

**MEJORAMIENTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE PREVESA S.A.S.**

**VICTOR RANGEL ALVAREZ  
WILLIAM ANDRÉS SIERRA SÁNCHEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2012**

**MEJORAMIENTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE PREVESA S.A.S.**

**VICTOR RANGEL ALVAREZ  
WILLIAM ANDRÉS SIERRA SÁNCHEZ**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**DIRECTORA:  
ING. OLGA LUCÍA MANTILLA CELIS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2012**

## **AGRADECIMIENTOS**

*A William por ayudarme alcanzar este logro.*

*A Andrés Castro por su paciencia, entrega y experiencia brindada para el desarrollo de este proyecto.*

*A La Ing. Olga por su colaboración, paciencia y dedicación.*

*A PREVESA S.A.S por permitir el desarrollo de este proyecto.*

*Victor Rangel Alvarez.*

*A Andrés Castro y Melissa Palacios por el apoyo profesional durante el desarrollo de este proyecto.*

*A La Ing. Olga por su colaboración, paciencia y dedicación.*

*A PREVESA S.A.S por permitir el desarrollo de este proyecto.*

*A Victor por ser mi compañero de proyecto.*

*William Andrés Sierra Sánchez.*

## **DEDICATORIA**

*A Dios por la salud, la estabilidad y los conocimientos que permitieron la culminación de este ciclo con éxito.*

*A mi mamá y mi abuela por su apoyo y cariño incondicional, quienes sin importar mis fallas han estado conmigo y me han ayudado a salir adelante.*

*A mi papá quien día a día ha fortalecido mis sueños, ha creído en mí y me ha impartido con su sabiduría y creencia en Dios ejemplos de vida.*

*A mis hermanos para los que quiero ser un ejemplo a seguir.*

*A mis tíos Alfredo y Yenis quienes me han hecho sentir como su propio hijo.*

*A mis amigos William, Andrés, Gustavo, Mico, Luisa, Tatiana, Laura, Zaira por que sin ellos mi vida universitaria no hubiera sido lo mismo.*

*Victor Rangel Alvarez.*

*A mis padres por su apoyo, confianza, cariño y esfuerzo.*

*A Eliana y Evelin por su cariño incondicional y por nuestra amistad fraternal.*

*A toda mi familia gracias.*

*A mis compañeras y amigas Liliana, Cristina, Melissa, Nathalia y Karina porque con ellas viví momentos inolvidables en la universidad.*

*A mi compañero y amigo Victor con el cual he compartido momentos felices dentro y fuera de la universidad.*

*A todos mis amigos gracias.*

*William Andrés Sierra Sánchez.*

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	19
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	21
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	21
1.2 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO .....	21
2. GENERALIDADES DEL PROYECTO .....	23
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
2.2 ALCANCE DEL PROYECTO .....	23
2.3 OBJETIVOS.....	24
2.3.1 Objetivo General.....	24
2.3.2 Objetivos específicos.....	24
2.4 METODOLOGÍA .....	24
3. MARCO TEÓRICO .....	25
3.1 LA CADENA DE SUMINISTRO.....	25
3.2 LA LOGÍSTICA.....	27
4. DIAGNÓSTICO.....	28
4.1 DIAGNÓSTICO DE LA LOGÍSