficacia de los mismos, así como la eficiencia.

En función de los valores que adopte un indicador y de la evolución de los mismos a lo largo del tiempo, la organización

podrá estar en condiciones de actuar o no sobre el proceso, según convenga.

“Un indicador es un soporte de información (habitualmente expresión numérica) que representa una magnitud, de manera que a través del análisis del mismo se permite la toma de decisiones sobre los parámetros de actuación (variables de control) asociados”

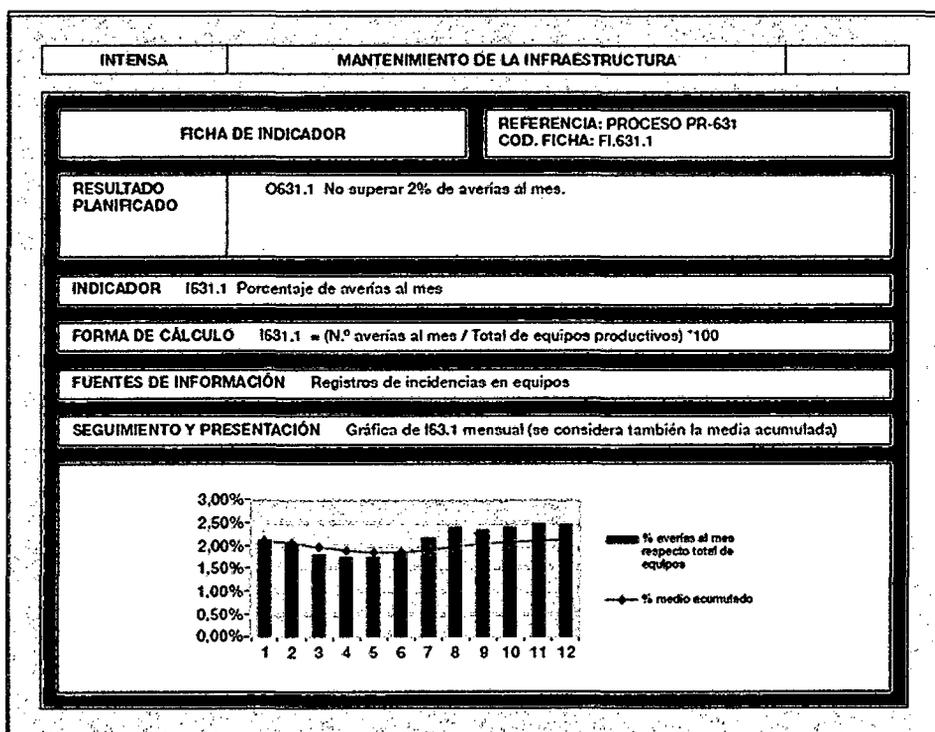
Se debe seleccionar y formular adecuadamente los indicadores que van a servir para evaluar el proceso y ejercer el control sobre los mismos. Para que un indicador se pueda considerar adecuado debería cumplir una serie de características:

- **Representatividad:** Un indicador debe ser lo más representativo posible de la magnitud que pretende medir.
- **Sensibilidad:** Un indicador debe permitir seguir los cambios en la magnitud que representan, es decir, debe cambiar de valor de forma apreciable cuando realmente se altere el resultado de la magnitud en cuestión.
- **Rentabilidad:** El beneficio que se obtiene del uso de un indicador debe compensar el esfuerzo de recopilar, calcular y analizar datos.
- **Fiabilidad:** Un indicador se debe basar en datos obtenidos de mediciones objetivas y fiables.
- **Relatividad en el tiempo:** Un indicador debe determinarse y formularse de manera que sea comparable en el tiempo para poder analizar su evolución y tendencias.

Asimismo, es conveniente que los indicadores de un proceso se establezcan a través de un consenso entre el

propietario del mismo y su superior, lo que permitiría establecer de manera coherente los resultados que se desean obtener (objetivos), formulándolos como valores asociados a los indicadores definidos; y contando también con la participación de los propietarios de los procesos que tiene como clientes.

Gráfico2.11: Ejemplo de formalización de un indicador.



Fuente: Guía para una gestión basada en procesos – Junta de Andalucía

d) El control de los procesos

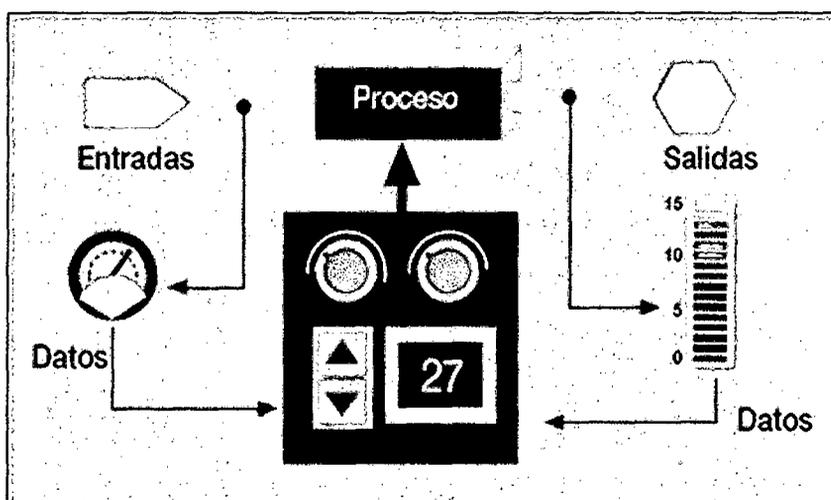
El seguimiento y medición de los procesos, como ya se ha expuesto, debe servir como mínimo para evaluar la capacidad y la eficacia de los procesos, y tener datos a través de mediciones objetivas que soporte la toma de decisiones.

Esto implica que para ejercer un control sobre los procesos, la información recabada por los indicadores debe permitir el análisis del proceso y la toma de decisiones que repercutan en una mejora del comportamiento del proceso.

Obviamente, estas decisiones deberán ser optadas por el responsable de la gestión del proceso o del conjunto de procesos (propietario), y se adoptara sobre aquellos parámetros del proceso para los que tiene capacidad de actuación. Estos parámetros son los que en la ficha de proceso se han denominado como “variables de control”.

El esquema para el control del proceso es, por tanto, muy simple. A través de indicadores se analizan los resultados del proceso y se toman decisiones sobre las variables de control. De la implantación de estas decisiones se espera, a su vez, un cambio de comportamiento del proceso y, por tanto, de los indicadores. Esto es lo que se conoce como bucle de control.

Gráfico2.12: Bucle de control



Fuente: Guía para una gestión basada en procesos – Junta de Andalucía

Solo es posible que funcione el bucle de control si se es consciente de que la actuación sobre las variables de control consiguen alterar los resultados del proceso y, por tanto, los indicadores, es decir, si existe una relación "causa-efecto" entre las variables de control y los indicadores.

2.2.2. Gestión de Inventarios

2.2.2.1. Definición de inventario

Inventario son las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización. Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles que vigilan los niveles del inventario y determinan aquellos a mantener, el momento en que es necesario reabastecerlo y qué tan grandes deben ser los pedidos.

2.2.2.2. Propósitos del inventario

El propósito básico del análisis del inventario en la manufactura y los servicios es especificar cuándo es necesario pedir más piezas, y qué tan grandes deben ser los pedidos

Todas las empresas (incluidas las operaciones justo a tiempo) mantienen un suministro de inventario por las siguientes razones:

- **Para mantener la independencia entre las operaciones:** El suministro de materiales en el centro de trabajo permite flexibilidad en las operaciones
- **Para cubrir la variación en la demanda:** Si la demanda del producto se conoce con precisión, quizá sea posible (aunque no necesariamente económico) producirlo en la

cantidad exacta para cubrir la demanda. Sin embargo, por lo regular, la demanda no se conoce por completo, y es preciso tener inventarios de seguridad o de amortización para absorber la variación.

- **Protegerse contra la variación en el tiempo de entrega de la materia prima:** Al pedir material a un proveedor, pueden ocurrir demoras por distintas razones: una variación normal en el tiempo de envío, un faltante del material en la planta del proveedor que da lugar a pedidos acumulados, una huelga inesperada en la planta del proveedor o en una de las compañías que realizan el envío, un pedido perdido o un embarque de material incorrecto o defectuoso.
- **Aprovechar los descuentos basados en el tamaño del pedido:** Hay costos relacionados con los pedidos: mano de obra, llamadas telefónicas, captura, envío postal, etc. Por lo tanto, mientras más grande sea el pedido, la necesidad de otros pedidos se reduce. Asimismo, los costos de envío favorecen los pedidos más grandes; mientras más grande sea el envío, menor será el costo unitario.

2.2.2.3. Sistema de inventario

Existen dos tipos generales de sistemas de inventario: los modelos de cantidad de pedido fija (también llamado cantidad de pedido económico, EOQ —economic order quantity— y modelo Q) y modelos de periodo fijo (conocidos también como sistema periódico, sistema de revisión periódica, sistema de intervalo fijo y modelo P).

Gráfico2.13: Diferencias entre el modelo Q y modelo P

CARACTERÍSTICA	MODELO Q	MODELO P
	MODELO DE CANTIDAD DE PEDIDO FIJA	MODELO DE PERIODO FIJO
Cantidad del pedido	Q, constante (siempre se pide la misma cantidad)	q, variable (varía cada vez que se hace un pedido)
Dónde hacerlo	R, cuando la posición del inventario baja al nivel de volver a pedir	T, cuando llega el periodo de revisión
Registros	Cada vez que se realiza un retiro o una adición	Sólo se cuenta en el periodo de revisión
Tamaño del inventario	Menos que el modelo de periodo fijo	Más grande que el modelo de cantidad de pedido fija
Tiempo para mantenerlo	Más alto debido a los registros perpetuos	
Tipo de pieza	Piezas de precio más alto, críticos o importantes	

Fuente: Administración de operaciones – Richard B.Chase

a. Cantidad de pedido fija (modelos Q)

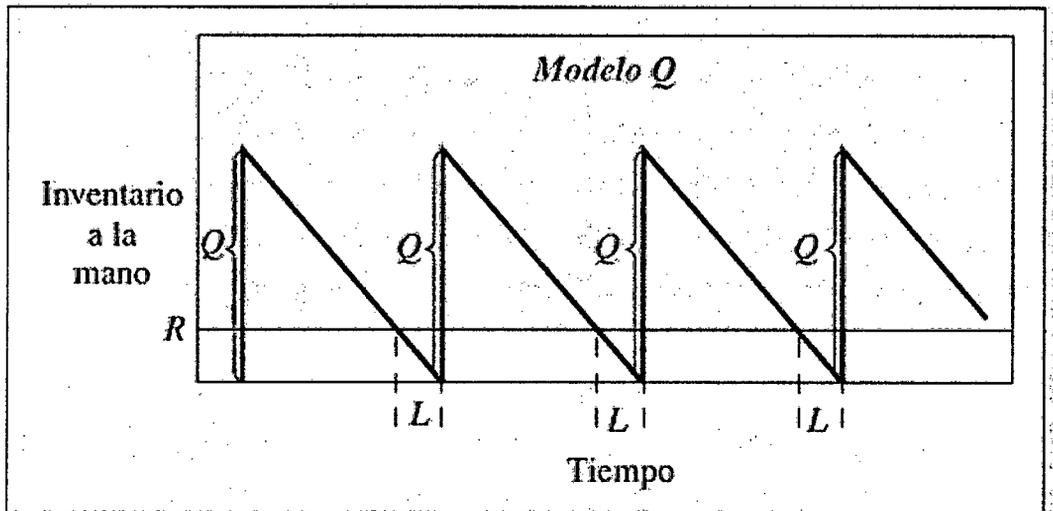
Los modelos de cantidad de pedido fija tratan de determinar el punto específico, R, en que se hará un pedido, así como el tamaño de éste, Q. El punto de pedido, R, siempre es un número específico de unidades. Se hace un pedido de tamaño Q cuando el inventario disponible (actualmente en existencia o en pedido) llega al punto R. La posición del inventario se define como la cantidad disponible más la pedida menos los pedidos acumulados.

Suposiciones:

- La demanda del producto es constante y uniforme durante todo el periodo.
- El tiempo de entrega (tiempo para recibir el pedido) es constante.
- El precio por unidad del producto es constante.
- El costo por mantener el inventario se basa en el inventario promedio.

- Los costos de pedido o preparación son constantes.
- Se van a cubrir todas las demandas del producto (no se permiten pedidos acumulados).

Gráfico2.14: Modelo Q



Fuente: Administración de operaciones – Richard B.Chase

La ecuación para calcular el punto de reordenes la siguiente:

$$R = d \times L + Z_K \times \sigma_L$$

R = Punto de reordena

d = consumo diario

L = tiempo de entrega o lead time

Z = factor de seguridad

K = nivel de servicio

σ = desviación de la demanda durante el tiempo de entrega.

Gráfico2.15: Factor de seguridad para un nivel de servicio dado

Z	% nivel de servicio	% nivel de faltante	Z	% nivel de servicio	% nivel de faltante
0.00	50.00%	50.00%	2.00	97.72%	2.28%
0.50	69.15%	30.85%	2.10	98.21%	1.79%
1.00	84.13%	15.87%	2.20	98.61%	1.39%
1.10	86.43%	13.57%	2.30	98.93%	1.07%
1.20	88.49%	11.51%	2.40	99.18%	0.82%
1.30	90.32%	9.68%	2.50	99.38%	0.62%
1.40	91.92%	8.08%	2.60	99.53%	0.47%
1.50	93.32%	6.68%	2.70	99.65%	0.35%
1.60	94.52%	5.48%	2.80	99.74%	0.26%
1.70	95.54%	4.46%	2.90	99.81%	0.19%
1.80	96.41%	3.59%	3.00	99.87%	0.13%
1.90	97.13%	2.87%			

Fuente: Administración de operaciones – Richard B.Chase

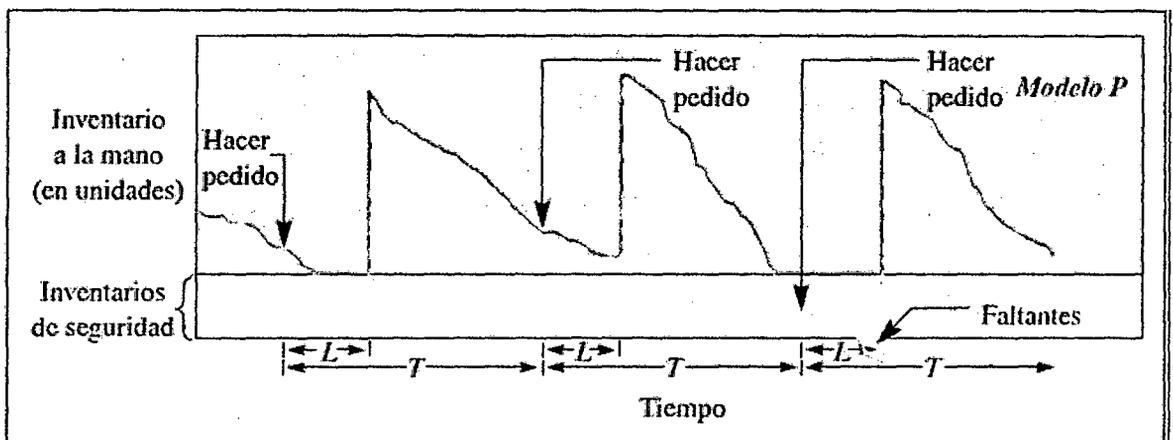
b. Periodos fijos (modelo P)

En un sistema de periodo fijo, el inventario se cuenta sólo en algunos momentos, como cada semana o cada mes. Es recomendable contar el inventario y hacer pedidos en forma periódica en situaciones como cuando los proveedores hacen visitas de rutina a los clientes y levantan pedidos para toda la línea de productos o cuando los compradores quieren combinar los pedidos para ahorrar en costos de transporte.

Los modelos de periodo fijo generan cantidades de pedidos que varían de un periodo a otro, dependiendo de los índices de uso. Por lo general, para esto es necesario un nivel más alto de inventario de seguridad que en el sistema de cantidad de pedido fija. El sistema de cantidad de pedido fija supone el rastreo continuo del inventario disponible y que se hará un pedido al llegar al punto correspondiente. En contraste, los

modelos de periodo fijo estándar suponen que el inventario sólo se cuenta en el momento específico de la revisión. Es posible que una demanda alta haga que el inventario llegue a cero justo después de hacer el pedido. Esta condición pasará inadvertida hasta el siguiente periodo de revisión; además, el nuevo pedido tardará en llegar. Por lo tanto, es probable que el inventario se agote durante todo el periodo de revisión, T , y el tiempo de entrega, L . Por consiguiente, el inventario de seguridad debe ofrecer una protección contra las existencias agotadas en el periodo de revisión mismo, así como durante el tiempo de entrega desde el momento en que se hace el pedido hasta que se recibe.

Gráfico2.16: Modelo P



Fuente: Administración de operaciones – Richard B.Chase

La ecuación para calcular el nivel de inventario meta es la siguiente:

$$N = d \times (T + L) + Z_K \times \sigma'_{T+L}$$

N = nivel de inventario meta u objetivo

$d(T+L)$ = demanda durante el periodo de revisión y el tiempo de entrega

L = tiempo de entrega o lead time

Z = factor de seguridad

K = nivel de servicio

σ_{T+L} = desviación estándar durante el $T+L$.

2.2.2.4. Planeación de inventario ABC

Mantener el inventario mediante el conteo, la elaboración de pedidos, la recepción de existencias, etc., requiere de tiempo del personal y cuesta dinero. Cuando existen límites para estos recursos, el movimiento lógico consiste en tratar de utilizar los recursos disponibles para controlar el inventario de la mejor manera. En otras palabras, enfocarse en las piezas más importantes en el inventario.

La estrategia ABC divide esta lista en tres grupos según el valor: los artículos A constituyen casi 15% más alto de las piezas, los artículos B 35% siguiente y los artículos C el último 50%.

2.2.2.5. Codificación de materiales

Consiste en establecer una serie de criterios de agrupación, con el fin de obtener posteriormente un fácil ordenamiento de éstos.

- **Grupo:** Corresponden a grandes líneas de producción, ventas, géneros o aplicaciones de los materiales
- **Subgrupo:** Representa una subdivisión de los grupos y constituyen otro nivel de agrupación más detallado de los materiales.
- **Familia:** Es una subdivisión al interior de cada subgrupo y constituye otro nivel de agrupación más detallado de los materiales.
- **Artículo:** Es la división mínima de una clasificación de materiales y descompone la subdivisión de la familia, junto con sus similares diversas medidas y características.

Es importante tener en consideración que dentro de una misma empresa, dos artículos son considerados idénticos si son intercambiables, desde el punto de vista del usuario o cliente. Sin embargo, si existen grandes diferencias entre el precio de uno y otro artículo, por razones contables, será necesario asignarle otro código.

Una vez agrupados, estos materiales pueden llevar los siguientes tipos de codificación:

- **Código alfabético:** Son códigos compuestos de diversas combinaciones de letras. Se utilizan generalmente como ayuda de memoria y sus aplicaciones son limitadas al manejo manual
- **Código numérico:** De los tipos de codificación es el más empleado; facilita la mecanización de la información y resulta bastante flexible cuando se construye en base a una buena clasificación de materiales

- **Código alfanumérico:** Es una combinación de letras y números. Su uso es bastante difundido, aunque no muy recomendable para la mecanización de la información.

CAPÍTULO III

SISTEMA PROPUESTO

3.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

3.1.1. Antecedentes del problema

La empresa Corporación e Inversiones Lavaquinsa S.A.C ha incrementado los ingresos en estos últimos tres años por los servicios de lavandería, teñidos y acabados que ofrece al mercado. Sin embargo, ha encontrado que este crecimiento de sus ingresos no ha ido de la mano con la utilización eficiente de los recursos que dispone. Uno de los recursos de vital importancia son los insumos químicos que representan aproximadamente el 43% de los gastos totales (sin incluir remuneraciones) que la organización realiza anualmente.

Gráfico 3.1: Porcentaje de los gastos incurridos anualmente

CUENTAS	PORCENTAJE
INSUMOS QUÍMICOS	43%
SERVICIOS BÁSICOS	37%
OTROS GASTOS	20%
TOTAL GENERAL	100%

Fuente: Elaboración propia

Las actividades relacionadas con el manejo de los insumos químicos muchas veces son de manera pragmática, pues se basa en cuánto hay disponible visualmente en el almacén o en la experiencia del jefe de producción, quien determinará el stock de insumos que se debe de tener mensualmente. Una de las principales razones por la cual se maneja de esta manera, es que los datos que actualmente arroja el sistema de información de la empresa no son confiables.

La empresa no cuenta con una codificación estandarizada de los insumos químicos, lo que conlleva a que la data con la que cuenta no sea de gran aporte, pues no muestra información relevante por el desorden que existe. Por ejemplo, a veces se genera un orden de compra de insumos químicos que tiene stock suficiente en almacén, y en otros, el caso contrario. Esto provoca que las órdenes de producción generadas queden en stand by y se retrase el tiempo de entrega del pedido al cliente, generando en ellos insatisfacción.

Gráfico 3.2: Codificación actual de algunos insumos químicos

Cod	Nombre de insumo químico
04S	Sal
01B	Bisulfito
H2O	AGUA
02A	Agua Oxigenada
01H	Hipoclorito
02S	Soda Caustica
01A	Acido Acetico
01C	Carbonato
03H	Hidrosulfito
01P	Permanganato de Potasio
07A	Acido Oxalico
AC/MU	Acido Muriatico
BI/LOR-MG	Lorinol MG

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.3: Codificación actual de algunos colorantes

Cod	Nombre de colorantes
AM/RE-3GL	AMARILLO EVERZOL 3 GL
AM/RE - EV- 3GL	Amarillo Reactivo Everzol 3GL
AM/RE-3RS	Amarillo Reactivo Everzol 3 RS
R/AMARILLO LIANZOL	AMARILLO LIANZOL 3RS 150%
R/AMARILLO LIANZOL	AMARILLO LIANZOL 4GL 150%
AM/RE-ED	Amarillo Reactivo Everzol ED
AM/RE - EV ED- 2G	Amarillo Reactivo Everzol ED - 2G
AM/RE-FN2R	Amarillo Reactivo FN2R
AMA/BEM - GF	Amarillo Bemacol GF
AM/RE - EV GR	Amarillo Reactivo Everzol GR
AM/RE- EV - LX	Amarillo Reactivo Everzol LX
R/ AZUL LIANZOL	AZUL EVERZOL BRF 150%
AZ/RE-BRF	Azul Reactivo Everzol BRF 150%
AZ/RE-ED	Azul Reactivo Everzol ED
AZ/RE-EV ED-G	Azul Reactivo Everzol ED-G
AZ/RE-FNR	Azul Reactivo FNR
AZ/BEM - GF	Azul Bemacol GF
R/AZUL EVERCION	AZUL EVERCION H-ERD
A/AZUL EVER	R- AZUL EVERZOL L-ED
AZ/RE-EV-LX	Azul Reactivo Everzol LX

Fuente: Elaboración propia

El personal operativo con el que cuenta la empresa aprendió por experiencia dentro de la organización, por tal motivo sólo manejan los conceptos básicos o actividades básicas que se desarrollan dentro de su puesto de trabajo. Algunas de las actividades no son explícitas, lo cual lleva a ciertos errores, como por ejemplo, no actualizar las modificaciones de la requisición de insumos provenientes de planta en el sistema.

Finalmente, de continuar la actual forma de gestión de inventarios, la empresa perdería competitividad, pues no podría brindar servicios eficientes a sus clientes, lo que conllevaría a una reducción de sus ingresos en el largo plazo.

3.1.2. El problema

¿De qué manera la mejora del proceso de gestión de inventarios impactará en la eficiencia de la empresa Corporación e Inversiones Lavaquinsa S.A.C?

3.2. OBJETIVOS

3.2.1. Objetivo general

Mejorar el proceso de gestión de inventarios de insumos químicos en la empresa Corporación e Inversiones Lavaquinsa S.A.C para efecto de optimizar su eficiencia.

3.2.2. Objetivos específicos

- Identificar y describir el proceso de gestión de inventarios de insumos químicos.
- Diseñar los indicadores de control del proceso de gestión de inventarios de insumos químicos.
- Proponer un sistema de codificación de los insumos químicos.
- Determinar, mediante el sistema ABC de inventarios, los insumos químicos más importantes de la empresa.
- Proponer un sistema periódico de abastecimiento de los productos químicos.

3.3. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN

3.3.1. Justificación

La presente tesis permitirá a la empresa de estudio mejorar la eficiencia del proceso de gestión de inventarios, ya que podrá controlarlo a través de indicadores que medirán el consumo interno de

insumos químicos. Asimismo, el sistema de abastecimiento periódico permitirá ahorros en la adquisición de los productos químicos.

3.3.2. Delimitación

El estudio está delimitado por:

- El análisis de inventarios es sólo para los insumos químicos.
- El análisis del sistema periódico de abastecimiento sólo se realizará para los insumos químicos clasificados como productos químicos pertenecientes a la categoría A, en el proceso de gestión de inventarios.

3.4. ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN

- Realizar el diagnóstico del proceso de gestión de inventarios.
- Controlar el proceso de gestión de inventario en base a indicadores.
- Identificar los insumos químicos más importantes.
- Codificar los insumos químicos.
- Depurar la tabla de códigos de insumos.
- Establecer un sistema de abastecimiento periódicos para los productos químicos clasificados en la categoría A.

3.5. DESARROLLO DE PROPUESTA DE SOLUCIÓN

3.5.1. Situación actual

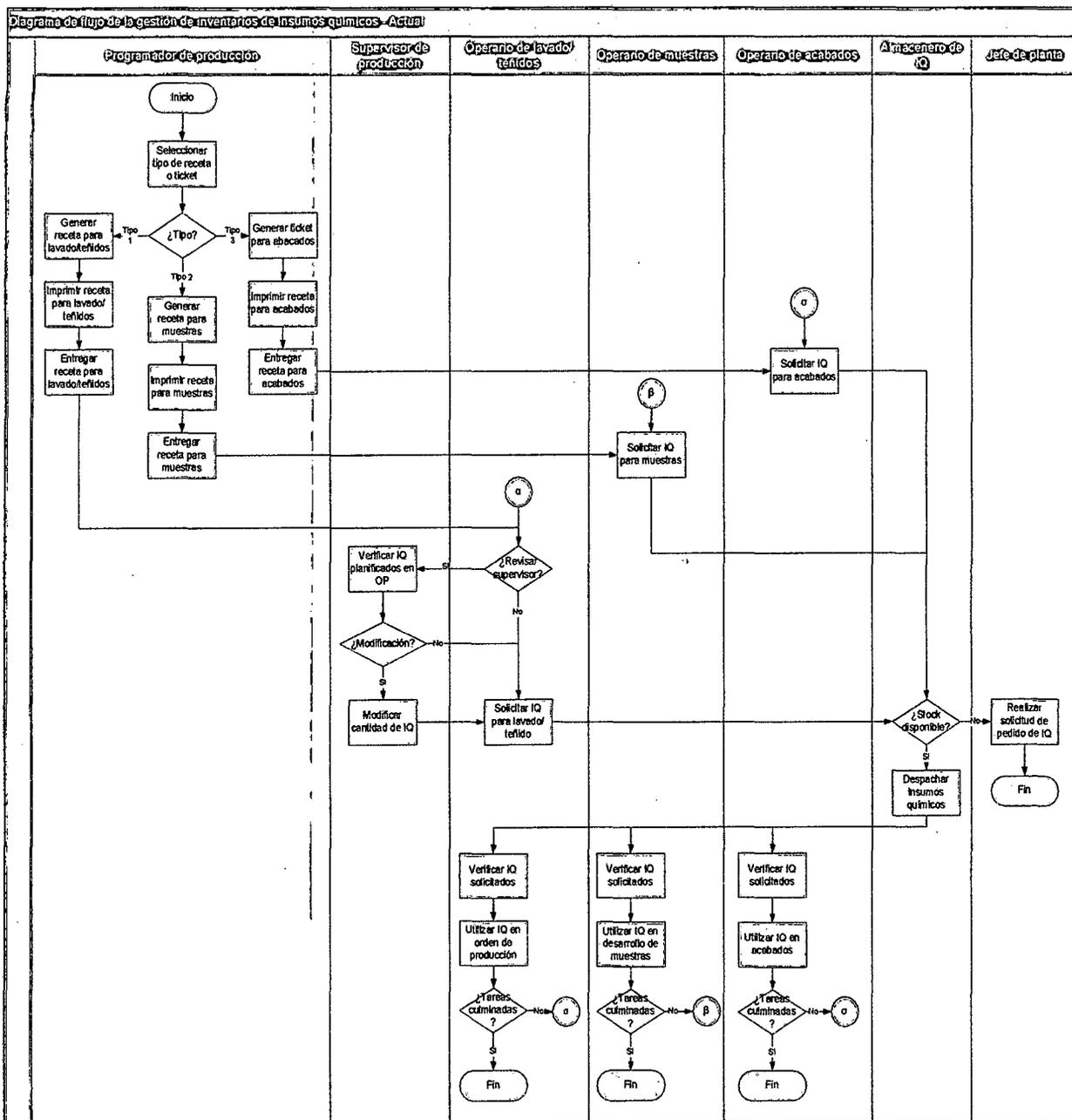
3.5.1.1. Diagrama de flujo actual

El proceso inicia con la selección de la receta para lavado/teñido, receta para muestra o ticket para acabados. Seguidamente se realiza la generación de receta o ticket para ser impreso y entregado al operario correspondiente. Para el caso del servicio de lavado/teñido, el operario

consulta al supervisor de producción si las cantidades de insumos químicos son las adecuadas. Si las cantidades no son las adecuadas para el proceso, el supervisor modifica manualmente las cantidades y el operario se dirige al almacén para solicitar los insumos químicos correspondiente a la primera tarea a realizar. Este procedimiento se repite por todas las tareas que contiene una receta.

Si en caso no existiera stock de los insumos químicos solicitados, el almacenero comunica al jefe de planta para que realice la generación de la solicitud de pedido de IQ a administración. Por otro parte, si existe stock, el almacenero despacha los insumos químicos y el operario verifica si las cantidades despachadas coinciden con las solicitadas.

Gráfico 3.4: Diagrama de flujo actual de gestión de inventarios



Fuente: Elaboración propia

3.5.1.2. Diagrama de Ishikawa

A través del diagrama de Ishikawa se busca identificar las principales causas que provocan una baja eficiencia en la gestión de inventarios de insumos químicos. Las causas se han dividido en insumos químicos, mano de obra, método y el sistema de información.

- **Insumos Químicos**

Las cantidades que se ordenan no guardan una relación con lo consumido. Esto ocasiona a un incremento de mermas y cuentas por pagar a proveedores innecesariamente.

- **Mano de Obra**

Los trabajadores con los que cuenta la empresa han aprendido por experiencia su trabajo, por tal motivo, tienen un conocimiento limitado del manejo de almacenes y gestión de inventarios.

- **Método**

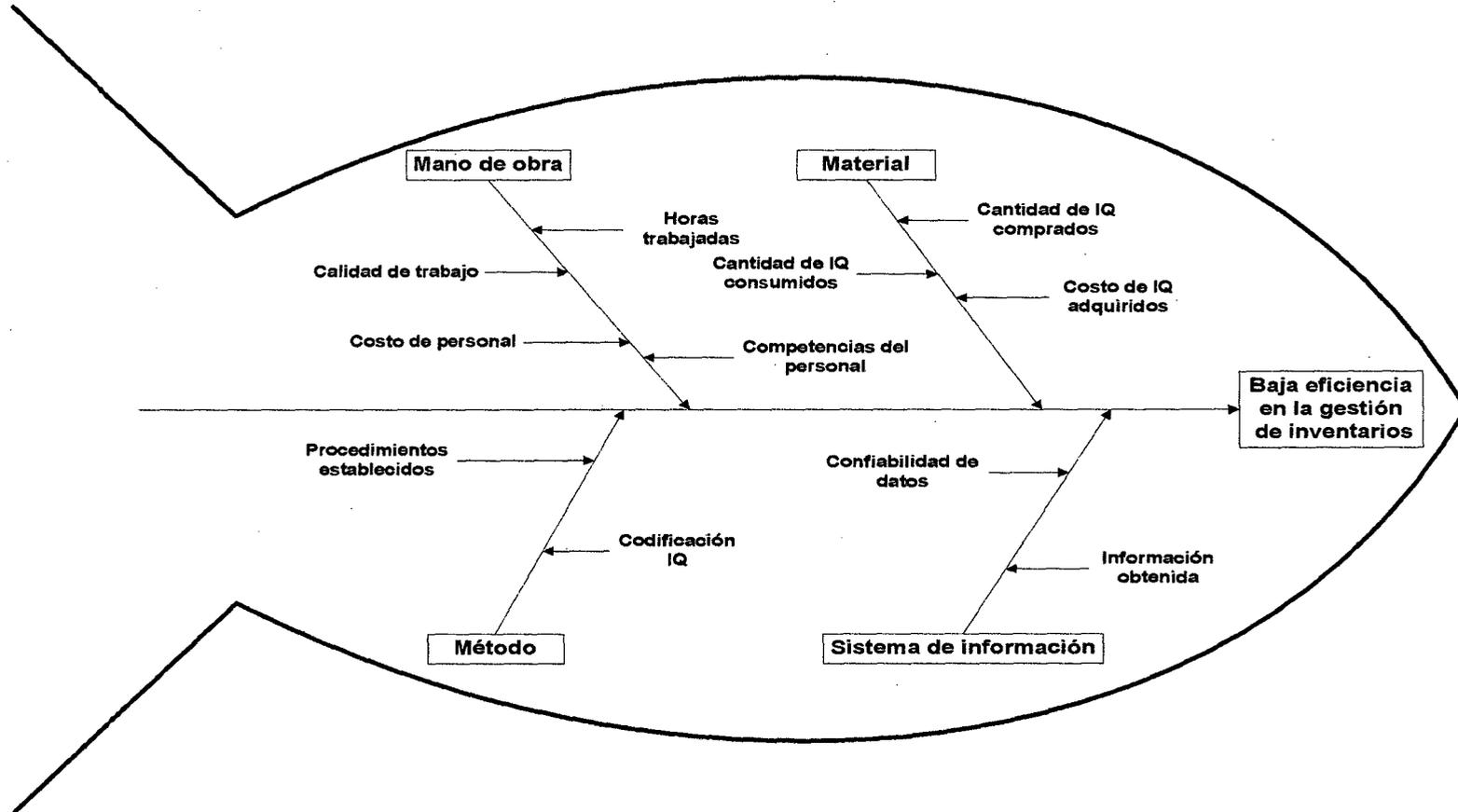
Las labores diarias muchas veces se llevan a criterio del trabajador o el supervisor. Otro de los problemas identificados es que existe duplicidad de información, ya que, no se cuenta con un criterio de codificación de insumos químicos.

- **Sistema De Información**

El actual sistema de información con que cuenta la organización no ayuda a gestionar de manera eficiente los

insumos químicos, ya que, no muestra información relevante y los datos obtenidos no son confiables.

Gráfico 3.5: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

3.5.1.3. Histograma de eficiencia de insumos químicos.

El siguiente gráfico muestra la eficiencia de cada insumo químico. Esta eficiencia está definida entre la relación de insumos consumidos (utilizados) e insumos comprados (asignados).

Gráfico 3.6: Relación entre la cantidad consumida y la comprada

Insumo químico	Cantidad consumida (Kg)	Cantidad comprada (Kg)	Eficiencia	Insumo químico	Cantidad consumida (Kg)	Cantidad comprada (Kg)	Eficiencia
Sal	60,925.11	77,000.00	79%	Amarillo Directo RL	58.84	75.00	78%
Bisulfito	7,497.64	19,525.00	38%	Rojo Reactivo Everzol ED-3B	58.03	70.00	83%
Agua Oxigenada	7,074.54	9,555.00	74%	Compatibilizador EDR	57.05	120.00	48%
Hipoclorito	5,330.34	20,775.00	26%	Amarillo Reactivo Everzol 3 RS	53.68	50.00	107%
Soda Caustica	5,113.54	11,295.00	45%	Fijador de indigo	51.31	40.00	128%
Acido Acetico	5,032.53	7,500.00	67%	Azul Reactivo Everzol ED-G	50.69	45.00	113%
Suavizante cationico	1,691.07	1,600.00	106%	Reductor Lava Jean FO	44.14	30.00	147%
Fijador	1,531.27	1,320.00	116%	Enzima Bio Polish 400P	43.61	40.00	109%
Silicona SILMAX EKM	1,335.20	1,517.00	88%	Rojo Directo BWS	42.37	25.00	169%
Reductor Sirix	1,297.25	3,830.00	34%	Permanganato de Potasio	40.94	400.00	10%
ANTIMIGRANTE P	1,251.45	1,332.00	94%	Detergente denimcol Dis-Mip	35.39	80.00	44%
ANTIMIGRANTE C	1,244.60	1,302.00	96%	Igualante Asudal TDB	32.23	60.00	54%
Antiderrepositante EPA	906.32	720.00	126%	ALFAMILASA GLOBODESIZE APX	29.00	30.00	97%
Secuestrante	885.21	1,080.00	82%	Negro Solido Helio Direct VSF 1600%	27.91	25.00	112%
Quimzyme CAT conc.	845.77	870.00	97%	Azul Directo BRL	27.73	50.00	55%
Optisul Pardo Azufrado T-SN	792.23	690.00	115%	Rosa Luz Directo FR	24.52	20.00	123%
Estabilizador	778.80	960.00	81%	Azul Reactivo Everzol ED	23.64	30.00	79%
Igualante Directo Alvatex LD	609.66	870.00	70%	GRIS ASUDEL GL	22.86	25.00	91%
Negro Directo VSF	600.21	500.00	120%	OLIVA ASUDEL GWL	22.83	25.00	91%
Humectante	477.39	600.00	80%	Azul Reactivo Everzol BRF 150%	20.22	25.00	81%
Enzima/Desengomante	444.42	540.00	82%	Amarillo Reactivo Everzol 3GL	16.65	10.00	166%
ALCALIGENO	391.93	810.00	48%	Acido Oxalico	15.01	93.00	16%
CATIONIZADOR AMSACAT 5000	344.74	420.00	82%	PARDO ASUDEL GRL	13.89	15.00	93%
Ruco Flow AIO	298.36	300.00	99%	Blanqueador Neutro	8.77	15.00	58%
Disperquim BASE NTS	278.70	290.00	96%	Naranja Directo 2GL	8.45	25.00	34%
Carbonato	258.47	480.00	54%	Rojo Directo F3B	8.33	10.00	83%
Antimigrante SMX-P	243.89	360.00	68%	Rojo Reactivo Everzol LFB	5.74	5.00	115%
Optisul Amarillo Azufrado TE	225.15	240.00	94%	Pardo Directo AGL	5.44	8.00	68%
Silicona Silmax CMI	193.71	200.00	97%	AZUL ASUDEL R	4.98	5.90	84%
Enzima Acida/abrasiva-Liq	185.64	340.00	55%	Gris Directo CGL	3.32	10.00	33%
Antioxidante Globo deroust	176.73	240.00	74%	ROJO AZUDEL 3GL	2.41	8.00	30%
Negro Reactivo Everzol ED	174.52	140.00	125%	R-Q 5001- DESMONT OPTIC	1.78	4.00	44%
Hidrosulfito	172.49	240.00	72%	Rojo Reactivo FN-2BL	1.63	5.00	33%
Pardo Directo RL	171.58	150.00	114%	Desengrasante	1.58	10.00	16%
Optisul Negro Azufrado T-SBE	168.50	120.00	140%	AZUL M° ASUDEL DL	1.31	10.00	13%
Blanqueador TEXBRITE BY3B	162.22	150.00	108%	Silicona Silmax NMS	0.85	25.00	3%
Detergente Denimcol Wash-Wn	157.15	180.00	87%	Azul Reactivo Everzol LX	0.79	5.00	16%
Enzima liquida CELLUSOFT 25000 L	153.02	195.00	78%	Amarillo directo PG	0.65	2.00	32%
Antiespumante	144.64	1,080.00	13%	Naranja Reactivo Everzol ED2R	0.50	5.00	10%
Detergente D2	139.08	480.00	29%	AMARILLO ASUDEL 2NL	0.16	10.00	2%
Azul Directo BRRRC	133.69	150.00	89%	AZUL EVERCION H-ERD	0.16	1.00	16%
MORDIENTE DEL	101.50	120.00	85%	TURQUEZA ASUDEL GL	0.14	5.00	3%
Antipillin	100.84	60.00	168%	AMARILLO LIANZOL 4GL 150%	0.13	1.00	13%
Azul Turqueza Reactivo G 133%	100.43	110.00	91%	ROJO ASUDEL GNL	0.09	5.00	2%
Gris Directo 4GL	82.81	100.00	83%	AMARILLO LIANZOL 3RS 150%	0.07	1.00	7%
Optisul Pardo Azufrado T-SYN	73.88	60.00	123%	ROJO LIANZOL 3BS 150%	0.04	1.00	4%
Controler RD-OC	64.55	120.00	54%	AZUL TURQUEZA LIANZOL G-200%	0.03	1.00	3%

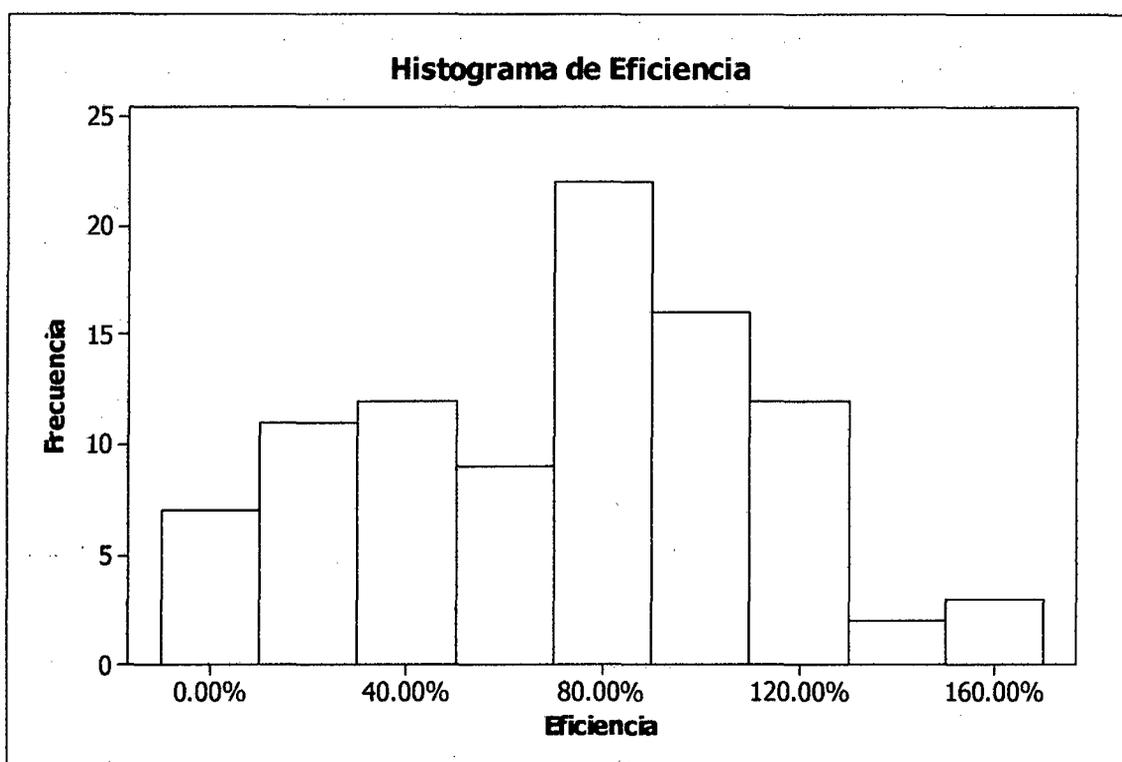
Fuente: Elaboración Propia

El siguiente histograma muestra la distribución de frecuencia de la eficiencia obtenida por cada uno de los insumos químicos analizados.

Hay eficiencias superiores al 100%, lo cual demuestra que la información obtenida por el sistema no es confiable, pues con estos resultados se llegaría a la conclusión que se ha consumido más de los que se compró, lo cual es incongruente.

El 65% de los datos obtenidos presentan una eficiencia menor al 100%. En este caso, la cantidad comprada es mucho mayor a la consumida; lo que conlleva a un uso ineficiente de los recursos económicos.

Gráfico 3.7: Histograma de eficiencia de insumos químicos



Rangos	Cota inicial	Cota final	Frecuencia	Porcentaje
Rango 5	70%	90%	22	23%
Rango 6	90%	110%	16	17%
Rango 3	30%	50%	12	13%
Rango 7	110%	130%	12	13%
Rango 2	10%	30%	11	12%
Rango 4	50%	70%	9	10%
Rango 1	0%	10%	7	7%
Rango 9	150%	170%	3	3%
Rango 8	130%	150%	2	2%

Fuente: Elaboración Propia

3.5.2. Situación propuesta

3.5.2.1. Desarrollo del mapa de procesos

Los procesos de la empresa se encuentran clasificados en tres tipos:

- **Proceso estratégicos:**

Dentro de este grupo se encuentran los procesos de establecimiento de estrategias y fijación de objetivos.

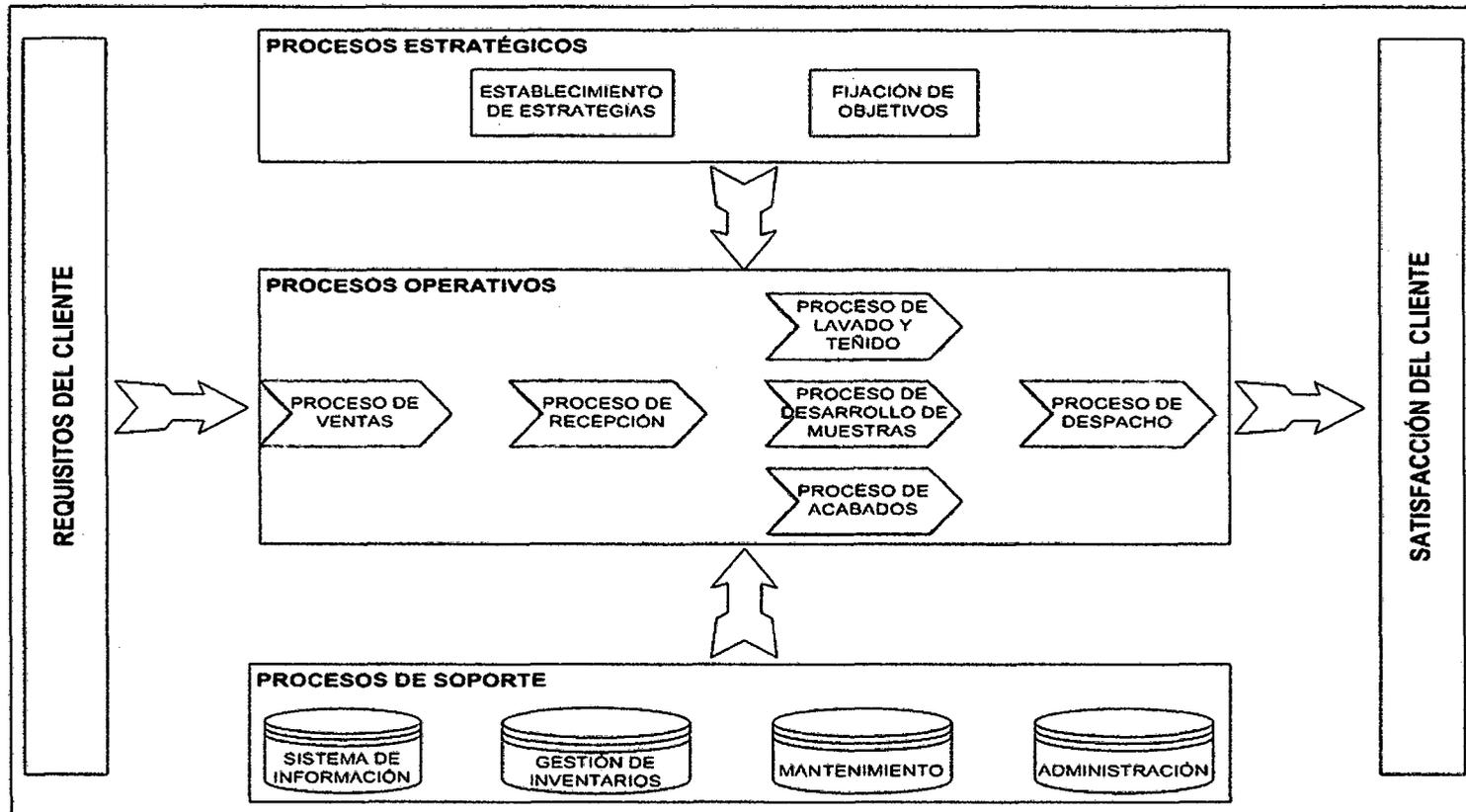
- **Procesos operativos:**

Está conformado por los procesos de ventas, recepción, desarrollo de muestras, lavado y teñido, acabados y despacho.

- **Procesos de soporte:**

Los procesos de apoyo son administración, sistema de información, gestión de inventarios y mantenimiento.

Gráfico3.8: Mapa de Procesos



Fuente: Elaboración propia

3.5.2.2. Diagrama de flujo propuesto

El proceso inicia con la selección de la receta para lavado/teñido, receta para muestra o ticket para acabados. Seguidamente se realizará la generación de receta, el cuál contendrá el número de orden de producción, código y nombre del insumo químico, unidad de medida y cantidad solicitada. Para el caso de ticket, se deberá colocar todas las órdenes de producción en las que se va a utilizar el insumo químico. Inmediatamente se imprimirá la receta o ticket, se le entregará al operario correspondiente para solicitar los insumos químicos al almacenero, el cual pesará cada insumo solicitado y entregará al operario solicitante para su verificación.

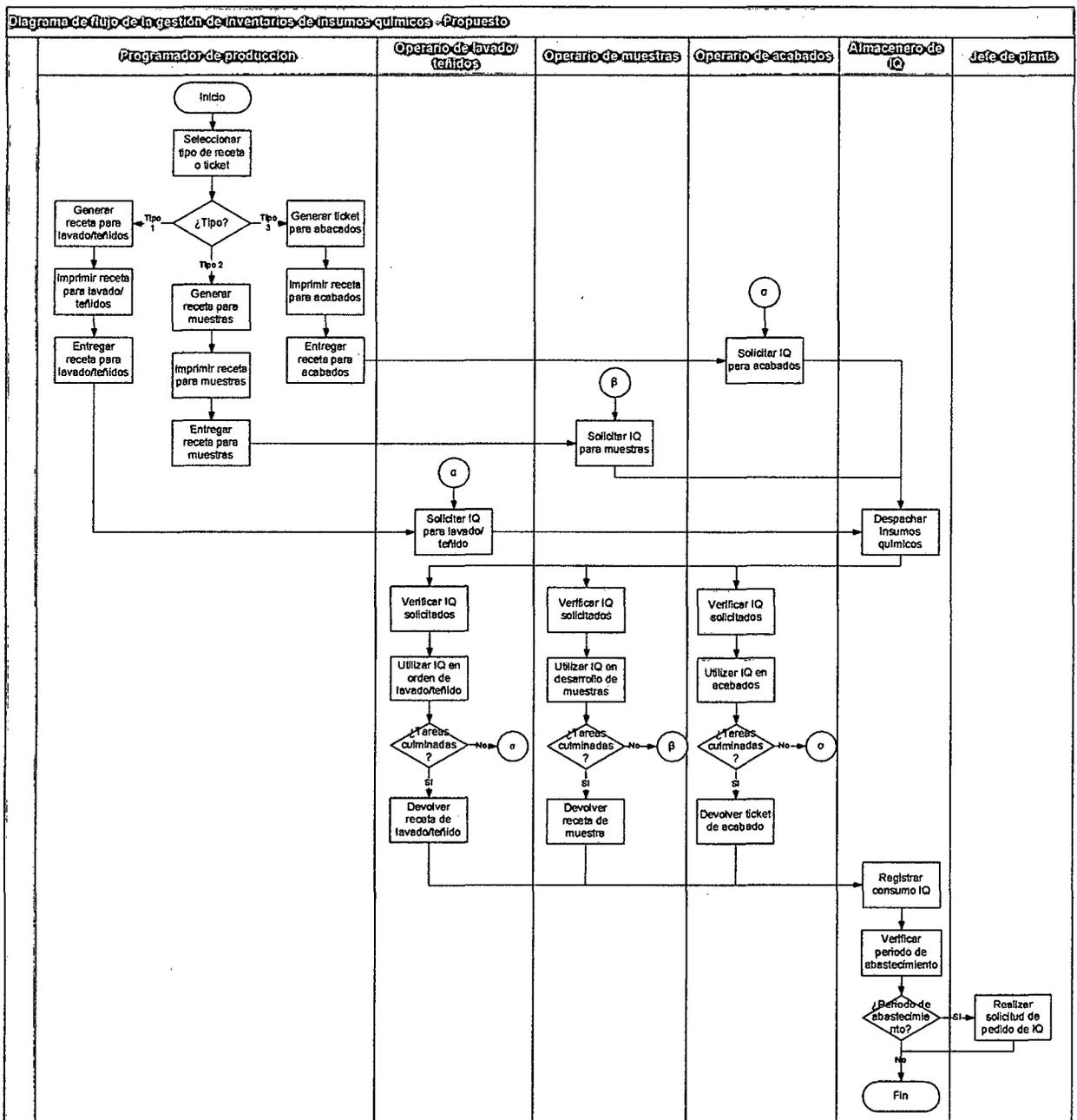
El operario se acercará al almacén de insumos químicos por cada tarea que realiza para una orden de producción. Al culminar todas las tareas, entregará al almacenero la receta o ticket para el registro en el sistema de información.

Finalmente, el almacenero verificará los periodos de abastecimiento de los insumos químicos y comunicará al jefe de producción que realice la solicitud de IQ si en caso hay que realizar aprovisionamientos.

La principal diferencia con el sistema actual es eliminación de las tareas del supervisor; ya que, no agregan valor y crean desorden en el control del inventario de insumos químicos. Así mismo, el control ya no se llevará a cabo si existe stock o no en el almacén si no a través del periodo de abastecimiento calculado para cada insumo químico.

Para un mejor control, se propone una ficha del proceso de gestión de inventarios, la cual mostrará aquellas características relevantes para el control de las actividades definidas en el diagrama de flujo.

Gráfico 3.9: Diagrama de flujo propuesto de gestión de inventarios



Fuente: Elaboración Propia

En el procedimiento de gestión de inventarios de insumos químicos (anexo C) se muestra el objetivo, el alcance, los responsables, las actividades y la documentación necesaria para poder gestionar éste proceso de manera eficiente.

Gráfico 3.10: Ficha del proceso de gestión de inventarios de insumos químicos

FICHA DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE INSUMOS QUÍMICOS		
CORPORACION E INVERSIONES LAVAQUINSA S.A.C.	CÓDIGO	FECHA DE REVISION
	GI - FICHA - 001	-----/-----/-----
OBJETIVO	RESPONSABLE	
Registrar el consumo interno de insumos químicos	Jefe de planta	
Establecer un abastecimiento periódico de insumos químicos		
<p>Entrada: Orden de producción u orden de desarrollo de muestra.</p> <p>Comienza: Selección del tipo de receta o ticket</p> <p>Incluye: Abarca al almacenero, programador de producción, jefe de planta, y operarios de lavado/teñido, muestra y acabados. Generación de receta o ticket, despacho de IQ en planta y registro de consumo interno de IQ.</p> <p>Termina: Generación de la solicitud de pedido de IQ</p> <p>Salida: Solicitud de pedido</p>		
SEGUIMIENTO DEL PROCESO		
INDICADOR	CONTROL	FORMATOS/REGISTROS
% de IQ no recibidas a tiempo	< 15%	Solicitud de pedidos
% de IQ con rupturas de stock	< 15%	Kardex de IQ
% de merma de IQ	<25%	Kardex de IQ
% de eficiencia de IQ	> 80%	Kardex de IQ
¿QUIÉN?	¿CUÁNDO?	¿CÓMO?
Jefe de Planta	Mensual	Informe documentado

Fuente: Elaboración Propia

3.5.2.3. Definición de indicadores

Se definen cuatro indicadores que permitirán una mejor gestión de los insumos químicos de acuerdo al sistema propuesto. El primer indicador es de tipo pre concurrente y está relacionado a los insumos químicos que no se recibieron en el tiempo establecido luego de haberse realizado la solicitud de pedido. El segundo indicador es de tipo concurrente y está relacionado con todos los insumos químicos que sufrieron ruptura de stock. El tercer indicador es de tipo concurrente y calcula el porcentaje de merma por cada insumo químico. Finalmente el cuarto indicador es de tipo post concurrente y calcula la relación entre la cantidad de insumo químico utilizado y lo planificado.

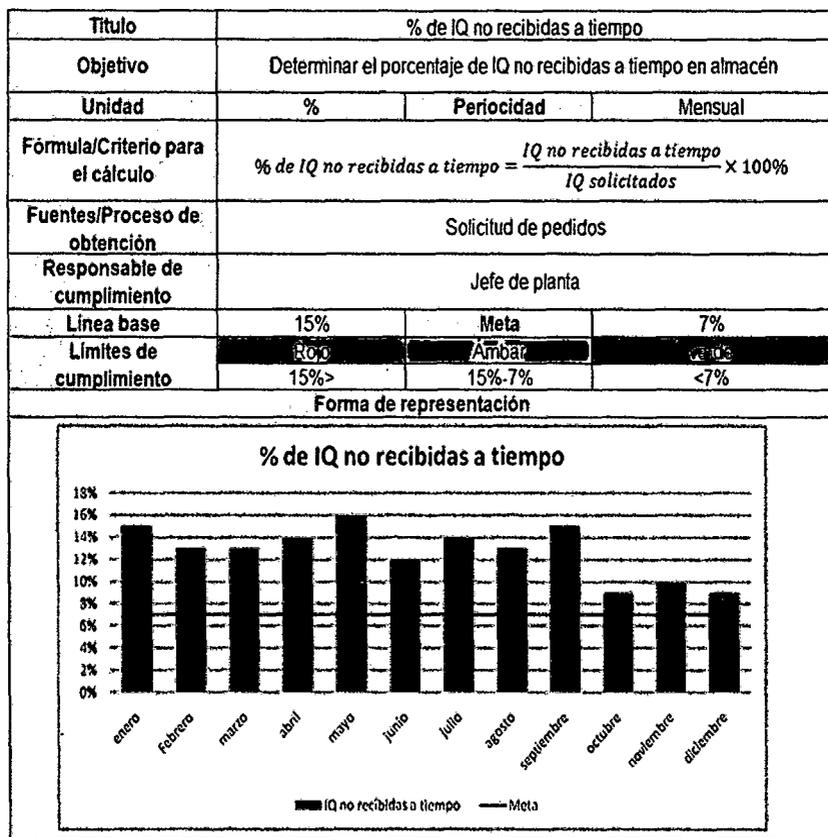
Gráfico3.11: Cuadro resume de indicadores de gestión

Nº	Objetivo	KPI'S	Responsable	Línea base	Meta	Límites	Periodicidad	Fuente de captura de información
1	Determinar el porcentaje de IQ no recibidas a tiempo en almacén	% de IQ no recibidas a tiempo	Jefe de planta	15%	7%	<15%	Mensual	Solicitud pedidos
2	Determinar el porcentaje de IQ que sufrieron ruptura de stock	% de IQ con rupturas de stock	Jefe de planta	15%	7%	<15%	Mensual	Kardex de IQ
3	Determinar el porcentaje de merma de IQ	% de merma de IQ	Jefe de planta	25%	10%	<25%	Mensual	Kardex de IQ
4	Determinar el porcentaje de eficiencia de IQ utilizados por OP	% de eficiencia de IQ	Jefe de planta	80%	90%	>80%	Mensual	Kardex de IQ

Fuente: Elaboración Propia

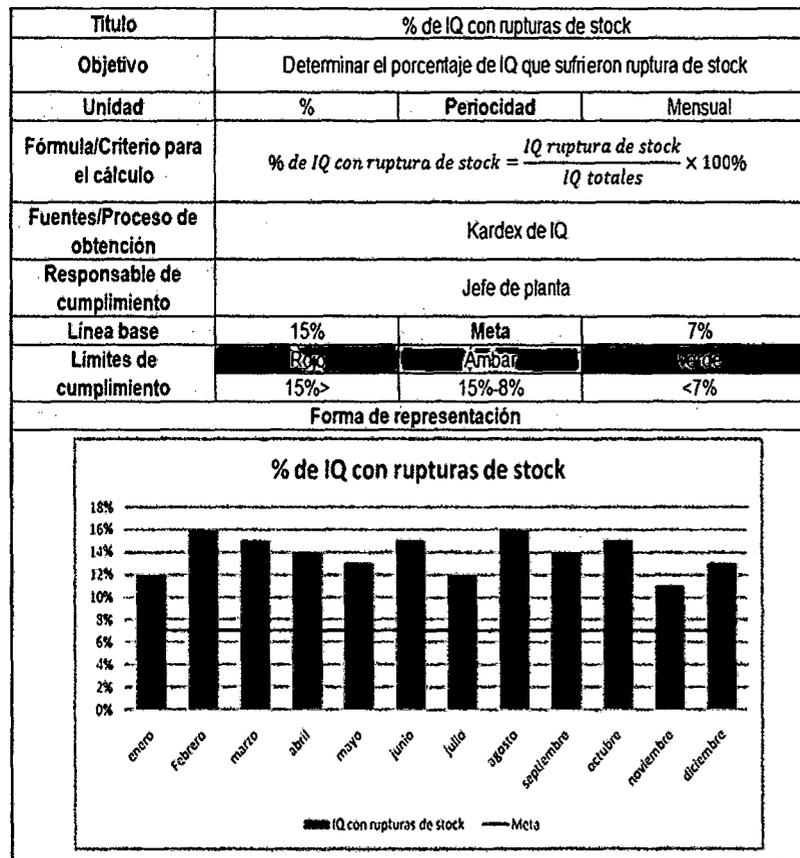
En los gráficos siguientes se detallarán cada uno de los indicadores propuestos.

Gráfico3.12: Indicador de IQ no recibidos a tiempo



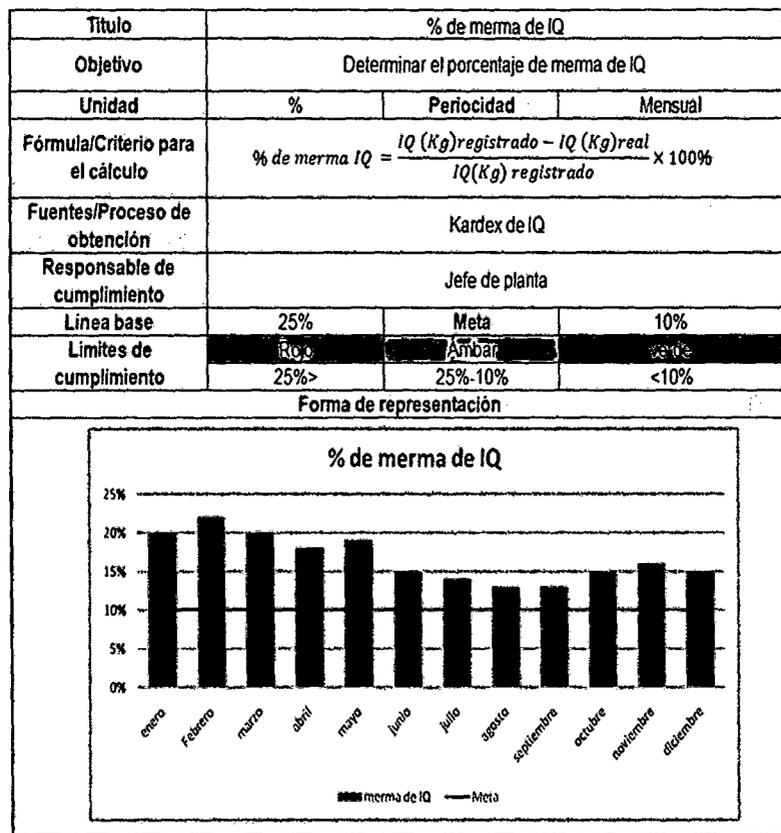
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico3.13: Indicador de IQ con ruptura de stock



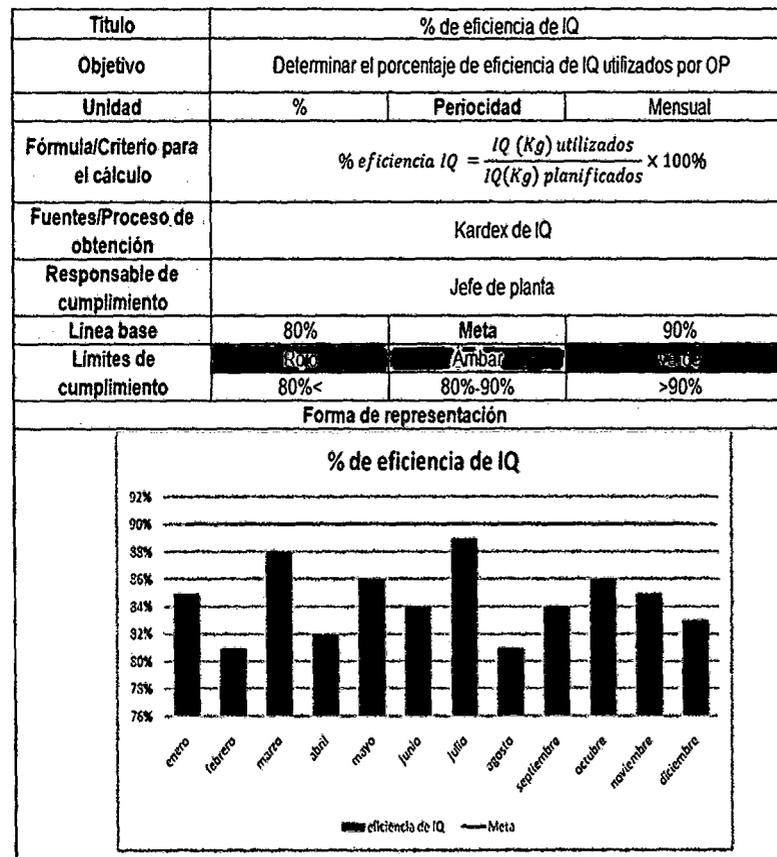
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico3.14: Indicador de porcentaje de merma de IQ



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico3.15: Indicador de eficiencia de IQ



Fuente: Elaboración Propia

3.5.2.4. Codificación de insumos químicos

Para la clasificación de los insumos químicos se establecieron los siguientes criterios:

- Los insumos químicos se dividirán en tres grupos: Auxiliares textiles, colorantes y productos químicos.
- Para los productos químicos se crearán solo subgrupos.
- Para los auxiliares textiles solo se crearán subgrupo y familia.
- Para los colorantes se crearán subgrupo, familia y artículo.
- El tipo de codificación será alfanumérica

Gráfico3.16: Grupos de insumos químicos

INSUMOS QUÍMICOS	
PRODUCTOS QUÍMICOS	01
AUXILIARES TEXTILES	02
COLORANTES	03

Gráfico3.17: Sub grupos de productos químicos

CÓDIGO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	
BISULFITO	01
ACIDO ACÉTICO	02
SAL INDUSTRIAL	03
AGUA OXIGENADA	04
HIPOCLORITO	05
PERMANGANATO DE POTASIO	06
SODA CAÚSTICA	07
HIDROSULFITO	08
CARBONATO	09
ACIDO OXÁLICO	10

GRUPO	SUB GRUPO	CÓDIGO PROPUESTO
PRODUCTOS QUÍMICOS	SAL INDUSTRIAL	01-01
PRODUCTOS QUÍMICOS	BISULFITO	01-02
PRODUCTOS QUÍMICOS	PERÓXIDO DE HIDRÓGENO (AGUA OXIGENADA)	01-03
PRODUCTOS QUÍMICOS	HIPOCLORITO	01-04
PRODUCTOS QUÍMICOS	HIDRÓXIDO DE SODIO (SODA CAÚSTICA)	01-05
PRODUCTOS QUÍMICOS	ACIDO ACÉTICO	01-06
PRODUCTOS QUÍMICOS	CARBONATO	01-07
PRODUCTOS QUÍMICOS	HIDROSULFITO	01-08
PRODUCTOS QUÍMICOS	PERMANGANATO DE POTASIO	01-09
PRODUCTOS QUÍMICOS	ACIDO OXÁLICO	01-10

Gráfico3.18: Sub grupos de auxiliares textiles

CÓDIGO DE AUXILIARES TEXTILES			
ANTIMIGRANTE	01	SECUESTRANTE	13
SUAVISANTE	02	BLANQUEADOR	14
ENZIMA	03	HUMECTANTE	15
FIJADOR	04	DISPERSANTE	16
SILICONA	05	DETERGENTE	17
CATIONIZADOR	06	ANTIESPUMANTE	18
IGUALANTE	07	DESENGOMANTE	19
ANTIQUIEBRE	08	ESTABILIZADOR	20
NEUTRALIZADOR	09	ANTIPILLIN	21
ALCALÍGENO	10	CONTROLER	22
REDUCTOR	11	COMPATIBILIZADOR	23
ANTIOXIDANTE	12		

La familia se determinará dependiendo de los deferentes tipos de un mismo auxiliar textil.

GRUPO	SUB GRUPO	FAMILIA	CÓDIGO PROPUESTO
AUXILIARES TEXTILES	ANTIMIGRANTE		02-01
AUXILIARES TEXTILES	SUAVISANTE	NO IÓNICO	02-02
AUXILIARES TEXTILES	SUAVISANTE	CATIÓNICO	02-02
AUXILIARES TEXTILES	ENZIMA	ACIDA	02-03
AUXILIARES TEXTILES	ENZIMA	LIQUIDA	02-03
AUXILIARES TEXTILES	ENZIMA	NEUTRO	02-03
AUXILIARES TEXTILES	FIJADOR		02-04
AUXILIARES TEXTILES	SILICONA		02-05
AUXILIARES TEXTILES	CATIONIZADOR		02-06
AUXILIARES TEXTILES	IGUALANTE		02-07
AUXILIARES TEXTILES	ANTIQUIEBRE		02-08
AUXILIARES TEXTILES	NEUTRALIZADOR		02-09

Gráfico3.19: Sub grupos de colorantes

TIPO DE COLORANTE	
REACTIVO	01
DIRECTO	02
AZUFRADO	03
ASUDEL	05
PIGMENTO	06
DISPERSO	07

Gráfico3.20: Familia de colorantes

CÓDIGO DE COLORES			
AMARILLO	01	RUBI	10
AZUL	02	BLANCO	11
ROJO	03	ESCARLATA	12
NEGRO	04	GRIS	13
NARANJA	05	OLIVA	14
PARDO	06	ROSA	15
TURQUESA	07	AZUL TURQUESA	16
AZUL MARINO	08	VIOLETA	17
VERDE	09	MARRÓN	18

GRUPO	SUB GRUPO	FAMILIA	ARTÍCULOS	CÓDIGO PROPUESTO
COLORANTES	REACTIVO	AMARILLO	3GL	03-01-01-3GL
COLORANTES	REACTIVO	AMARILLO	3RS	03-01-01-3RS
COLORANTES	REACTIVO	AZUL	ED	03-01-02-ED
COLORANTES	REACTIVO	AZUL	LX	03-01-02-LX
COLORANTES	REACTIVO	ROJO	ED	03-01-03-ED
COLORANTES	REACTIVO	ROJO	GF	03-01-03-GF
COLORANTES	REACTIVO	NEGRO	ED	03-01-04-ED
COLORANTES	REACTIVO	NEGRO	GF	03-01-04-GF
COLORANTES	REACTIVO	NARANJA	ED	03-01-05-ED
COLORANTES	REACTIVO	TURQUESA	H/GN	03-01-07-H/GN
COLORANTES	REACTIVO	TURQUESA	HG	03-01-07-HG
COLORANTES	REACTIVO	AZUL MARINO	ED	03-01-08-ED
COLORANTES	REACTIVO	AZUL MARINO	FBN	03-01-08-FBN
COLORANTES	REACTIVO	VERDE	GF	03-01-09-GF
COLORANTES	REACTIVO	VERDE	GW	03-01-09-GW

GRUPO	SUB GRUPO	FAMILIA	ARTÍCULOS	CÓDIGO PROPUESTO
COLORANTES	DIRECTO	AMARILLO	7G	03-02-01-7G
COLORANTES	DIRECTO	AMARILLO	GC	03-02-01-GC
COLORANTES	DIRECTO	AZUL	4BL	03-02-02-4BL
COLORANTES	DIRECTO	AZUL	BRL	03-02-02-BRL
COLORANTES	DIRECTO	ROJO	7BE	03-02-03-7BE
COLORANTES	DIRECTO	ROJO	BWS	03-02-03-BWS
COLORANTES	DIRECTO	ROJO	F3B	03-02-03-F3B
COLORANTES	DIRECTO	NEGRO	EX/150%	03-02-04-EX/150%
COLORANTES	DIRECTO	NEGRO	VSF	03-02-04-VSF
COLORANTES	DIRECTO	NARANJA	2GL	03-02-05-2GL
COLORANTES	DIRECTO	NARANJA	S	03-02-05-S
COLORANTES	DIRECTO	NARANJA	W3R	03-02-05-W3R
COLORANTES	DIRECTO	PARDO	AGL	03-02-06-AGL
COLORANTES	DIRECTO	PARDO	BL	03-02-06-BL
COLORANTES	DIRECTO	PARDO	M	03-02-06-M
COLORANTES	DIRECTO	PARDO	RL	03-02-06-RL
COLORANTES	DIRECTO	TURQUESA	FBL	03-02-07-FBL
COLORANTES	DIRECTO	VERDE	B	03-02-09-B

3.5.2.5. Análisis ABC de insumos químicos

El análisis ABC de los insumos químicos priorizará la importancia que estos tienen en su valor económico de la empresa.

El análisis se realizará a todos los grupos identificados (productos químicos, auxiliares textiles y colorantes) tal y como lo muestran los siguientes gráficos.

Gráfico 3.21: Clasificación ABC de insumos químicos

Grupo	Subgrupo	Valor de Consumo (US\$)	% Consumo Valorizado	% Acumulado de Consumo	% Artículo	% Acumulado de Artículo	Clase
PRODUCTOS QUÍMICOS	Bisulfito	7,484.14	6.48%	6.48%	0.96%	0.96%	A
COLORANTES	Optisul Pardo Azufrado T-SN	6,248.05	5.41%	11.90%	0.96%	1.92%	A
AUXILIARES TEXTILES	Suavizante cationico	5,902.12	5.11%	17.01%	0.96%	2.88%	A
PRODUCTOS QUÍMICOS	Acido Acético	5,360.78	4.64%	21.66%	0.96%	3.85%	A
PRODUCTOS QUÍMICOS	Sal Industrial	4,735.79	4.10%	25.76%	0.96%	4.81%	A
COLORANTES	Negro Directo VSF	4,616.58	4.00%	29.76%	0.96%	5.77%	A
COLORANTES	Pardo Directo RL	4,506.01	3.90%	33.66%	0.96%	6.73%	A
PRODUCTOS QUÍMICOS	Agua Oxigenada	3,986.42	3.45%	37.12%	0.96%	7.69%	A
PRODUCTOS QUÍMICOS	Hipoclorito	3,391.47	2.94%	40.05%	0.96%	8.65%	A
AUXILIARES TEXTILES	Fijador	2,992.74	2.59%	42.65%	0.96%	9.62%	A
AUXILIARES TEXTILES	Antiderrepositante EPA	2,975.72	2.58%	45.23%	0.96%	10.58%	A
PRODUCTOS QUÍMICOS	Permanganato de Potasio	2,654.00	2.30%	47.53%	0.96%	11.54%	A
AUXILIARES TEXTILES	Silicona SILMAX EKM	2,535.12	2.20%	49.72%	0.96%	12.50%	A
AUXILIARES TEXTILES	CATIONIZADOR AMSACAT 5000	2,498.46	2.16%	51.89%	0.96%	13.46%	A
COLORANTES	Azul Directo BRRC	2,495.27	2.16%	54.05%	0.96%	14.42%	A
PRODUCTOS QUÍMICOS	Soda Caustica	2,373.91	2.06%	56.11%	0.96%	15.38%	A
AUXILIARES TEXTILES	ANTIMIGRANTE P	2,270.58	1.97%	58.07%	0.96%	16.35%	B
AUXILIARES TEXTILES	ANTIMIGRANTE C	2,257.55	1.96%	60.03%	0.96%	17.31%	B
AUXILIARES TEXTILES	Antiquebre - C	2,115.38	1.83%	61.86%	0.96%	18.27%	B
COLORANTES	Optisul Amarillo Azufrado TE	2,111.45	1.83%	63.69%	0.96%	19.23%	B
AUXILIARES TEXTILES	Quimzyme CAT conc.	2,073.06	1.80%	65.49%	0.96%	20.19%	B
AUXILIARES TEXTILES	Enzima liquida CELLUSOFT 25000 L	2,012.67	1.74%	67.23%	0.96%	21.15%	B
AUXILIARES TEXTILES	Igualante Directo Alvatex LD	2,006.77	1.74%	68.97%	0.96%	22.12%	B
AUXILIARES TEXTILES	Enzima Bio Polish 400P	1,996.49	1.73%	70.70%	0.96%	23.08%	B
COLORANTES	Gris Directo 4GL	1,787.39	1.55%	72.25%	0.96%	24.04%	B
COLORANTES	Azul Reactivo Everzol ED-G	1,750.81	1.52%	73.76%	0.96%	25.00%	B
AUXILIARES TEXTILES	Enzima Acida/abrasiva-Liq	1,724.41	1.49%	75.26%	0.96%	25.96%	B
AUXILIARES TEXTILES	Antioxidante Globo deroust	1,524.75	1.32%	76.58%	0.96%	26.92%	B
COLORANTES	Negro Reactivo Everzol ED	1,470.74	1.27%	77.85%	0.96%	27.88%	B
COLORANTES	Optisul Negro Azufrado T-SBE	1,431.61	1.24%	79.09%	0.96%	28.85%	B
AUXILIARES TEXTILES	Secuestrante	1,413.55	1.22%	80.32%	0.96%	29.81%	B
COLORANTES	Azul Turqueza Reactivo G 133%	1,179.95	1.02%	81.34%	0.96%	30.77%	B
AUXILIARES TEXTILES	Humectante	1,021.78	0.89%	82.23%	0.96%	31.73%	B
AUXILIARES TEXTILES	Reductor Sirrix	1,012.13	0.88%	83.10%	0.96%	32.69%	B
AUXILIARES TEXTILES	Blanqueador TEXBRITE BY3B	1,011.66	0.88%	83.98%	0.96%	33.65%	B
AUXILIARES TEXTILES	Ruco Flow AIO	984.24	0.85%	84.83%	0.96%	34.62%	B
AUXILIARES TEXTILES	OPTISUL NEGRO AZUFRADO TKB	945.41	0.82%	85.65%	0.96%	35.58%	B
COLORANTES	Optisul Pardo Azufrado T-SYN	918.18	0.80%	86.45%	0.96%	36.54%	B
AUXILIARES TEXTILES	Disperquim BASE NTS	852.64	0.74%	87.19%	0.96%	37.50%	B
AUXILIARES TEXTILES	ALCALIGENO	852.15	0.74%	87.92%	0.96%	38.46%	B
AUXILIARES TEXTILES	Alcaligeno MAKIDYE RX-N	785.21	0.68%	88.60%	0.96%	39.42%	B
COLORANTES	Rojo Reactivo Everzol ED-3B	702.86	0.61%	89.21%	0.96%	40.38%	B
COLORANTES	OLIVA ASUDEL GWL	696.40	0.60%	89.82%	0.96%	41.35%	B
AUXILIARES TEXTILES	Antimigrante SMX-P	677.51	0.59%	90.40%	0.96%	42.31%	B
COLORANTES	Azul Reactivo Everzol ED	642.73	0.56%	90.96%	0.96%	43.27%	B
AUXILIARES TEXTILES	MORDIENTE DEL	594.77	0.52%	91.48%	0.96%	44.23%	B
COLORANTES	Azul Reactivo Everzol BRF 150%	581.38	0.50%	91.98%	0.96%	45.19%	B
COLORANTES	Amarillo Directo RL	576.20	0.50%	92.48%	0.96%	46.15%	B
AUXILIARES TEXTILES	Antiespumante	575.19	0.50%	92.98%	0.96%	47.12%	B

Gráfico 3.21: Clasificación ABC de insumos químicos (continuación)

Grupo	Subgrupo	Valor de Consumo (US\$)	% Consumo Valorizado	% Acumulado de Consumo	% Artículo	% Acumulado de Artículo	Clase
AUXILIARES TEXTILES	Reductor Lava Jean FO	563.89	0.49%	93.47%	0.96%	48.08%	B
AUXILIARES TEXTILES	Enzima/Desengomante	561.58	0.49%	93.95%	0.96%	49.04%	B
COLORANTES	Amarillo Reactivo Everzol 3 RS	477.58	0.41%	94.37%	0.96%	50.00%	B
AUXILIARES TEXTILES	Estabilizador	449.74	0.39%	94.76%	0.96%	50.96%	B
AUXILIARES TEXTILES	Antipillin	389.59	0.34%	95.09%	0.96%	51.92%	C
AUXILIARES TEXTILES	Detergente Denimcol Wash-Wn	378.11	0.33%	95.42%	0.96%	52.88%	C
PRODUCTOS QUÍMICOS	Hidrosulfito	370.20	0.32%	95.74%	0.96%	53.85%	C
COLORANTES	GRIS ASUDEL GL	352.45	0.31%	96.05%	0.96%	54.81%	C
COLORANTES	Azul Directo BRL	352.25	0.31%	96.35%	0.96%	55.77%	C
COLORANTES	Rojo Directo BWS	323.99	0.28%	96.63%	0.96%	56.73%	C
AUXILIARES TEXTILES	Silicona Silmax CMI	282.34	0.24%	96.88%	0.96%	57.69%	C
AUXILIARES TEXTILES	Detergente D2	277.24	0.24%	97.12%	0.96%	58.65%	C
COLORANTES	PARDO ASUDEL GRL	271.35	0.24%	97.35%	0.96%	59.62%	C
AUXILIARES TEXTILES	Controler RD-OC	255.41	0.22%	97.57%	0.96%	60.58%	C
COLORANTES	AZUL ASUDEL R	248.01	0.21%	97.79%	0.96%	61.54%	C
AUXILIARES TEXTILES	Compatibilizador EDR	220.00	0.19%	97.98%	0.96%	62.50%	C
COLORANTES	Rosa Luz Directo FR	213.90	0.19%	98.16%	0.96%	63.46%	C
COLORANTES	Amarillo Reactivo Everzol 3GL	189.72	0.16%	98.33%	0.96%	64.42%	C
PRODUCTOS QUÍMICOS	Carbonato	183.97	0.16%	98.49%	0.96%	65.38%	C
COLORANTES	Negro Solido Helio Direct VSF 1600%	182.64	0.16%	98.65%	0.96%	66.35%	C
COLORANTES	ROJO AZUDEL 3GL	168.48	0.15%	98.79%	0.96%	67.31%	C
AUXILIARES TEXTILES	Igualante Asudaf TDB	154.63	0.13%	98.93%	0.96%	68.27%	C
COLORANTES	Turquesa Directo FBL	152.66	0.13%	99.06%	0.96%	69.23%	C
COLORANTES	Rojo Reactivo Everzol LFB	139.84	0.12%	99.18%	0.96%	70.19%	C
COLORANTES	Pardo Directo AGL	127.91	0.11%	99.29%	0.96%	71.15%	C
AUXILIARES TEXTILES	Fijador de indigo	125.14	0.11%	99.40%	0.96%	72.12%	C
AUXILIARES TEXTILES	Detergente denimool Dis-Mip	122.26	0.11%	99.51%	0.96%	73.08%	C
COLORANTES	Rojo Directo F3B	108.27	0.09%	99.60%	0.96%	74.04%	C
COLORANTES	Gris Directo CGL	98.31	0.09%	99.68%	0.96%	75.00%	C
COLORANTES	Naranja Directo 2GL	81.31	0.07%	99.75%	0.96%	75.96%	C
PRODUCTOS QUÍMICOS	Acido Oxalico	55.79	0.05%	99.80%	0.96%	76.92%	C
COLORANTES	Rojo Reactivo FN-2BL	45.55	0.04%	99.84%	0.96%	77.88%	C
AUXILIARES TEXTILES	Blanqueador Neutro	39.96	0.03%	99.88%	0.96%	78.85%	C
AUXILIARES TEXTILES	ALFAMILASA GLOBODESIZE APX	33.40	0.03%	99.91%	0.96%	79.81%	C
AUXILIARES TEXTILES	R-Q 5001- DESMONT OPTIC	20.69	0.02%	99.92%	0.96%	80.77%	C
COLORANTES	Azul Reactivo Everzol LX	18.97	0.02%	99.94%	0.96%	81.73%	C
COLORANTES	AZUL M ^a ASUDEL DL	17.96	0.02%	99.96%	0.96%	82.69%	C
COLORANTES	Naranja Reactivo Everzol ED2R	9.10	0.01%	99.96%	0.96%	83.65%	C
COLORANTES	Amarillo Directo 7G	8.66	0.01%	99.97%	0.96%	84.62%	C
COLORANTES	AMARILLO ASUDEL 2NL	7.37	0.01%	99.98%	0.96%	85.58%	C
COLORANTES	Amarillo directo PG	6.74	0.01%	99.98%	0.96%	86.54%	C
COLORANTES	AZUL EVERCION H-ERD	3.75	0.00%	99.99%	0.96%	87.50%	C
COLORANTES	TURQUEZA ASUDEL GL	3.00	0.00%	99.99%	0.96%	88.46%	C
AUXILIARES TEXTILES	Desengrasante	2.36	0.00%	99.99%	0.96%	89.42%	C
COLORANTES	ROJO ASUDEL GNL	2.27	0.00%	99.99%	0.96%	90.38%	C
AUXILIARES TEXTILES	Silicona Silmax NMS	1.97	0.00%	100.00%	0.96%	91.35%	C
COLORANTES	Escarlata Directo F2G	1.46	0.00%	100.00%	0.96%	92.31%	C
COLORANTES	AMARILLO LIANZOL 4GL 150%	1.34	0.00%	100.00%	0.96%	93.27%	C
COLORANTES	AMARILLO EVERZOL 3 GL	0.83	0.00%	100.00%	0.96%	94.23%	C
COLORANTES	AMARILLO LIANZOL 3RS 150%	0.59	0.00%	100.00%	0.96%	95.19%	C
COLORANTES	ROJO LIANZOL 3BS 150%	0.35	0.00%	100.00%	0.96%	96.15%	C
COLORANTES	AZUL TURQUEZA LIANZOL G-200%	0.27	0.00%	100.00%	0.96%	97.12%	C
COLORANTES	NEGRO ASUDEL SL	0.23	0.00%	100.00%	0.96%	98.08%	C
COLORANTES	VERDE ASUDEL GG	0.20	0.00%	100.00%	0.96%	99.04%	C
COLORANTES	AMARILLO ASUDEL GL	0.10	0.00%	100.00%	0.96%	100.00%	C

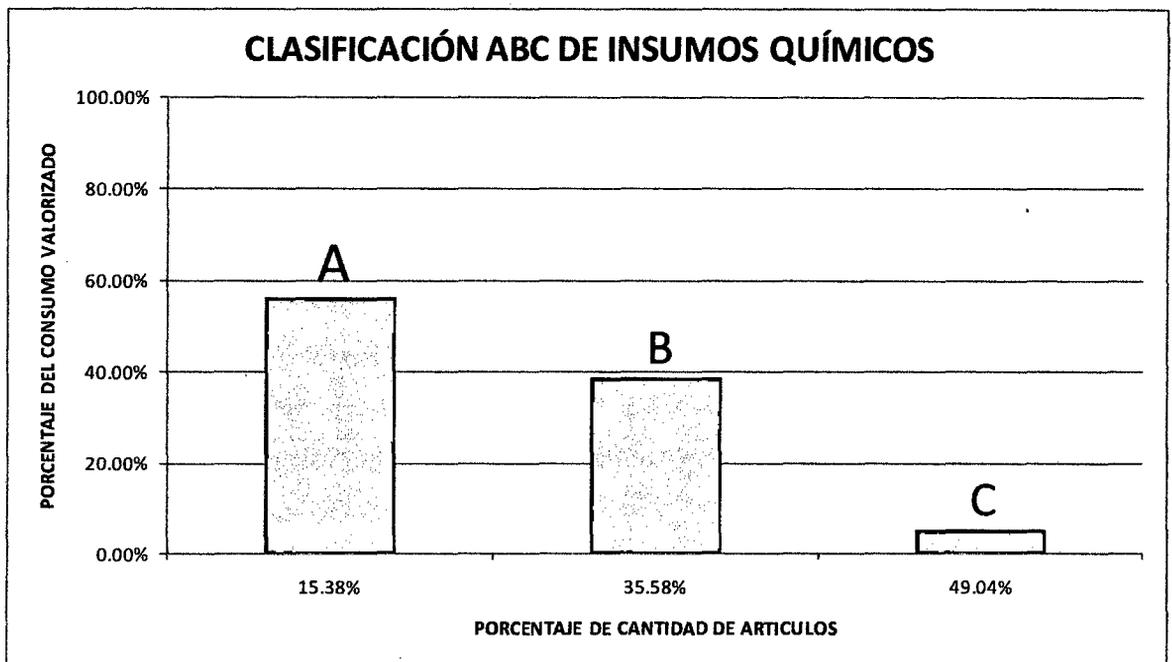
El análisis ABC divide esta lista en tres grupos según su valor. La clase A constituye el 15.38% de los artículos, representando el 56.11% del consumo valorizado, la clase B representa el 35.58% de los artículos y

constituye el 38.65% del consumo valorizado. Finalmente el 49.04% de los artículos constituyen solamente el 5.24% del consumo valorizado.

Gráfico 3.22: Resumen de la clasificación ABC

Clase	Porcentaje del Consumo valorizado	Porcentaje de cantidad de artículos
A	56.11%	15.38%
B	38.65%	35.58%
C	5.24%	49.04%

Gráfico 3.23: Gráfico de barras de la clasificación ABC



A continuación se detalla la clasificación para cada grupo identificado como productos químicos, auxiliares textiles y colorantes.

Gráfico3.24: Clasificación ABC de productos químicos

Grupo	Sub grupo	Valor de Consumo (US\$)	Clase
PRODUCTOS QUÍMICOS	Bisulfito	7,484.14	A
PRODUCTOS QUÍMICOS	Acido Acético	5,360.78	A
PRODUCTOS QUÍMICOS	Sal Industrial	4,735.79	A
PRODUCTOS QUÍMICOS	Agua Oxigenada	3,986.42	A
PRODUCTOS QUÍMICOS	Hipoclorito	3,391.47	A
PRODUCTOS QUÍMICOS	Permanganato de Potasio	2,654.00	A
PRODUCTOS QUÍMICOS	Soda Caustica	2,373.91	A
PRODUCTOS QUÍMICOS	Hidrosulfito	370.20	C
PRODUCTOS QUÍMICOS	Carbonato	183.97	C
PRODUCTOS QUÍMICOS	Acido Oxalico	55.79	C

Gráfico3.25: Clasificación ABC de auxiliares textiles

Grupo	Sub grupo	Valor de Consumo (US\$)	Clase
AUXILIARES TEXTILES	Suavizante cationico	5,902.12	A
AUXILIARES TEXTILES	Fijador	2,992.74	A
AUXILIARES TEXTILES	Antiderrepositante EPA	2,975.72	A
AUXILIARES TEXTILES	Silicona SILMAX EKM	2,535.12	A
AUXILIARES TEXTILES	CATIONIZADOR AMSACAT 5000	2,498.46	A
AUXILIARES TEXTILES	ANTIMIGRANTE P	2,270.58	B
AUXILIARES TEXTILES	ANTIMIGRANTE C	2,257.55	B
AUXILIARES TEXTILES	Antiquiebre - C	2,115.38	B
AUXILIARES TEXTILES	Quimzyme CAT conc.	2,073.06	B
AUXILIARES TEXTILES	Enzima liquida CELLUSOFT 25000 L	2,012.67	B
AUXILIARES TEXTILES	Igualante Directo Alvatex LD	2,006.77	B
AUXILIARES TEXTILES	Enzima Bio Polish 400P	1,996.49	B
AUXILIARES TEXTILES	Enzima Acida/abrasiva-Liq	1,724.41	B
AUXILIARES TEXTILES	Antioxidante Globo deroust	1,524.75	B
AUXILIARES TEXTILES	Secuestrante	1,413.55	B
AUXILIARES TEXTILES	Humectante	1,021.78	B
AUXILIARES TEXTILES	Reductor Sirrix	1,012.13	B
AUXILIARES TEXTILES	Blanqueador TEXBRITE BY3B	1,011.66	B
AUXILIARES TEXTILES	Ruco Flow AIO	984.24	B
AUXILIARES TEXTILES	OPTISUL NEGRO AZUFRADO TKB	945.41	B
AUXILIARES TEXTILES	Disperquim BASE NTS	852.64	B
AUXILIARES TEXTILES	ALCALIGENO	852.15	B
AUXILIARES TEXTILES	Alcaligeno MAKIDYE RX-N	785.21	B
AUXILIARES TEXTILES	Antimigrante SMX-P	677.51	B
AUXILIARES TEXTILES	MORDIENTE DEL	594.77	B
AUXILIARES TEXTILES	Antiespumante	575.19	B
AUXILIARES TEXTILES	Reductor Lava Jean FO	563.89	B
AUXILIARES TEXTILES	Enzima/Desengomante	561.58	B
AUXILIARES TEXTILES	Estabilizador	449.74	B
AUXILIARES TEXTILES	Antipillin	389.59	C
AUXILIARES TEXTILES	Detergente Denimcol Wash-Wn	378.11	C
AUXILIARES TEXTILES	Silicona Silmax CMI	282.34	C
AUXILIARES TEXTILES	Detergente D2	277.24	C
AUXILIARES TEXTILES	Controler RD-OC	255.41	C
AUXILIARES TEXTILES	Compatibilizador EDR	220.00	C
AUXILIARES TEXTILES	Igualante Asudal TDB	154.63	C
AUXILIARES TEXTILES	Fijador de indigo	125.14	C
AUXILIARES TEXTILES	Detergente denimcol Dis-Mip	122.26	C
AUXILIARES TEXTILES	Blanqueador Neutro	39.96	C
AUXILIARES TEXTILES	ALFAMILASA GLOBODESIZE APX	33.40	C
AUXILIARES TEXTILES	R-Q 5001- DESMONT OPTIC	20.69	C
AUXILIARES TEXTILES	Desengrasante	2.36	C
AUXILIARES TEXTILES	Silicona Silmax NMS	1.97	C

Gráfico3.26: Clasificación ABC de colorantes

Grupo	Subgrupo	Valor de Consumo (US\$)	Clase
COLORANTES	Optisul Pardo Azufrado T-SN	6,248.05	A
COLORANTES	Negro Directo VSF	4,616.58	A
COLORANTES	Pardo Directo RL	4,506.01	A
COLORANTES	Azul Directo BRRC	2,495.27	A
COLORANTES	Optisul Amarillo Azufrado TE	2,111.45	B
COLORANTES	Gris Directo 4GL	1,787.39	B
COLORANTES	Azul Reactivo Everzol ED-G	1,750.81	B
COLORANTES	Negro Reactivo Everzol ED	1,470.74	B
COLORANTES	Optisul Negro Azufrado T-SBE	1,431.61	B
COLORANTES	Azul Turqueza Reactivo G 133%	1,179.95	B
COLORANTES	Optisul Pardo Azufrado T-SYN	918.18	B
COLORANTES	Rojo Reactivo Everzol ED-3B	702.86	B
COLORANTES	OLIVA ASUDEL GWL	696.40	B
COLORANTES	Azul Reactivo Everzol ED	642.73	B
COLORANTES	Azul Reactivo Everzol BRF 150%	581.38	B
COLORANTES	Amarillo Directo RL	576.20	B
COLORANTES	Amarillo Reactivo Everzol 3 RS	477.58	B
COLORANTES	GRIS ASUDEL GL	352.45	C
COLORANTES	Azul Directo BRL	352.25	C
COLORANTES	Rojo Directo BWS	323.99	C
COLORANTES	PARDO ASUDEL GRL	271.35	C
COLORANTES	AZUL ASUDEL R	248.01	C
COLORANTES	Rosa Luz Directo FR	213.90	C
COLORANTES	Amarillo Reactivo Everzol 3GL	189.72	C
COLORANTES	Negro Solido Helio Direct VSF 1600%	182.64	C
COLORANTES	ROJO AZUDEL 3GL	168.48	C
COLORANTES	Turquesa Directo FBL	152.66	C
COLORANTES	Rojo Reactivo Everzol LFB	139.84	C
COLORANTES	Pardo Directo AGL	127.91	C
COLORANTES	Rojo Directo F3B	108.27	C
COLORANTES	Gris Directo CGL	98.31	C
COLORANTES	Naranja Directo 2GL	81.31	C
COLORANTES	Rojo Reactivo FN-2BL	45.55	C
COLORANTES	Azul Reactivo Everzol LX	18.97	C
COLORANTES	AZUL Mº ASUDEL DL	17.96	C
COLORANTES	Naranja Reactivo Everzol ED2R	9.10	C
COLORANTES	Amarillo Directo 7G	8.66	C
COLORANTES	AMARILLO ASUDEL 2NL	7.37	C
COLORANTES	Amarillo directo PG	6.74	C
COLORANTES	AZUL EVERCION H-ERD	3.75	C
COLORANTES	TURQUEZA ASUDEL GL	3.00	C
COLORANTES	ROJO ASUDEL GNL	2.27	C
COLORANTES	Escarlata Directo F2G	1.46	C
COLORANTES	AMARILLO LIANZOL 4GL 150%	1.34	C
COLORANTES	AMARILLO EVERZOL 3 GL	0.83	C
COLORANTES	AMARILLO LIANZOL 3RS 150%	0.59	C
COLORANTES	ROJO LIANZOL 3BS 150%	0.35	C
COLORANTES	AZUL TURQUEZA LIANZOL G-200%	0.27	C
COLORANTES	NEGRO ASUDEL SL	0.23	C
COLORANTES	VERDE ASUDEL GG	0.20	C
COLORANTES	AMARILLO ASUDEL GL	0.10	C

3.5.2.6. Determinación del sistema de revisión periódico

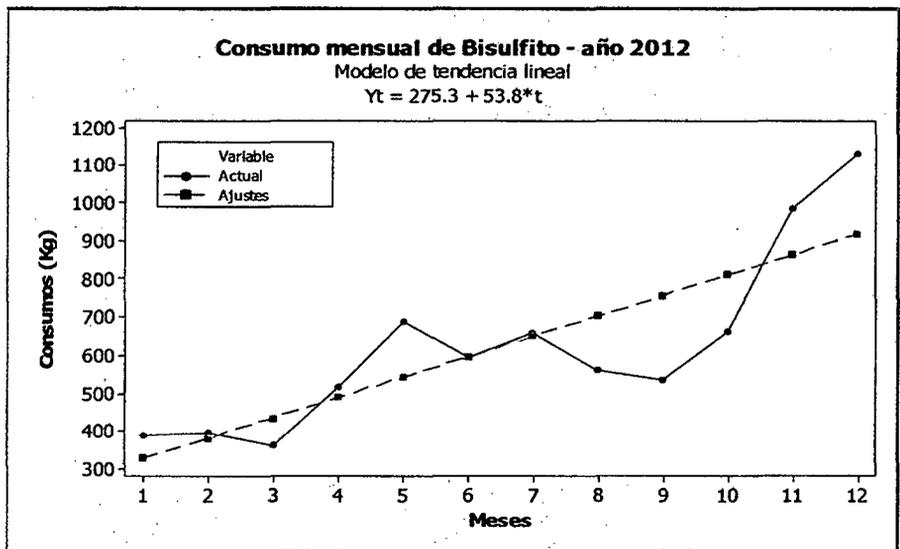
Mediante el siguiente análisis se pretende determinar cuánto es la cantidad a proveerse mediante un sistema de revisión periódico.

Por motivos académicos, solo se analizarán los insumos clasificados anteriormente como productos químicos pertenecientes a la categoría A. Para todos los casos se mantiene un intervalo de protección de 21 días, en el cual está incluido un periodo de revisión de 14 días y un lead time de 7 días

- **BISULFITO**

El gráfico siguiente muestra que el consumo mensual de bisulfito en el año 2012 presenta una tendencia creciente y es estacional.

Gráfico3.28: Consumo mensual de bisulfito – año 2012



Se identificó tres zonas, la primera va de enero a marzo, la segunda de abril a octubre y finalmente la última zona es de noviembre a diciembre. Los consumos por meses y las zonas identificadas se muestran en el siguiente gráfico.

Gráfico3.29: Zonas identificadas del bisulfito

Zonas	Mes	Consumo (Kg)
1	Enero	391.17
1	Febrero	396.01
1	Marzo	363.13
2	Abril	518.38
2	Mayo	689.72
2	Junio	595.18
2	Julio	660.28
2	Agosto	560.80
2	Septiembre	537.20
2	Octubre	664.07
3	Noviembre	986.91
3	Diciembre	1,134.79

El siguiente gráfico muestra el consumo registrado y la desviación estándar por cada zona identificada.

	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Consumo por zonas (kg)	1,150.32	4,225.63	2,121.70
Desviación estándar por zonas	17.75	76.07	104.57
P propuesto (días)	14	14	14
L propuesto (días)	7	7	7

El cálculo del inventario meta por cada zona identificada se muestra en el siguiente gráfico.

	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Desviación estándar del periodo P + L	8.58	24.05	61.86
Factor de seguridad	1.65	1.65	1.65
Consumo diario (kg)	12.78	20.12	35.36
Intervalo de protección (días)	21	21	21
Inventario meta	282.56	462.25	844.67

Con el inventario meta por cada zona, se calculó el nivel de compra, tal y como se muestra en el siguiente gráfico.

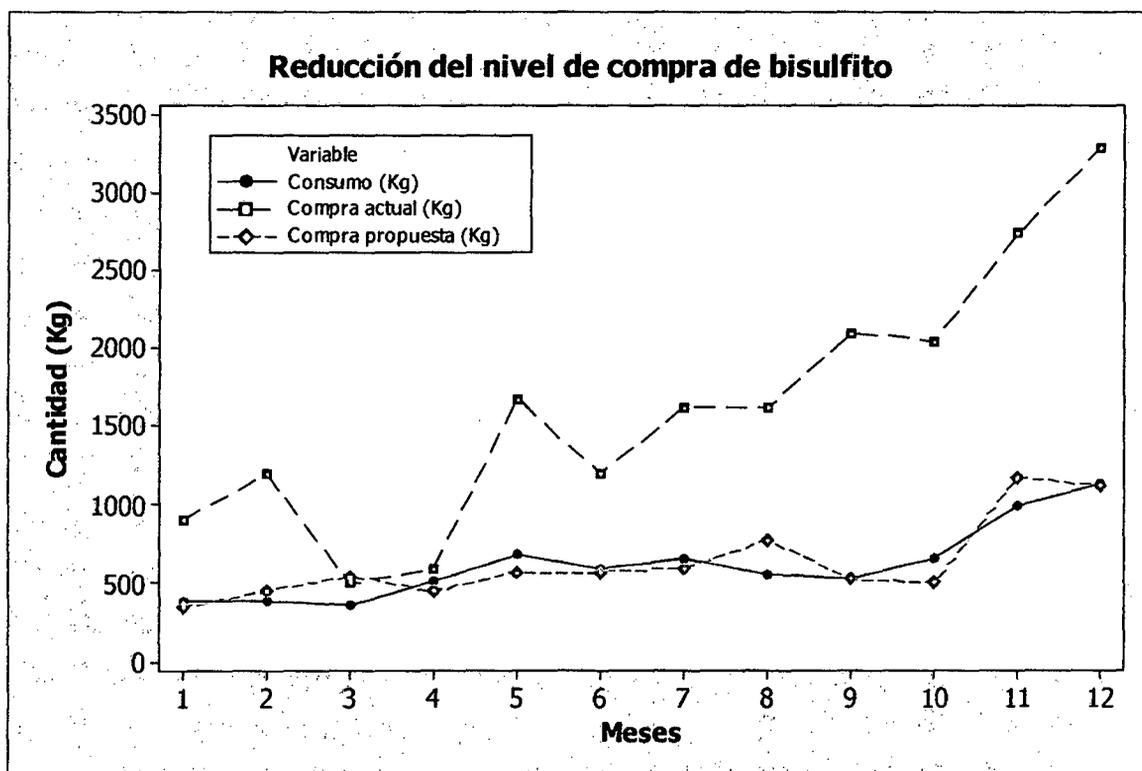
Gráfico3.30: Simulación del sistema P para bisulfito

Mes	Semanas	días	Inventario inicial	Ingreso	Consumo ((Kg)	Inventario final	Pedido	#Sacos de 25 Kg	Compra propuesta (Kg)	Compra actual (Kg)
Enero	1	7	200.00		157.13	42.87	82.56	3.00	75.00	300
Enero	2	14	42.87	75.00	100.81	17.06				300
Enero	3	21	17.06		63.21	-46.15	265.50	11.00	275.00	300
Enero	4	28	-46.15	275.00	70.02	158.83				0
Febrero	5	35	158.83		81.96	76.86	123.73	5.00	125.00	300
Febrero	6	42	76.86	125.00	90.75	111.12				300
Febrero	7	49	111.12		86.62	24.50	171.44	7.00	175.00	300
Febrero	8	56	24.50	175.00	69.21	130.29				0
Febrero	9	63	130.29		67.47	62.81	152.27	6.00	150.00	300
Marzo	10	70	62.81	150.00	71.54	141.28				0
Marzo	11	77	141.28		132.23	9.05	141.28	6.00	150.00	0
Marzo	12	84	9.05	150.00	88.20	70.85				200
Marzo	13	91	70.85		71.17	-0.32	391.40	16.00	400.00	300
Abril	14	98	-0.32	400.00	74.35	325.33				0
Abril	15	105	325.33		146.66	178.67	136.92	5.00	125.00	300
Abril	16	112	178.67	125.00	172.80	130.88				0
Abril	17	119	130.88		124.58	6.30	331.38	13.00	325.00	300
Mayo	18	126	6.30	325.00	142.09	189.21				300
Mayo	19	133	189.21		168.89	20.33	273.04	11.00	275.00	475
Mayo	20	140	20.33	275.00	127.11	168.22				300
Mayo	21	147	168.22		128.64	39.58	294.04	12.00	300.00	300
Mayo	22	154	39.58	300.00	122.99	216.58				300
Junio	23	161	216.58		141.98	74.60	245.67	10.00	250.00	300
Junio	24	168	74.60	250.00	183.96	140.64				300
Junio	25	175	140.64		153.91	-13.27	321.61	13.00	325.00	300
Junio	26	182	-13.27	325.00	115.32	196.40				300
Julio	27	189	196.40		157.30	39.10	265.85	11.00	275.00	300
Julio	28	196	39.10	275.00	166.85	147.25				650
Julio	29	203	147.25		204.74	-57.48	315.00	13.00	325.00	375
Julio	30	210	-57.48	325.00	131.40	136.12				300
Agosto	31	217	136.12		74.77	61.35	326.13	13.00	325.00	375
Agosto	32	224	61.35	325.00	135.75	250.60				300
Agosto	33	231	250.60		112.03	138.57	211.65	8.00	200.00	300
Agosto	34	238	138.57	200.00	128.69	209.88				350
Agosto	35	245	209.88		109.56	100.32	252.37	10.00	250.00	300
Septiembre	36	252	100.32	250.00	113.77	236.55				600
Septiembre	37	259	236.55		150.84	85.71	225.70	9.00	225.00	300
Septiembre	38	266	85.71	225.00	141.80	168.91				600
Septiembre	39	273	168.91		130.80	38.12	293.34	12.00	300.00	600
Octubre	40	280	38.12	300.00	146.07	192.04				600
Octubre	41	287	192.04		114.47	77.57	270.21	11.00	275.00	0
Octubre	42	294	77.57	275.00	127.68	224.89				450
Octubre	43	301	224.89		150.56	74.34	237.36	9.00	225.00	400
Octubre	44	308	74.34	225.00	125.29	174.05				600
Noviembre	45	315	174.05		235.21	-61.16	670.61	27.00	675.00	600
Noviembre	46	322	-61.16	675.00	279.24	334.60				600
Noviembre	47	329	334.60		240.63	93.97	510.06	20.00	500.00	1200
Noviembre	48	336	93.97	500.00	231.83	362.14				350
Diciembre	49	343	362.14		335.92	26.23	482.52	19.00	475.00	900
Diciembre	50	350	26.23	475.00	298.71	202.52				900
Diciembre	51	357	202.52		317.82	-115.30	642.15	26.00	650.00	1200
Diciembre	52	364	-115.30	650.00	182.35	352.36				300

Leyenda	
	Zona 1
	Zona 2
	Zona 3

Gráfico3.31: Reducción del nivel de compra de bisulfito

Mes	Consumo (Kg)	Compra actual (Kg)	Compra propuesta (Kg)
Enero	391.17	900	350
Febrero	396.01	1200	450
Marzo	363.13	500	550
Abril	518.38	600	450
Mayo	689.72	1675	575
Junio	595.18	1200	575
Julio	660.28	1625	600
Agosto	560.80	1625	775
Septiembre	537.20	2100	525
Octubre	664.07	2050	500
Noviembre	986.91	2750	1175
Diciembre	1,134.79	3300	1125
Total	7,497.64	19,525.00	7,650.00



Se muestra que el nivel de compra que realizó la empresa es muy elevado respecto a lo consumido, y que si se lleva a cabo el análisis propuesto el nivel de compra para el bisulfito tendría la misma tendencia que lo consumido.

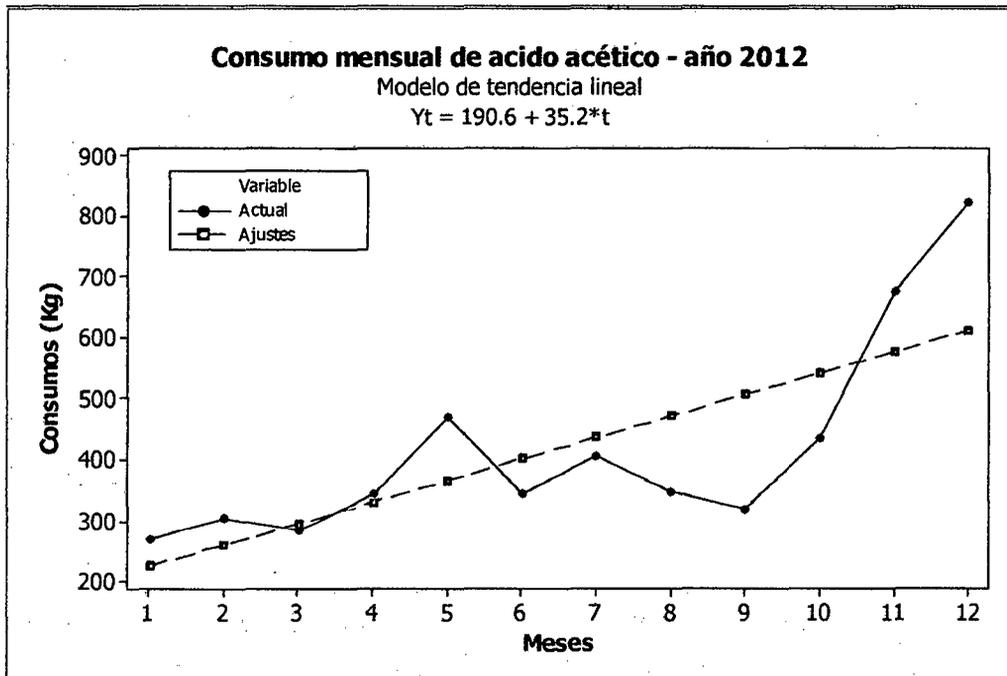
El siguiente cuadro muestra el ahorro que se obtendría mediante el sistema P propuesto.

Costo unitario	\$ 0.21
Costo de comprar actual	\$ 4,100.25
Costo de comprar propuesto	\$ 1,606.50
Impacto	\$ -2,493.75

- **ÁCIDO ACÉTICO**

El gráfico siguiente muestra que el consumo mensual de ácido acético en el año 2012 presenta una tendencia creciente y es estacional.

Gráfico 3.32: Consumo mensual de ácido acético – año 2012



Se identificó tres zonas, la primera va de enero a marzo, la segunda de abril a octubre y finalmente la última zona es de noviembre a diciembre. Los consumos por meses y las zonas identificadas se muestran en el siguiente gráfico.

Gráfico3.33: Zonas identificadas del ácido acético

Zonas	Mes	Consumo (Kg)
1	Enero	268.86
1	Febrero	305.15
1	Marzo	285.18
2	Abril	346.40
2	Mayo	470.49
2	Junio	346.18
2	Julio	405.39
2	Agosto	349.22
2	Septiembre	319.02
2	Octubre	435.76
3	Noviembre	677.15
3	Diciembre	823.74

El siguiente gráfico muestra el consumo registrado y la desviación estándar por cada zona identificada.

	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Consumo por zonas (kg)	859.19	2,672.45	1,500.89
Desviación estandar por zonas	18.18	56.06	103.66
P propuesto (días)	14	14	14
L propuesto (días)	7	7	7

El cálculo del inventario meta por cada zona identificada se muestra en el siguiente gráfico.

	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Desviacion estandar del periodo P + L	8.78	17.73	61.33
Factor de seguridad	1.65	1.65	1.65
Consumo diario (kg)	9.55	12.73	25.01
Intervalo de protección (días)	21	21	21
Inventario meta	214.97	296.50	626.50

Con el inventario meta por cada zona, se simuló con los datos históricos los niveles de compra que debió realizar la organización, obteniéndose los siguientes resultados que se muestra a continuación. Debemos tener consideración que los pedidos se realizan por barriles de 100 Kg.

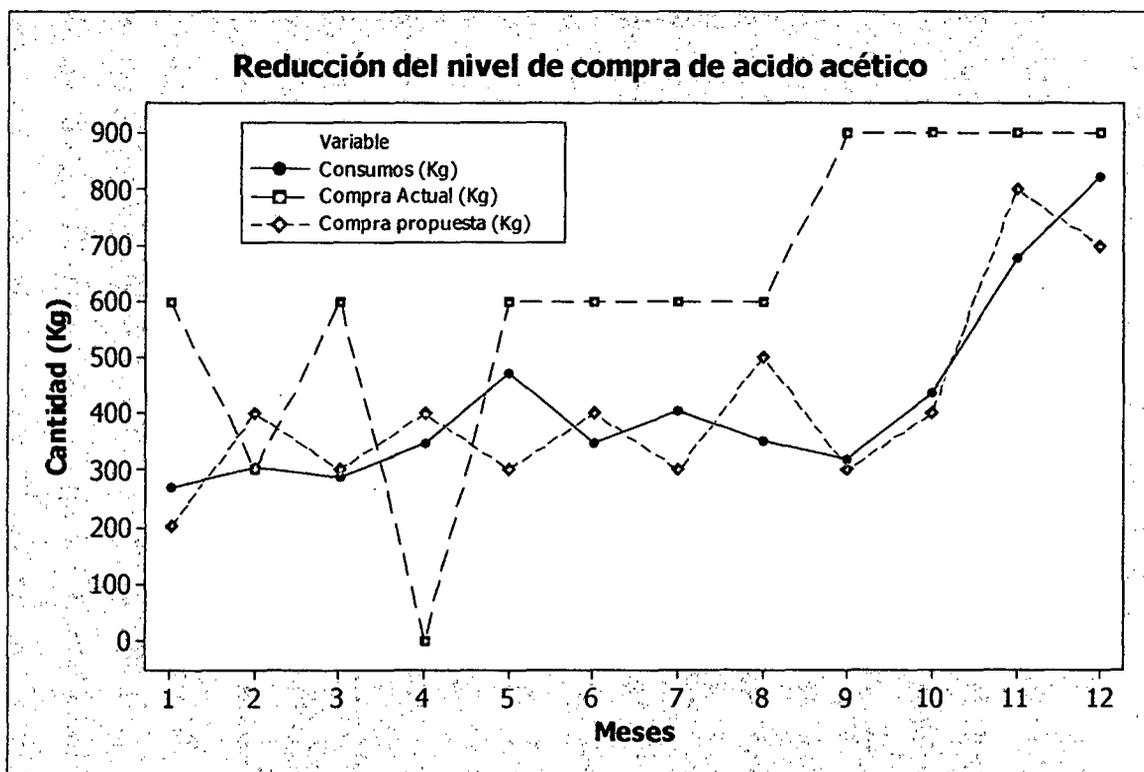
Gráfico3.34: Simulación del sistema P para ácido acético

Mes	Semanas	días	Inventario (inicial)	Ingreso	Consumo (Kg)	Inventario (final)	Pedido	# barril de 100 Kg	Compra propuesta (Kg)	Compra actual (Kg)
Enero	1	7	180		79.53	100.47	34.97	0.00	0.00	0
Enero	2	14	100.47	0.00	61.59	38.87				600
Enero	3	21	38.87		65.75	-26.87	176.09	2.00	200.00	0
Enero	4	28	-26.87	200.00	61.99	111.14				0
Febrero	5	35	111.14		88.39	22.75	103.83	1.00	100.00	0
Febrero	6	42	22.75	100.00	44.17	78.58				0
Febrero	7	49	78.58		63.31	15.27	136.39	1.00	100.00	300
Febrero	8	56	15.27	100.00	52.07	63.19				0
Febrero	9	63	63.19		57.21	5.99	151.77	2.00	200.00	0
Marzo	10	70	5.99	200.00	63.76	142.23				0
Marzo	11	77	142.23		77.54	64.69	72.74	1.00	100.00	300
Marzo	12	84	64.69	100.00	62.30	102.39				0
Marzo	13	91	102.39		81.58	20.81	194.11	2.00	200.00	300
Abril	14	98	20.81	200.00	51.04	169.77				0
Abril	15	105	169.77		103.32	66.45	126.73	1.00	100.00	0
Abril	16	112	66.45	100.00	129.04	37.40				0
Abril	17	119	37.40		62.99	-25.59	259.10	3.00	300.00	0
Mayo	18	126	-25.59	300.00	66.83	207.58				300
Mayo	19	133	207.58		108.51	99.07	88.91	1.00	100.00	0
Mayo	20	140	99.07	100.00	88.81	110.26				0
Mayo	21	147	110.26		112.71	-2.45	186.24	2.00	200.00	300
Mayo	22	154	-2.45	200.00	93.63	103.92				0
Junio	23	161	103.92		91.38	12.54	192.58	2.00	200.00	0
Junio	24	168	12.54	200.00	93.48	119.07				300
Junio	25	175	119.07		70.91	48.16	177.43	2.00	200.00	0
Junio	26	182	48.16	200.00	90.42	157.74				300
Julio	27	189	157.74		102.05	55.70	138.76	1.00	100.00	0
Julio	28	196	55.70	100.00	107.83	47.86				300
Julio	29	203	47.86		117.79	-69.93	248.63	2.00	200.00	300
Julio	30	210	-69.93	200.00	77.73	52.35				0
Agosto	31	217	52.35		46.85	5.50	244.15	2.00	200.00	0
Agosto	32	224	5.50	200.00	79.08	126.42				300
Agosto	33	231	126.42		80.27	46.15	170.08	2.00	200.00	0
Agosto	34	238	46.15	200.00	81.18	164.97				300
Agosto	35	245	164.97		61.84	103.13	131.53	1.00	100.00	0
Septiembre	36	252	103.13	100.00	68.60	134.52				300
Septiembre	37	259	134.52		77.43	57.09	161.98	2.00	200.00	0
Septiembre	38	266	57.09	200.00	80.64	176.46				300
Septiembre	39	273	176.46		92.35	84.11	120.04	1.00	100.00	300
Octubre	40	280	84.11	100.00	80.16	103.95				0
Octubre	41	287	103.95		65.12	38.83	192.55	2.00	200.00	300
Octubre	42	294	38.83	200.00	102.27	136.56				300
Octubre	43	301	136.56		90.22	46.34	159.94	2.00	200.00	0
Octubre	44	308	46.34	200.00	97.98	148.35				300
Noviembre	45	315	148.35		139.17	9.18	478.14	5.00	500.00	0
Noviembre	46	322	9.18	500.00	217.59	291.60				300
Noviembre	47	329	291.60		145.94	145.66	334.90	3.00	300.00	300
Noviembre	48	336	145.66	300.00	174.45	271.21				300
Diciembre	49	343	271.21		199.85	71.36	355.29	4.00	400.00	300
Diciembre	50	350	71.36	400.00	190.60	280.76				0
Diciembre	51	357	280.76		241.55	39.21	345.73	3.00	300.00	300
Diciembre	52	364	39.21	300.00	191.75	147.47				300

Leyenda	
	Zona 1
	Zona 2
	Zona 3

Gráfico3.35: Reducción del nivel de compra de ácido acético

Mes	Consumo (Kg)	Compra actual (Kg)	Compra propuesta (Kg)
Enero	268.86	600	200
Febrero	305.15	300	400
Marzo	285.18	600	300
Abril	346.40	0	400
Mayo	470.49	600	300
Junio	346.18	600	400
Julio	405.39	600	300
Agosto	349.22	600	500
Septiembre	319.02	900	300
Octubre	435.76	900	400
Noviembre	677.15	900	800
Diciembre	823.74	900	700
Total	5,032.53	7500	5000



Se muestra que el nivel de compra que realizó la empresa es muy elevado respecto a lo consumido, y que si se lleva a cabo el análisis propuesto el nivel de compra para el ácido acético tendría la misma tendencia que lo consumido.

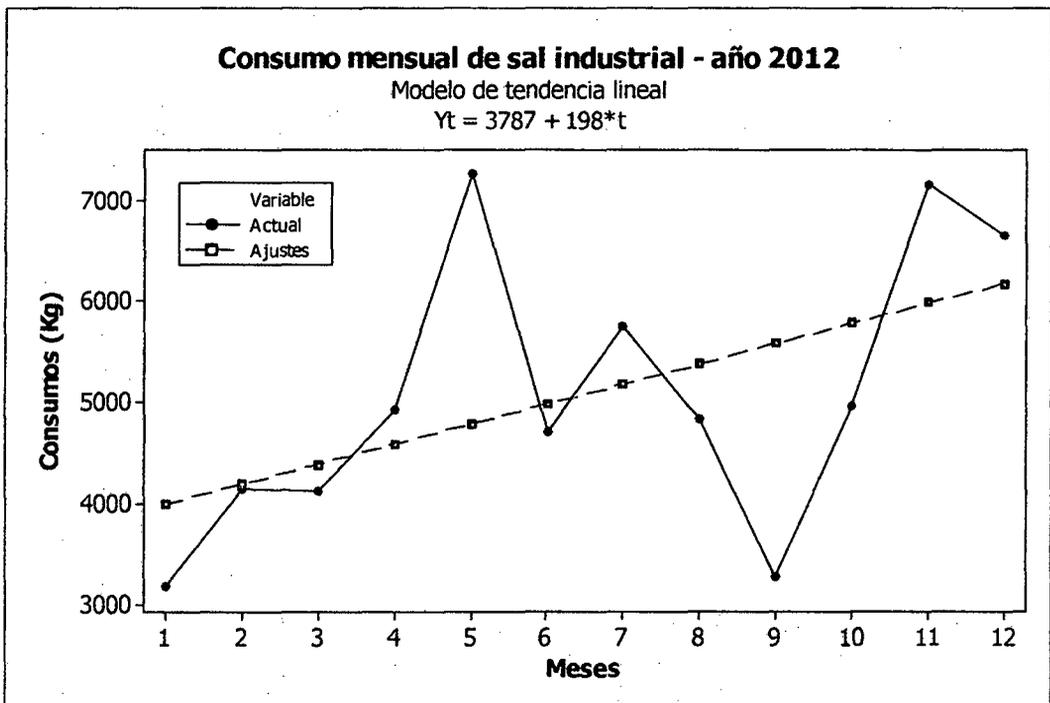
El siguiente cuadro muestra el ahorro que se obtendría mediante el sistema P propuesto.

Costo unitario	\$ 1.10
Costo de comprar actual	\$ 8,250.00
Costo de comprar propuesto	\$ 5,500.00
Impacto	\$ -2,750.00

• **SAL INDUSTRIAL**

El gráfico siguiente muestra que el consumo mensual de sal en el año 2012 presenta una tendencia creciente y es estacional.

Gráfico3.36: Consumo mensual de sal – año 2012



Se identificó cuatro zonas, la primera va de enero a marzo, la segunda de abril a julio, la tercera de agosto a octubre y finalmente la última zona es de noviembre a diciembre. Los consumos por meses y las zonas identificadas se muestran en el siguiente gráfico.

Gráfico3.37: Zonas identificadas de sal

Zonas	Mes	Consumo (Kg)
1	Enero	3,174.44
1	Febrero	4,147.35
1	Marzo	4,112.76
2	Abril	4,926.99
2	Mayo	7,262.11
2	Junio	4,698.31
2	Julio	5,738.35
3	Agosto	4,823.42
3	Septiembre	3,263.97
3	Octubre	4,963.27
4	Noviembre	7,158.81
4	Diciembre	6,655.31

El siguiente gráfico muestra el consumo registrado por cada zona identificada. Así mismo, se propone para este insumo un periodo de revisión de 14 días y un lead time de 7 días

	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Consumo por zonas (kg)	11,434.56	22,625.77	13,050.66	13,814.12
Desviación estandar por zonas	551.99	1,159.74	943.32	356.02
P propuesto (días)	14	14	14	14
L propuesto (días)	7	7	7	7

Seguidamente se determina el inventario meta por cada zona identificada. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico.

	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Desviación estandar del periodo P + L	266.64	485.16	455.67	210.63
Factor de seguridad	1.65	1.65	1.65	1.65
Consumo diario (kg)	127.05	188.55	145.01	230.24
Intervalo de protección (días)	21	21	21	21
Inventario meta	3,108.02	4,760.02	3,797.00	5,182.48

Con el inventario meta por cada zona, se simuló con los datos históricos los niveles de compra que debió realizar la organización, obteniéndose los siguientes resultados que se muestra a continuación. Debemos tener consideración que los pedidos se realizan por sacos de 25 Kg

Gráfico3.38: Simulación del sistema P para sal

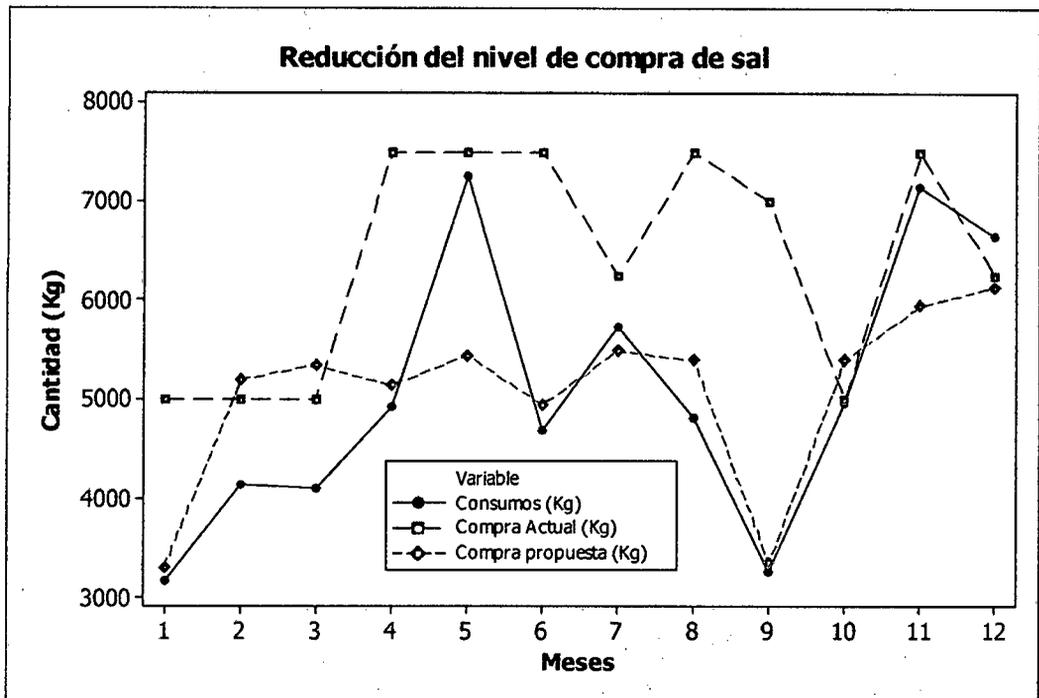
Mes	Semanas	días	Inventario inicial	Ingreso	Consumo (Kg)	Inventario final	Pedido	#Sacos de 60 Kg	Compra propuesta (Kg)	Compra actual (Kg)
Enero	1	7	1200.00		691.73	508.27	1908.02	38.00	1900.00	1250
Enero	2	14	508.27	1900.00	675.78	1732.49				1250
Enero	3	21	1732.49		713.05	1019.44	1375.52	28.00	1400.00	1250
Enero	4	28	1019.44	1400.00	1093.88	1325.56				1250
Febrero	5	35	1325.56		1444.33	-118.78	1782.46	36.00	1800.00	1250
Febrero	6	42	-118.78	1800.00	440.48	1240.74				1250
Febrero	7	49	1240.74		914.09	326.65	1867.28	37.00	1850.00	1250
Febrero	8	56	326.65	1850.00	607.96	1568.69				1250
Febrero	9	63	1568.69		740.49	828.20	1539.33	31.00	1550.00	0
Marzo	10	70	828.20	1550.00	1160.28	1217.92				0
Marzo	11	77	1217.92		974.20	243.72	1890.09	38.00	1900.00	1250
Marzo	12	84	243.72	1900.00	812.82	1330.90				2500
Marzo	13	91	1330.90		1165.46	165.44	3429.11	69.00	3450.00	1250
Abril	14	98	165.44	3450.00	579.85	3035.59				1250
Abril	15	105	3035.59		1720.74	1314.85	1724.42	34.00	1700.00	1250
Abril	16	112	1314.85	1700.00	1707.81	1307.04				2500
Abril	17	119	1307.04		918.59	388.45	3452.98	69.00	3450.00	2500
Mayo	18	126	388.45	3450.00	923.37	2915.08				1250
Mayo	19	133	2915.08		1582.90	1332.18	2267.40	45.00	2250.00	1250
Mayo	20	140	1332.18	2250.00	2029.81	1552.36				2500
Mayo	21	147	1552.36		1436.62	115.75	3207.65	64.00	3200.00	2500
Mayo	22	154	115.75	3200.00	1289.41	2026.34				0
Junio	23	161	2026.34		1130.62	895.71	2733.68	55.00	2750.00	2500
Junio	24	168	895.71	2750.00	1081.84	2563.87				1250
Junio	25	175	2563.87		1038.41	1525.46	2196.14	44.00	2200.00	1250
Junio	26	182	1525.46	2200.00	1447.43	2278.03				2500
Julio	27	189	2278.03		1407.36	870.67	2481.98	50.00	2500.00	1250
Julio	28	196	870.67	2500.00	1591.12	1779.55				1250
Julio	29	203	1779.55		1606.72	172.83	2980.47	60.00	3000.00	2500
Julio	30	210	172.83	3000.00	1133.15	2039.68				1250
Agosto	31	217	2039.68		502.61	1537.07	1757.33	35.00	1750.00	1250
Agosto	32	224	1537.07	1750.00	1232.45	2054.62				1250
Agosto	33	231	2054.62		838.53	1216.09	1742.39	35.00	1750.00	2500
Agosto	34	238	1216.09	1750.00	1080.14	1885.95				1250
Agosto	35	245	1885.95		1169.70	716.26	1911.05	38.00	1900.00	1250
Septiembre	36	252	716.26	1900.00	700.57	1915.68				1250
Septiembre	37	259	1915.68		882.15	1033.53	1881.32	38.00	1900.00	1250
Septiembre	38	266	1033.53	1900.00	572.57	2360.96				1250
Septiembre	39	273	2360.96		1108.67	1252.29	1436.05	29.00	1450.00	3250
Octubre	40	280	1252.29	1450.00	741.45	1960.84				0
Octubre	41	287	1960.84		615.63	1345.21	1836.16	37.00	1850.00	1250
Octubre	42	294	1345.21	1850.00	1587.39	1607.82				1250
Octubre	43	301	1607.82		941.76	666.06	3574.65	71.00	3550.00	1250
Octubre	44	308	666.06	3550.00	1077.05	3139.01				1250
Noviembre	45	315	3139.01		1538.75	1600.26	2043.46	41.00	2050.00	1250
Noviembre	46	322	1600.26	2050.00	2355.35	1294.92				2500
Noviembre	47	329	1294.92		1936.06	-641.14	3887.56	78.00	3900.00	1250
Noviembre	48	336	-641.14	3900.00	1328.65	1930.21				2500
Diciembre	49	343	1930.21		1492.76	437.44	3252.27	65.00	3250.00	2500
Diciembre	50	350	437.44	3250.00	1396.79	2290.65				0
Diciembre	51	357	2290.65		1957.20	333.45	2891.82	58.00	2900.00	2500
Diciembre	52	364	333.45	2900.00	1808.56	1424.89				1250

Leyenda	
	Zona 1
	Zona 2
	Zona 3
	Zona 4

Se muestra que el nivel de compra que realizó la empresa es muy elevado respecto a lo consumido, y que si se lleva a cabo el análisis propuesto el nivel de compra para la sal industrial tendría la misma tendencia que lo consumido.

Gráfico3.39: Reducción del nivel de compra de sal

Mes	Consumo (Kg)	Compra actual (Kg)	Compra propuesta (Kg)
Enero	3,174.44	5000	3300
Febrero	4,147.35	5000	5200
Marzo	4,112.76	5000	5350
Abril	4,926.99	7500	5150
Mayo	7,262.11	7500	5450
Junio	4,698.31	7500	4950
Julio	5,738.35	6250	5500
Agosto	4,823.42	7500	5400
Septiembre	3,263.97	7000	3350
Octubre	4,963.27	5000	5400
Noviembre	7,158.81	7500	5950
Diciembre	6,655.31	6250	6150
Total	60,925.11	77,000.00	61,150.00



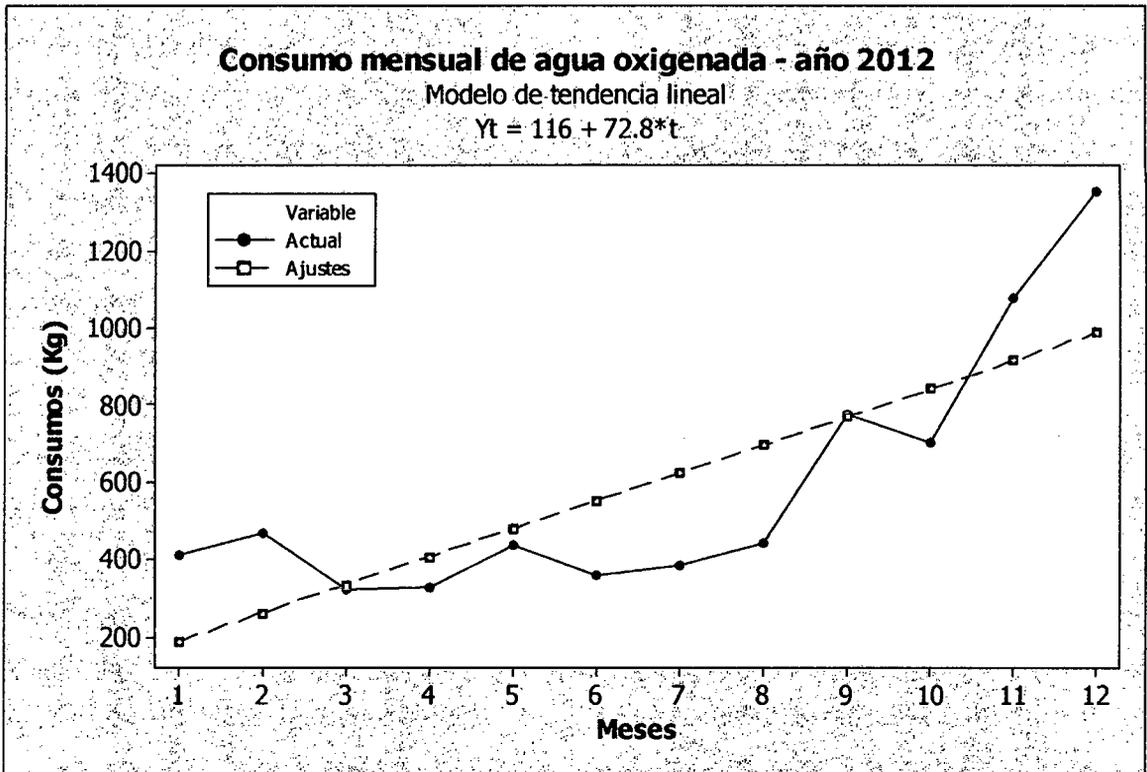
El siguiente cuadro muestra el ahorro que se obtendría mediante el sistema P propuesto.

Costo unitario	S/. 0.21
Costo de comprar actual	S/. 16,170.00
Costo de comprar propuesto	S/. 12,841.50
Impacto	S/. -3,328.50

- **AGUA OXIGENADA**

El gráfico siguiente muestra que el consumo mensual de sal en el año 2012 presenta una tendencia creciente y es estacional.

Gráfico3.40: Consumo mensual de agua oxigenada – año 2012



Se identificó tres zonas, la primera va de enero a agosto, la segunda de setiembre a octubre y finalmente la última zona es de noviembre a diciembre. Los consumos por meses y las zonas identificadas se muestran en el siguiente gráfico.

Gráfico3.41: Zonas identificadas de agua oxigenada

Zonas	Mes	Consumo (Kg)
1	Enero	409.93
1	Febrero	471.06
1	Marzo	321.24
1	Abril	329.74
1	Mayo	438.06
1	Junio	358.27
1	Julio	387.59
1	Agosto	444.84
2	Septiembre	777.17
2	Octubre	703.97
3	Noviembre	1,079.52
3	Diciembre	1,353.14

El siguiente gráfico muestra el consumo registrado por cada zona identificada. Así mismo, se propone para este insumo un periodo de revisión de 14 días y un lead time de 7 días

	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Consumo por zonas (kg)	3,160.74	1,481.14	2,432.66
Desviación estandar por zonas	55.35	51.76	193.48
P propuesto (días)	14	14	14
L propuesto (días)	7	7	7

Seguidamente se determina el inventario meta por cada zona identificada. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico.

	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Desviacion estandar del periodo P + L	16.37	30.62	114.46
Factor de seguridad	1.65	1.65	1.65
Consumo diario (kg)	13.17	24.69	40.54
Intervalo de protección (días)	21	21	21
Inventario meta	303.58	568.93	1,040.30

Con el inventario meta por cada zona, se simuló con los datos históricos los niveles de compra que debió realizar la organización, obteniéndose los siguientes resultados que se muestra a continuación.

Gráfico3.42: Simulación del sistema P para agua oxigenada

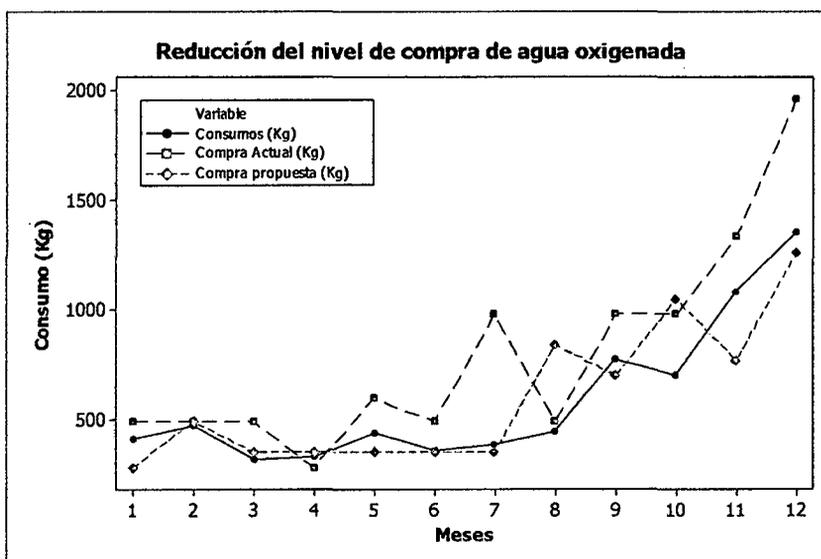
Mes	Semanas	días	Inventario (inicial)	Ingreso	Consumo (Kg)	Inventario (final)	Pedido	#barril de 70 Kg	Compra propuesta (Kg)	Compra actual (Kg)
Enero	1	7	300		118.88	181.12	3.58	0.00	0.00	0
Enero	2	14	181.12	0.00	125.09	56.03				0
Enero	3	21	56.03		87.51	-31.48	247.55	4.00	280.00	490
Enero	4	28	-31.48	280.00	78.45	170.07				0
Febrero	5	35	170.07		100.83	69.24	133.51	2.00	140.00	0
Febrero	6	42	69.24	140.00	60.28	148.95				0
Febrero	7	49	148.95		97.96	50.99	154.63	2.00	140.00	0
Febrero	8	56	50.99	140.00	76.39	114.60				490
Febrero	9	63	114.60		135.59	-20.99	188.98	3.00	210.00	0
Marzo	10	70	-20.99	210.00	82.39	106.62				0
Marzo	11	77	106.62		106.34	0.28	196.97	3.00	210.00	0
Marzo	12	84	0.28	210.00	50.86	159.42				490
Marzo	13	91	159.42		81.66	77.77	144.16	2.00	140.00	0
Abril	14	98	77.77	140.00	55.38	162.38				0
Abril	15	105	162.38		96.59	65.79	141.20	2.00	140.00	0
Abril	16	112	65.79	140.00	117.18	88.62				280
Abril	17	119	88.62		60.60	28.02	214.96	3.00	210.00	0
Mayo	18	126	28.02	210.00	80.88	157.14				490
Mayo	19	133	157.14		111.85	45.29	146.44	2.00	140.00	0
Mayo	20	140	45.29	140.00	83.09	102.20				0
Mayo	21	147	102.20		98.77	3.43	201.39	3.00	210.00	105
Mayo	22	154	3.43	210.00	63.47	149.96				0
Junio	23	161	149.96		88.30	61.67	153.62	2.00	140.00	490
Junio	24	168	61.67	140.00	104.58	97.09				0
Junio	25	175	97.09		71.60	25.49	206.49	3.00	210.00	0
Junio	26	182	25.49	210.00	93.79	141.69				0
Julio	27	189	141.69		79.65	62.04	161.89	2.00	140.00	490
Julio	28	196	62.04	140.00	100.96	101.08				0
Julio	29	203	101.08		127.42	-26.34	202.50	3.00	210.00	0
Julio	30	210	-26.34	210.00	79.55	104.11				490
Agosto	31	217	104.11		59.76	44.34	199.48	3.00	210.00	0
Agosto	32	224	44.34	210.00	109.67	144.67				0
Agosto	33	231	144.67		100.95	43.72	158.91	2.00	140.00	0
Agosto	34	238	43.72	140.00	95.51	88.21				490
Agosto	35	245	88.21		78.95	9.26	480.71	7.00	490.00	0
Septiembre	36	252	9.26	490.00	110.32	388.95				0
Septiembre	37	259	388.95		425.04	-36.09	179.98	3.00	210.00	490
Septiembre	38	266	-36.09	210.00	120.24	53.67				0
Septiembre	39	273	53.67		121.58	-67.91	515.26	7.00	490.00	490
Octubre	40	280	-67.91	490.00	164.06	258.03				0
Octubre	41	287	258.03		117.32	140.71	310.89	4.00	280.00	0
Octubre	42	294	140.71	280.00	135.74	284.98				980
Octubre	43	301	284.98		141.53	143.45	755.32	11.00	770.00	0
Octubre	44	308	143.45	770.00	145.33	768.12				0
Noviembre	45	315	768.12		191.21	576.91	272.18	4.00	280.00	350
Noviembre	46	322	576.91	280.00	334.82	522.10				490
Noviembre	47	329	522.10		233.14	288.96	518.20	7.00	490.00	490
Noviembre	48	336	288.96	490.00	320.36	458.60				0
Diciembre	49	343	458.60		373.92	84.68	581.70	8.00	560.00	490
Diciembre	50	350	84.68	560.00	305.79	338.90				490
Diciembre	51	357	338.90		418.11	-79.21	701.40	10.00	700.00	980
Diciembre	52	364	-79.21	700.00	255.33	365.46				0

Leyenda	
	Zona 1
	Zona 2
	Zona 3

Se muestra que el nivel de compra que realizó la empresa es muy elevado respecto a lo consumido, y que si se lleva a cabo el análisis propuesto el nivel de compra para el agua oxigenada tendría la misma tendencia que lo consumido.

Gráfico3.43: Reducción del nivel de compra de agua oxigenada

Mes	Consumo (Kg)	Compra actual (Kg)	Compra propuesta (Kg)
Enero	409.93	490	280
Febrero	471.06	490	490
Marzo	321.24	490	350
Abril	329.74	280	350
Mayo	438.06	595	350
Junio	358.27	490	350
Julio	387.59	980	350
Agosto	444.84	490	840
Septiembre	777.17	980	700
Octubre	703.97	980	1050
Noviembre	1,079.52	1330	770
Diciembre	1,353.14	1960	1260
Total	7,074.54	9,555.00	7,140.00



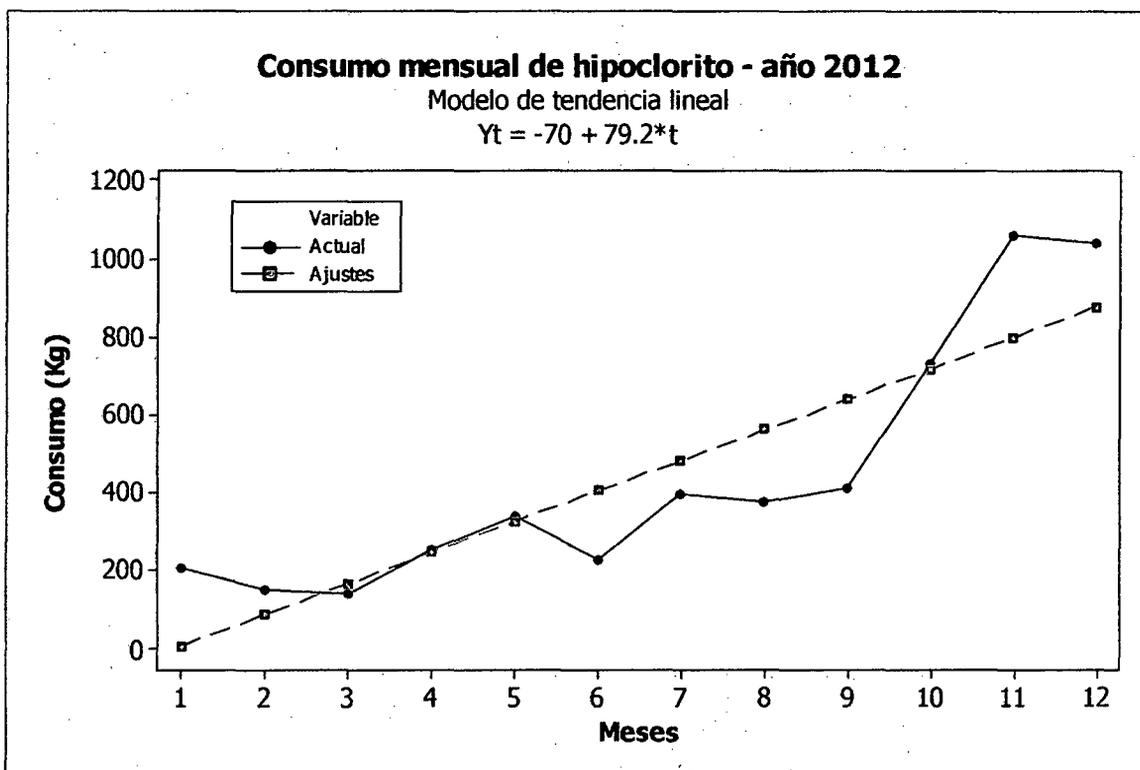
El siguiente cuadro muestra el ahorro que se obtendría mediante el sistema P propuesto.

Costo unitario	\$ 0.62
Costo de comprar actual	\$ 5,924.10
Costo de comprar propuesto	\$ 4,426.80
Impacto	\$ -1,497.30

- **HIPOCLORITO**

El gráfico siguiente muestra que el consumo mensual de sal en el año 2012 presenta una tendencia creciente y es estacional.

Gráfico3.44: Consumo mensual de hipoclorito – año 2012



Se identificó cuatro zonas, la primera va de enero a marzo, la segunda de abril a junio, la tercera de julio a setiembre y finalmente la última zona es de noviembre a diciembre. Los consumos por meses y las zonas identificadas se muestran en el siguiente gráfico.

Gráfico3.45: Zonas identificadas de hipoclorito

Zonas	Mes	Consumo (Kg)
1	Enero	205.16
1	Febrero	147.97
1	Marzo	139.50
2	Abril	250.97
2	Mayo	338.89
2	Junio	229.61
3	Julio	396.82
3	Agosto	374.39
3	Septiembre	412.58
4	Octubre	732.37
4	Noviembre	1,062.51
4	Diciembre	1,039.57

El siguiente gráfico muestra el consumo registrado por cada zona identificada. Así mismo, se propone para este insumo un periodo de revisión de 14 días y un lead time de 7 días

	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Consumo por zonas (kg)	492.63	819.47	1,183.79	2,834.44
Desviación estandar por zonas	35.71	57.92	19.19	184.34
P propuesto (días)	14	14	14	14
L propuesto (días)	7	7	7	7

Seguidamente se determina el inventario meta por cada zona identificada. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico.

	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Desviación estandar del periodo P + L	17.25	27.98	9.27	89.05
Factor de seguridad	1.65	1.65	1.65	1.65
Consumo diario (kg)	5.47	9.11	13.15	31.49
Intervalo de protección (días)	21	21	21	21
Inventario meta	143.41	237.37	291.51	808.30

Con el inventario meta por cada zona, se simuló con los datos históricos los niveles de compra que debió realizar la organización, obteniéndose los siguientes resultados que se muestra a continuación.

Gráfico3.46: Simulación del sistema P para hipoclorito

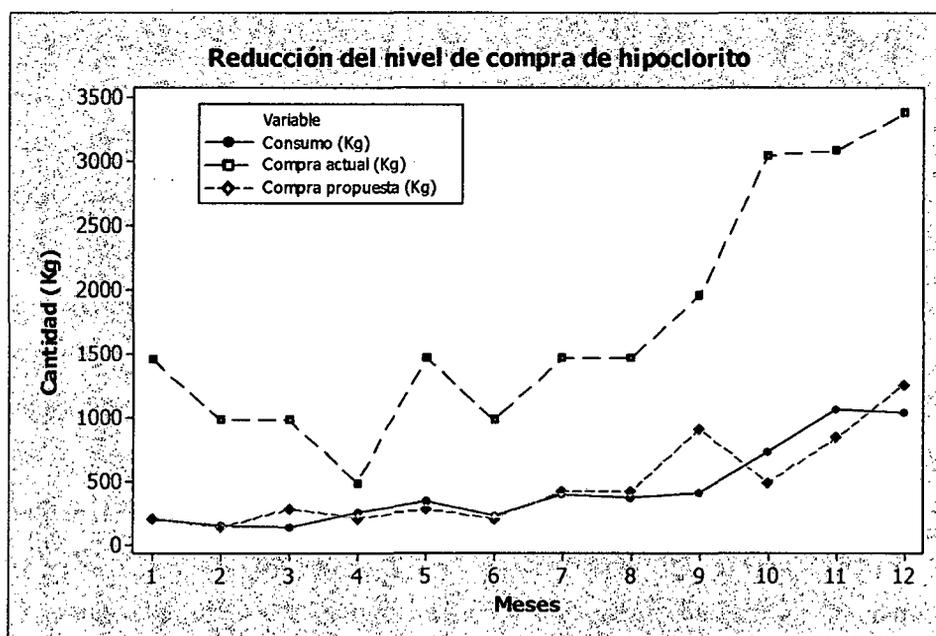
Mes	Semanas	dias	Inventario (inicial)	Ingreso	Consumo (Kg)	Inventario (final)	Pedido	#barril de 70 Kg	Compra propuesta (Kg)	Compra actual (Kg)
Enero	1	7	100		95.42	4.58	43.41	1.00	70.00	490
Enero	2	14	4.58	70.00	48.40	26.19				490
Enero	3	21	26.19		39.98	-13.80	117.22	2.00	140.00	0
Enero	4	28	-13.80	140.00	21.36	104.85				480
Febrero	5	35	104.85		30.10	74.75	38.56	1.00	70.00	0
Febrero	6	42	74.75	70.00	42.95	101.80				490
Febrero	7	49	101.80		30.71	71.09	41.61	1.00	70.00	0
Febrero	8	56	71.09	70.00	25.47	115.62				490
Febrero	9	63	115.62		18.75	96.87	27.79	0.00	0.00	0
Marzo	10	70	96.87	0.00	43.96	52.91				0
Marzo	11	77	52.91		44.38	8.53	90.50	1.00	70.00	980
Marzo	12	84	8.53	70.00	24.01	54.52				0
Marzo	13	91	54.52		27.15	27.37	182.85	3.00	210.00	0
Abril	14	98	27.37	210.00	62.57	174.81				0
Abril	15	105	174.81		59.41	115.40	62.57	1.00	70.00	0
Abril	16	112	115.40	70.00	89.11	96.28				0
Abril	17	119	96.28		39.89	56.40	141.09	2.00	140.00	490
Mayo	18	126	56.40	140.00	97.63	98.77				490
Mayo	19	133	98.77		97.95	0.82	138.60	2.00	140.00	490
Mayo	20	140	0.82	140.00	43.36	97.45				0
Mayo	21	147	97.45		42.19	55.26	139.92	2.00	140.00	490
Mayo	22	154	55.26	140.00	57.76	137.51				0
Junio	23	161	137.51		56.90	80.61	99.87	1.00	70.00	0
Junio	24	168	80.61	70.00	75.45	75.16				490
Junio	25	175	75.16		70.47	4.68	162.22	2.00	140.00	490
Junio	26	182	4.68	140.00	26.79	117.90				0
Julio	27	189	117.90		100.64	17.26	173.61	2.00	140.00	490
Julio	28	196	17.26	140.00	120.85	36.41				490
Julio	29	203	36.41		114.25	-77.83	255.10	4.00	280.00	490
Julio	30	210	-77.83	280.00	61.09	141.08				0
Agosto	31	217	141.08		62.59	78.49	150.43	2.00	140.00	490
Agosto	32	224	78.49	140.00	37.72	180.77				0
Agosto	33	231	180.77		114.08	66.70	110.74	2.00	140.00	490
Agosto	34	238	66.70	140.00	88.51	118.19				490
Agosto	35	245	118.19		71.51	46.68	173.32	2.00	140.00	0
Septiembre	36	252	46.68	140.00	87.70	98.98				490
Septiembre	37	259	98.98		107.17	-8.18	192.53	3.00	210.00	490
Septiembre	38	266	-8.18	210.00	118.29	83.53				980
Septiembre	39	273	83.53		99.43	-15.89	724.76	10.00	700.00	0
Octubre	40	280	-15.89	700.00	177.03	507.08				490
Octubre	41	287	507.08		93.01	414.07	301.22	4.00	280.00	490
Octubre	42	294	414.07	280.00	115.14	578.93				490
Octubre	43	301	578.93		195.87	383.06	229.36	3.00	210.00	1090
Octubre	44	308	383.06	210.00	151.33	441.74				490
Noviembre	45	315	441.74		232.93	208.81	366.56	5.00	350.00	600
Noviembre	46	322	208.81	350.00	245.23	313.58				1015
Noviembre	47	329	313.58		140.37	173.21	494.71	7.00	490.00	490
Noviembre	48	336	173.21	490.00	443.98	219.23				980
Diciembre	49	343	219.23		290.09	-70.86	589.06	8.00	560.00	1090
Diciembre	50	350	-70.86	560.00	377.67	111.47				1090
Diciembre	51	357	111.47		198.34	-86.87	696.82	10.00	700.00	1200
Diciembre	52	364	-86.87	700.00	173.47	439.66				0

Leyenda	
	Zona 1
	Zona 2
	Zona 3
	Zona 4

Se muestra que el nivel de compra que realizó la empresa es muy elevado respecto a lo consumido, y que si se lleva a cabo el análisis propuesto el nivel de compra para el hipoclorito tendría la misma tendencia que lo consumido.

Gráfico3.47: Reducción del nivel de compra de hipoclorito

Mes	Consumo (Kg)	Compra actual (Kg)	Compra propuesta (Kg)
Enero	205.16	1460	210
Febrero	147.97	980	140
Marzo	139.50	980	280
Abril	250.97	490	210
Mayo	338.89	1470	280
Junio	229.61	980	210
Julio	396.82	1470	420
Agosto	374.39	1470	420
Septiembre	412.58	1960	910
Octubre	732.37	3050	490
Noviembre	1,062.51	3085	840
Diciembre	1,039.57	3380	1260
Total	5,330.34	20,775.00	5,670.00



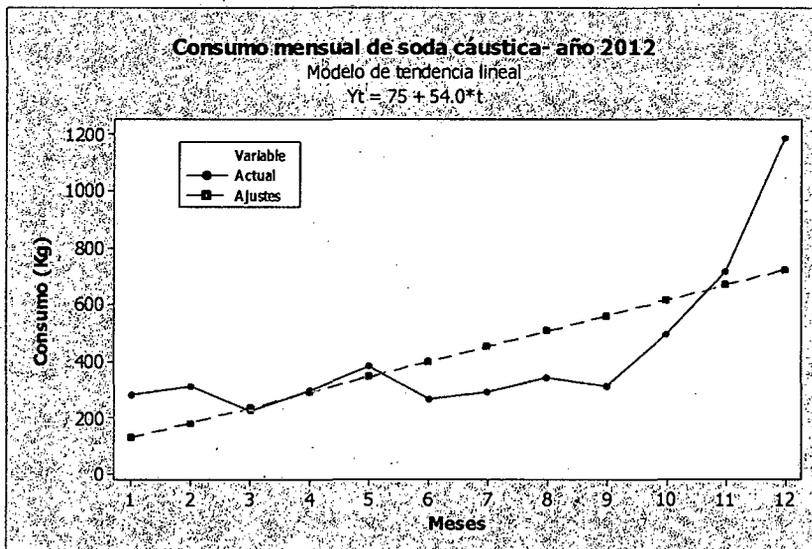
El siguiente cuadro muestra el ahorro que se obtendría mediante el sistema P propuesto.

Costo unitario	S/. 0.34
Costo de comprar actual	S/. 7,063.50
Costo de comprar propuesto	S/. 1,927.80
Impacto	S/. -5,135.70

- **SODA CÁUSTICA**

El gráfico siguiente muestra que el consumo mensual de sal en el año 2012 presenta una tendencia creciente y es estacional.

Gráfico3.48: Consumo mensual de soda cáustica – año 2012



Se identificó dos zonas, la primera va de enero a setiembre y la segunda de noviembre a diciembre. Los consumos por meses y las zonas identificadas se muestran en el siguiente gráfico.

Gráfico3.49: Zonas identificadas de soda cáustica

Zonas	Mes	Consumo (Kg)
1	Enero	281.62
1	Febrero	312.00
1	Marzo	228.61
1	Abril	297.93
1	Mayo	380.62
1	Junio	265.94
1	Julio	293.46
1	Agosto	343.52
1	Septiembre	311.13
2	Octubre	492.65
2	Noviembre	717.93
2	Diciembre	1,188.14

El siguiente gráfico muestra el consumo registrado por cada zona identificada. Así mismo, se propone para este insumo un periodo de revisión de 14 días y un lead time de 7 días

	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Consumo por zonas (kg)	492.63	819.47	1,183.79	2,834.44
Desviación estandar por zonas	35.71	57.92	19.19	184.34
P propuesto (días)	14	14	14	14
L propuesto (días)	7	7	7	7

Seguidamente se determina el inventario meta por cada zona identificada. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico.

	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Desviación estandar del periodo P + L	17.25	27.98	9.27	89.05
Factor de seguridad	1.65	1.65	1.65	1.65
Consumo diario (kg)	5.47	9.11	13.15	31.49
Intervalo de protección (días)	21	21	21	21
Inventario meta	143.41	237.37	291.51	808.30

Con el inventario meta por cada zona, se simuló con los datos históricos los niveles de compra que debió realizar la

organización, obteniéndose los siguientes resultados que se muestra a continuación.

Gráfico3.50: Simulación del sistema P para soda cáustica

Mes	Semanas	días	Inventario (inicial)	Ingreso	Consumo (Kg)	Inventario (final)	Pedido	#sacos de 70 Kg	Compra propuesta (Kg)	Compra actual (Kg)
Enero	1	7	100		78.56	21.44	131.26	2.00	140.00	630
Enero	2	14	21.44	140.00	75.24	66.20				0
Enero	3	21	66.20		65.89	20.31	145.06	2.00	140.00	0
Enero	4	28	20.31	140.00	61.93	98.38				630
Febrero	5	35	98.38		80.69	17.69	132.88	2.00	140.00	0
Febrero	6	42	17.69	140.00	37.54	120.15				0
Febrero	7	49	120.15		66.44	53.71	111.12	2.00	140.00	0
Febrero	8	56	53.71	140.00	52.49	141.22				0
Febrero	9	63	141.22		74.84	66.38	90.05	1.00	70.00	630
Marzo	10	70	66.38	70.00	58.90	77.48				0
Marzo	11	77	77.48		74.66	2.81	153.79	2.00	140.00	0
Marzo	12	84	2.81	140.00	39.59	103.22				630
Marzo	13	91	103.22		55.45	47.77	128.04	2.00	140.00	0
Abril	14	98	47.77	140.00	51.24	136.53				0
Abril	15	105	136.53		87.24	49.29	94.73	1.00	70.00	0
Abril	16	112	49.29	70.00	107.30	11.99				0
Abril	17	119	11.99		52.14	-40.16	219.28	3.00	210.00	630
Mayo	18	126	-40.16	210.00	59.78	110.06				0
Mayo	19	133	110.06		80.83	29.23	121.20	2.00	140.00	0
Mayo	20	140	29.23	140.00	86.10	83.13				0
Mayo	21	147	83.13		97.64	-14.51	148.13	2.00	140.00	630
Mayo	22	154	-14.51	140.00	56.27	69.22				0
Junio	23	161	69.22		80.28	-11.05	162.04	2.00	140.00	0
Junio	24	168	-11.05	140.00	72.24	56.71				0
Junio	25	175	56.71		48.51	8.20	174.56	2.00	140.00	630
Junio	26	182	8.20	140.00	64.91	83.29				0
Julio	27	189	83.29		54.70	28.59	147.97	2.00	140.00	0
Julio	28	196	28.59	140.00	87.72	80.87				0
Julio	29	203	80.87		87.30	-6.43	150.39	2.00	140.00	0
Julio	30	210	-6.43	140.00	63.74	69.83				630
Agosto	31	217	69.83		39.50	30.32	161.44	2.00	140.00	0
Agosto	32	224	30.32	140.00	74.63	95.70				0
Agosto	33	231	95.70		73.87	21.82	135.57	2.00	140.00	0
Agosto	34	238	21.82	140.00	105.81	56.01				630
Agosto	35	245	56.01		49.70	6.30	175.26	3.00	210.00	0
Septiembre	36	252	6.30	210.00	60.46	155.85				0
Septiembre	37	259	155.85		94.66	61.19	75.42	1.00	70.00	0
Septiembre	38	266	61.19	70.00	76.88	54.31				630
Septiembre	39	273	54.31		79.13	-24.82	788.22	11.00	770.00	0
Octubre	40	280	-24.82	770.00	89.57	655.61				0
Octubre	41	287	655.61		74.91	580.70	186.92	3.00	210.00	585
Octubre	42	294	580.70	210.00	100.65	690.05				630
Octubre	43	301	690.05		112.29	577.77	152.48	2.00	140.00	0
Octubre	44	308	577.77	140.00	115.24	602.53				630
Noviembre	45	315	602.53		128.85	473.68	240.01	3.00	210.00	0
Noviembre	46	322	473.68	210.00	212.46	471.22				630
Noviembre	47	329	471.22		150.64	320.58	371.31	5.00	350.00	0
Noviembre	48	336	320.58	350.00	225.98	444.60				0
Diciembre	49	343	444.60		283.95	160.65	397.93	6.00	420.00	1260
Diciembre	50	350	160.65	420.00	320.41	260.24				0
Diciembre	51	357	260.24		280.99	-20.75	582.29	8.00	560.00	630
Diciembre	52	364	-20.75	560.00	302.79	236.46				630

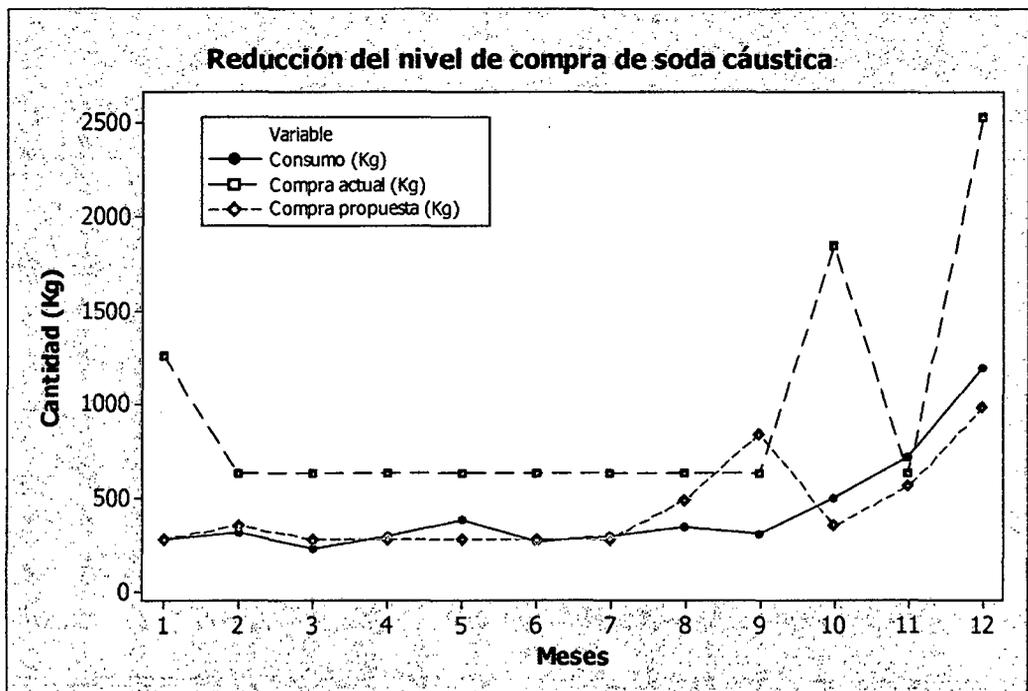
Leyenda	
	Zona 1
	Zona 2

Se muestra que el nivel de compra que realizó la empresa es muy elevado respecto a lo consumido, y que si se

lleva a cabo el análisis propuesto el nivel de compra para la soda cáustica tendría la misma tendencia que lo consumido.

Gráfico3.51: Reducción del nivel de compra de soda cáustica

Mes	Consumo (Kg)	Compra actual (Kg)	Compra propuesta (Kg)
Enero	281.62	1260	280
Febrero	312.00	630	350
Marzo	228.61	630	280
Abril	297.93	630	280
Mayo	380.62	630	280
Junio	265.94	630	280
Julio	293.46	630	280
Agosto	343.52	630	490
Septiembre	311.13	630	840
Octubre	492.65	1845	350
Noviembre	717.93	630	560
Diciembre	1,188.14	2520	980
Total	5,113.54	11,295.00	5,250.00



El siguiente cuadro muestra el ahorro que se obtendría mediante el sistema P propuesto.

Costo unitario	\$ 0.36
----------------	---------

Costo de comprar actual	\$ 4,066.20
Costo de comprar propuesto	\$ 1,890.00
Impacto	\$ -2,176.20

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

4.1. COSTO DEL PROYECTO

Los costos asociados al proyecto involucran el costo del personal, costo de capacitación y el costo para la compra del equipo de cómputo y materiales de oficina.

El costo de personal se calculó tomando como referencia el tiempo que dedicarán cada una de las personas involucradas en el proyecto por el periodo de un año.

Gráfico 4.1: Costo de personal

Costo de personal	Costo anual
Jefe de planta	S/. 14,400.00
Asistente de operaciones	S/. 9,600.00
Responsable de almacén	S/. 5,400.00
Total	S/. 29,400.00

Se capacitará en un curso de control de inventarios al jefe de planta y al asistente de operaciones.

Gráfico 4.2: Costo de capacitación

Concepto	Costo anual
Capacitación (2 personas)	S/. 1,800.00
Total	S/. 1,800.00

Se comprará un equipo de cómputo y materiales de oficina para el desarrollo del proyecto.

Gráfico 4.3: Costo de equipo y materiales de oficina

Concepto	Costo anual
Computadora	S/. 6,000.00
Muebles de oficina , utiles de escritorio	S/. 2,000.00
Total	S/. 8,000.00

4.2. RETORNO DE LA INVERSIÓN

Los ingresos provendrán de los ahorros en la cantidad de los productos químicos comprados una vez determinado el periodo de abastecimiento periódico. Estos ahorros suman 33,432.50 nuevos soles anuales para todos los productos químicos clasificados en la categoría A.

La inversión inicial es de 8000 nuevos soles, los gastos del primer año son de capacitación y sueldos; los gastos del segundo y tercer año es solo por sueldos.

Gráfico 4.4: Flujo económico

Periodo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ingreso por reducción de cantidad comprada de productos químicos		S/. 33,432.50	S/. 33,432.50	S/. 33,432.50
Costo total	S/. (8,000.00)	S/. (31,200.00)	S/. (15,000.00)	S/. (10,000.00)
Flujo económico	S/. (8,000.00)	S/. 2,232.50	S/. 18,432.50	S/. 23,432.50

Los resultados del retorno de la inversión son los siguientes:

- La tasa interna de retorno (TIR=1.07) es mayor al costo de oportunidad de capital (COK=0.22).
- El valor actual neto del flujo económico (VAN_E = S/. 19,277.46) es positivo.
- El ratio beneficio-costos (B/C=1.39) es mayor a la unidad.
- El periodo de retorno de la inversión (PRC=1.40) es de un año y cinco meses aproximadamente.

Con los resultados obtenidos se concluye que el proyecto es rentable.

Gráfico 4.5: Resultados del retorno de la inversión.

COK	0.22
TIR E	1.07
VAN E	S/. 19,118.46
VAN BENEF.	S/. 68,277.24
VAN COSTO	S/. (49,158.78)
B/C E	1.39
PRC	1.40

CAPÍTULO V

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE SISTEMA EXISTENTE Y SISTEMA PROPUESTO

El sistema de codificación permitió clasificar los insumos químicos en productos químicos, auxiliares textiles y colorantes. Esta codificación mejorará la confiabilidad de la información.

El sistema de ABC permitió identificar los principales insumos químicos por cada clasificación obtenida del sistema de codificación. Este sistema permitirá priorizar la gestión de los insumos químicos categorizados como A.

El sistema de abastecimiento periódico permitirá un porcentaje de ahorro de 39% en la adquisición de productos químicos.

Gráfico 5.1: Ahorro en la compra de productos químicos

Producto químico	Compra Actual	Compra propuesta
Bisulfito	S/. 11,480.70	S/. 4,498.20
Ácido acético	S/. 23,100.00	S/. 15,400.00
Sal	S/. 16,170.00	S/. 12,841.50
Agua oxigenada	S/. 16,587.48	S/. 12,395.04
Hipoclorito	S/. 7,063.50	S/. 1,927.80
Soda cáustica	S/. 11,385.36	S/. 5,292.00
Total	S/. 85,787.04	S/. 52,354.54

Ahorro	S/. 33,432.50
Porcentaje de ahorro	39%

La eficiencia para los productos químicos mejorará en 37%; ya que la cantidad consumida y comprada serán aproximadamente iguales.

Gráfico 5.2: Comparación de la eficiencia actual y la propuesta

Producto químico	Consumo (Kg)	Compra actual (Kg)	Eficiencia actual	Compra propuesta (Kg)	Eficiencia propuesta
Bisulfito	7,497.64	19,525.00	38%	7,650.00	98%
Ácido acético	5,032.53	7,500.00	67%	5,000.00	101%
Sal	60,925.11	77,000.00	79%	61,150.00	100%
Agua oxigenada	7,074.54	9,555.00	74%	7,140.00	99%
Hipoclorito	5,330.34	20,775.00	26%	5,670.00	94%
Soda cáustica	5,113.54	11,295.00	45%	5,250.00	97%
Total	90,973.71	145,650.00	62%	91,860.00	99%

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se ha determinado que el sistema de abastecimiento periódico permitirá un porcentaje de ahorro de 39% en la adquisición de productos químicos.
- Se ha determinado que la eficiencia para los productos químicos mejorará en 37%; ya que la cantidad consumida y comprada serán aproximadamente iguales.
- Se ha determinado que el ahorro del proyecto anual es de 33,432.50 nuevos soles; y que el periodo de recuperación del capital de la inversión inicial es de un año y cinco meses.

RECOMENDACIONES

- Implementar el sistema de abastecimiento periódico para los auxiliares textiles y colorantes.
- Implementar los sistemas ABC de inventarios, además de la codificación de los insumos químicos en auxiliares textiles, colorantes y productos químicos; ya que permitirá la empresa a enfocarse en los insumos químicos más importantes y mejorar su eficiencia.

- Gestionar los inventarios de insumos químicos a través de los indicadores de rupturas de stock, mermas y eficiencia, además de los procedimientos propuestos. Esto permitirá generar ahorros, ya que permitirá controlarlos de una mejor manera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUDELO TOBÓN, LUIS FERNANDO

“Evolución de la Gestión por Procesos”

Editorial: ICONTEC, Primera Edición, 2012, Colombia

2. EDNA YULIETH RODRÍGUEZ SARMIENTO / CRISTINA SÁNCHEZ SAZA

“Optimización del Sistema de Gestión de Inventarios de Productos Químicos y Colorantes en Clariant Colombia S.A”

Trabajo de grado, Universidad Libre de Colombia, 2011, Bogotá-Colombia.

3. GUILLEN ROJAS ALEJANDRO JHONNY / SANTISTEBAN SEGURA GERALD SAÚL.

“Metodología de Registro de la Gestión de Inventarios Aplicado a una Empresa Comercializadora De Productos Químicos”

Tesis profesional, Universidad Nacional de Ingeniería, 2009, Lima-Perú.

4. INSTITUTO ANDALUZ DE TECNOLOGÍA

“Guía para una Gestión Basada en Procesos”

Junta de Andalucía, 2003, España

5. PÉREZ FERNÁNDEZ DE VELASCO, JOSÉ ANTONIO

“Gestión por Procesos”

Editorial: ESIC, 4ta edición, 2010, Madrid – España

6. RICHARD B.CHASE, F. ROBERT JACOBS, NICHOLAS J. AQUILANO

“Administración de operaciones – producción y cadena de suministro”

Editorial: McGraw Hill, Decimocuarta Edición, 2012, México

7. ZARATE OTÁROLA, BENITO

“Manual de Diseño de Procesos”

Universidad Nacional de Ingeniería, Gestión Logística, 2011, Lima-Perú

8. VALENCIA NAPÁN, ADOLFO

“CURSO CONTROL DE INVENTARIOS”

Universidad Nacional de Ingeniería, 2009, Lima-Perú

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Productos químicos: Son insumos químicos que pueden ser identificados por una fórmula química.

Auxiliares textiles: Son insumos químicos que se utiliza como complemento para el lavado industrial o teñido

Colorantes: Son insumos químicos que son utilizados en el servicio de teñido.

Receta: Documento que contiene los pasos para realizar un lavado, teñido o muestra. Además se utiliza como requisición de insumos químicos a utilizar por cada orden de producción o muestra.

Ticket: Documento que contiene la cantidad de insumos químicos a utilizar en el servicio de acabado.

ANEXOS

ANEXO A: CADENA PRODUCTIVA DEL SECTOR

ANEXO B: RELACIÓN DE GRÁFICOS

ANEXO C: PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE INSUMOS QUÍMICOS.

ANEXO A

CADENA PRODUCTIVA DEL SECTOR TEXTIL

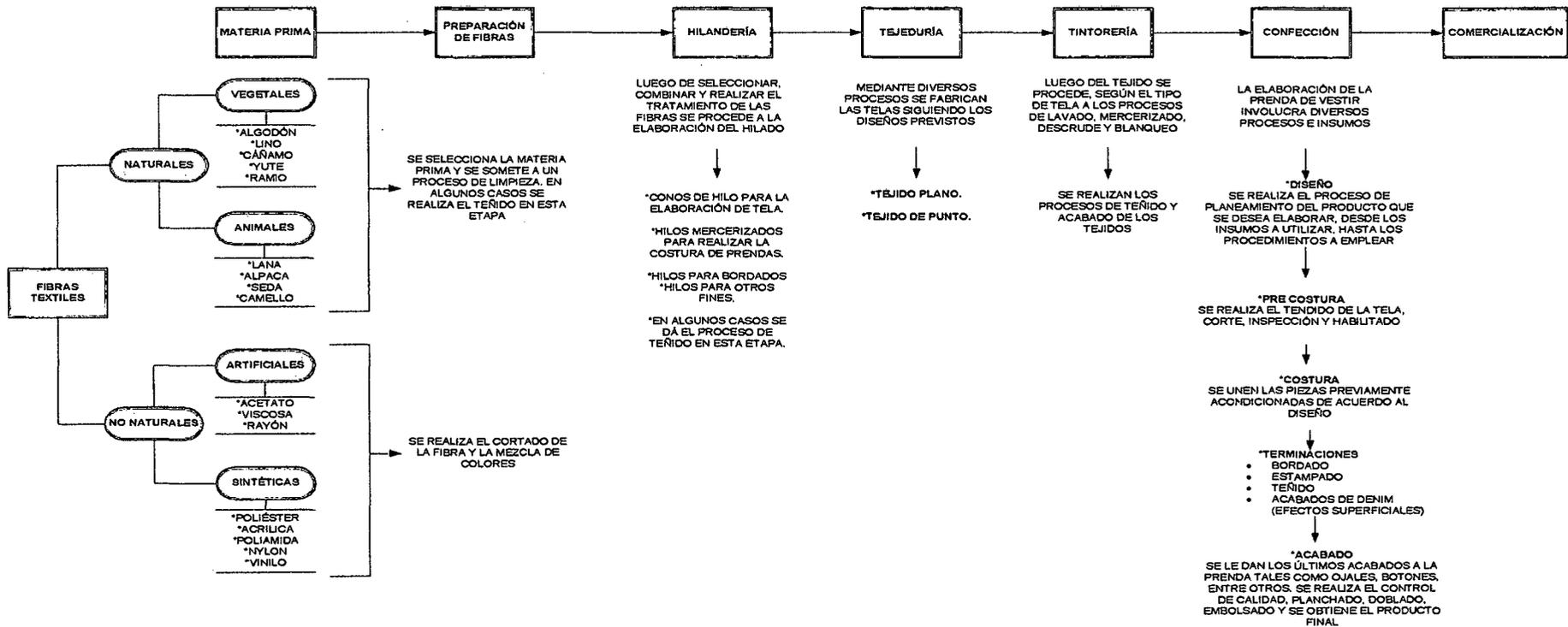


Ilustración A.1: Cadena Productiva Del Sector Textil

Fuente: Banco Wiese Sudameris (Scotiabank)

ANEXO B

RELACIÓN DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1: Toneladas producidas

Gráfico 1.2: Análisis estacional

Gráfico 1.3: Pronóstico anual

Gráfico 1.4: Relación clientes

Gráfico 1.5: Relación de proveedores

Gráfico 1.6: Organigrama

Gráfico 1.7: Cadena de valor

Gráfico 1.8: Matriz FODA

Gráfico 1.9: Matriz Balanced Scorecard

Gráfico 2.1: El Sistema de Gestión como herramienta para alcanzar los objetivos

Gráfico 2.2: El Sistema de Gestión basado en procesos para la obtención de resultados.

Gráfico 2.3: Modelo para la agrupación de procesos estratégicos, operativos y de apoyo

Gráfico 2.4: Modelo para la agrupación de procesos de acuerdo al SGC

Gráfico 2.5: Representación gráfica de los procesos "en cascada"

Gráfico 2.6: Esquema de descripción de procesos a través de diagramas y fichas.

Gráfico 2.7: Ejemplo de Diagrama para un proceso de Revisión de Requisitos del Producto.

Gráfico 2.8: Símbolos más habituales para la representación de diagramas.

Gráfico 2.9: Ejemplo de Ficha para un proceso de Revisión de Requisitos del Producto.

Gráfico 2.10: Información Incluida en la Ficha de Proceso.

Gráfico 2.11: Ejemplo de formalización de un indicador.

Gráfico 2.12: Bucle de control

Gráfico 2.13: Diferencias entre el modelo Q y modelo P

Gráfico 2.14: Modelo Q

Gráfico 2.15: Factor de seguridad para un nivel de servicio dado

Gráfico 2.16: Modelo P

Gráfico 3.1: Porcentaje de los gastos incurridos anualmente

Gráfico 3.2: Codificación actual de algunos insumos químicos

Gráfico 3.3: Codificación actual de algunos colorantes

Gráfico 3.4: Diagrama de flujo actual de gestión de inventarios

Gráfico 3.5: Diagrama de Ishikawa

Gráfico 3.6: Relación entre la cantidad consumida y la comprada

Gráfico 3.7: Histograma de eficiencia de insumos químicos

Gráfico 3.8: Mapa de Proceso

Gráfico 3.9: Diagrama de flujo propuesto de gestión de inventarios

Gráfico 3.10: Ficha del proceso de gestión de inventarios de insumos químicos

Gráfico 3.11: Cuadro resume de indicadores de gestión

Gráfico 3.12: Indicador de IQ no recibidos a tiempo

Gráfico 3.13: Indicador de IQ con ruptura de stock

Gráfico 3.14: Indicador de porcentaje de merma de IQ

Gráfico 3.15: Indicador de eficiencia de IQ

Gráfico 3.16: Grupos de insumos químicos

Gráfico 3.17: Sub grupos de productos químicos

Gráfico 3.18: Sub grupos de auxiliares textiles

Gráfico 3.19: Sub grupos de colorantes

Gráfico 3.20: Familia de colorantes

Gráfico 3.21: Análisis ABC de productos químicos

Gráfico 3.22: Curva ABC de productos químicos

Gráfico 3.23: Análisis ABC de auxiliares textiles

Gráfico 3.24: Curva ABC de auxiliares textiles

Gráfico 3.25: Análisis ABC de colorantes

Gráfico 3.26: Curva ABC de colorantes

Gráfico 3.27: Consumo mensual de bisulfito – año 2012

Gráfico 3.28: Zonas identificadas del bisulfito

Gráfico 3.29: Simulación del sistema P para bisulfito

Gráfico 3.30: Reducción del nivel de compra de bisulfito

Gráfico 3.31: Consumo mensual de ácido acético – año 2012

Gráfico 3.32: Zonas identificadas del ácido acético

Gráfico 3.33: Simulación del sistema P para ácido acético

Gráfico 3.34: Reducción del nivel de compra de ácido acético

Gráfico 3.35: Consumo mensual de sal – año 2012

Gráfico 3.36: Zonas identificadas de sal

Gráfico 3.37: Simulación del sistema P para sal

Gráfico 3.38: Reducción del nivel de compra de sal

Gráfico 3.39: Consumo mensual de agua oxigenada – año 2012

Gráfico 3.40: Zonas identificadas de agua oxigenada

Gráfico 3.41: Simulación del sistema P para agua oxigenada

Gráfico 3.42: Reducción del nivel de compra de agua oxigenada

Gráfico 3.43: Consumo mensual de hipoclorito – año 2012

Gráfico 3.44: Zonas identificadas de hipoclorito

Gráfico 3.45: Simulación del sistema P para hipoclorito

Gráfico 3.46: Reducción del nivel de compra de hipoclorito

Gráfico 3.47: Consumo mensual de soda cáustica – año 2012

Gráfico 3.48: Zonas identificadas de soda cáustica

Gráfico 3.49: Simulación del sistema P para soda cáustica

Gráfico 3.50: Reducción del nivel de compra de soda cáustica

Gráfico 4.1: Costo de personal

Gráfico 4.2: Costo de capacitación

Gráfico 4.3: Costo de equipo y materiales de oficina

Gráfico 4.4: Flujo económico

Gráfico 4.5: Resultados del retorno de la inversión.

Gráfico 5.1: Ahorro en la compra de productos químicos

Gráfico 5.2: Comparación de la eficiencia actual y la propuesta

ANEXO C

**PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE INSUMOS
QUÍMICOS**

	Procedimiento del gestión de inventarios de insumos químicos	Código: GI - P - 001
		Versión: 01
Vigente desde: --/--/--		
Página: Página 1 de 8		
Corporación e Inversiones Lavaquinsa S.A.C		

1. Objetivo

El objeto de este procedimiento es describir el despacho interno de insumos químicos en planta y establecer un abastecimiento periódico de insumos químicos a planta.

2. Alcance

Este procedimiento aplica a todas las recetas o tickets para el despacho interno de insumos químicos. Así mismo, abarca la realización de solicitud de pedido de acuerdo al sistema de abastecimiento periódico.

3. Definiciones y términos

- **Insumos químicos:** Conjunto de productos químicos, auxiliares textiles y colorantes.
- **Productos químicos:** Son insumos químicos que pueden ser identificados por una fórmula química.
- **Auxiliares textiles:** Son insumos químicos que se utiliza como complemento para el lavado industrial o teñido
- **Colorantes:** Son insumos químicos que son utilizados en el servicio de teñido.
- **Receta:** Documento que contiene los pasos para realizar un lavado, teñido o muestra. Además se utiliza como requisición de insumos químicos a utilizar por cada orden de producción o muestra.
- **Ticket:** Documento que contiene la cantidad de insumos químicos a utilizar en el servicio de acabado

	Procedimiento del gestión de inventarios de insumos químicos	Código: GI - P - 001
		Versión: 01
Vigente desde: --/--/--		
Página: Página 2 de 8		
Corporación e Inversiones Lavaquinsa S.A.C		

4. Responsables y actividades

Responsable	Actividades
Programador de producción	<u>Seleccionar tipo receta o ticket en el sistema de información</u> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo 1: Receta para lavados/teñidos • Tipo 2: Receta para muestras • Tipo 3: Ticket para acabados
	<u>Generar receta o ticket en el sistema de información</u> Las solicitudes de despacho interno de insumos químicos deben de contener los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Número de orden de producción. • Código y nombre del insumo químico solicitado. • Cantidad solicitada. • Unidad de medida. • Tareas a realizar. Nota: Para el caso de tickets deberá contener todas las órdenes de producción en el que los insumos químicos se utilizará.
	<u>Imprimir receta o ticket</u>
	<u>Entregar receta o ticket a operario</u>
Operario de lavado/teñido	<u>Solicitar insumos químicos para lavado/teñido.</u>
Operario de muestras	<u>Solicitar insumos químicos para muestras</u>
Operario de acabados	<u>Solicitar insumos químicos para acabados</u>
Almacenero de insumos químicos	<u>Despachar insumos químicos</u> Por ningún motivo se realizará el despacho interno de insumos químicos sin receta o ticket generado e impreso.
Operario de lavado/teñido	<u>Verificar la conformidad del insumo químicos despachado</u> El operario de lavado deberá colocar su nombre y firma la

	Procedimiento del gestión de inventarios de insumos químicos	Código: GI - P - 001
		Versión: 01
Vigente desde: --/--/--		
Página: Página 3 de 8		
Corporación e Inversiones Lavaquinsa S.A.C		

	receta para lavado/ teñidos al culminar todas las tareas.
Operario de muestras	<u>Verificar la conformidad del insumo químicos despachado</u> El operario de lavado deberá colocar su nombre y firma la receta para muestras por cada tarea que realiza.
Operario de acabados	<u>Verificar la conformidad del insumo químicos despachado</u> El operario de lavado deberá colocar su nombre y firma la receta para acabados por cada tarea que realiza.
Almacenero de insumos químicos	<u>Registrar despacho interno de insumos químicos en el sistema de información</u> <u>Verificar periodo de abastecimiento</u>
Jefe de planta	<u>Realizar solicitud de pedido de IQ</u> Las solicitudes de pedido de insumos químicos deben de contener los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Código y nombre del insumo químico solicitado. • Descripción técnica necesaria • Cantidad de compra solicitada de acuerdo al sistema periódico de abastecimiento. • Unidad de medida. • Stock actual indicado en el almacén • Nombre y firma del jefe de producción

5. Documentos relacionados

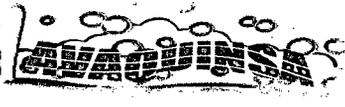
- Receta para lavado/teñido
- Receta para muestra
- Ticket para acabados
- Solicitud de pedido de IQ
- Formato de control de insumos químicos
- Formato kardex

	Procedimiento del gestión de inventarios de insumos químicos	Código: GI - P - 001
		Versión: 01
Vigente desde: --/--/--		
Página: Página 4 de 8		
Corporación e Inversiones Lavaquinsa S.A.C		

Formato de receta de lavado/teñido

Nombre del proceso:		Orden de producción:
Número de pedido:	Número de máquina:	Carga:
Fecha:	Cantidad de prendas:	Hora inicial:
Etapa:	Código del operario:	Hora final:
Peso por carga:	Código de cliente:	
Nombre del operario:		Nombre del cliente:
Nombre del subproceso 1:		
Código del insumo	Nombre del insumo	Peso (g)
Nombre del subproceso 2:		
Código del insumo	Nombre del insumo	Peso (g)
Nombre del subproceso 3:		
Código del insumo	Nombre del insumo	Peso (g)
Observaciones		
<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> Firma de conformidad de operario responsable		

Fuente: Elaboración propia

	Procedimiento del gestión de inventarios de insumos químicos	Código: GI - P - 001
		Versión: 01
Vigente desde: --/--/--		
Página: Página 5 de 8		
Corporación e Inversiones Lavaquinsa S.A.C		

Formato de receta para muestras

Nombre del proceso:		Orden de muestra:
Número de pedido:	Número de máquina:	Fecha:
Código del operario:	Código de cliente:	Hora inicial:
Cantidad de prendas:		Hora final:
Nombre del operario:		Nombre del cliente:
Nombre del subproceso 1:		
Código del insumo	Nombre del insumo	Peso (g)
Nombre del subproceso 2:		
Código del insumo	Nombre del insumo	Peso (g)
Nombre del subproceso 3:		
Código del insumo	Nombre del insumo	Peso (g)
Observaciones		
<hr style="width: 80%; margin: auto;"/> Firma del muestrista responsable		

Fuente: Elaboración propia

	Procedimiento del gestión de inventarios de insumos químicos	Código: GI - P - 001
		Versión: 01
Vigente desde: --/--/--		
Página: Página 6 de 8		
Corporación e Inversiones Lavaquinsa S.A.C		

Formato de ticket para acabados

Nombre del proceso:		Número de ticket:
Número de pedido:	Número de máquina:	Fecha:
Código del operario:	Código de cliente:	Hora inicial:
Cantidad de prendas:		Hora final:
Nombre del operario:		Nombre del cliente:
Órdenes de producción trabajadas:		
Código del insumo	Nombre del insumo	Peso (g)
Observaciones		
<hr/> Firma del responsable de acabados		

Fuente: Elaboración propia

Formato de solicitud de pedido de insumos químicos

Solicitud de pedido				Número de solicitud:			Fecha:
Item	Código del insumo	Nombre del insumo	Descripción	Stock actual	Unidad	Cantidad solicitada	Fecha de entrega
<hr/> Nombre del solicitante				<hr/> Firma del solicitante			

Fuente: Elaboración propia

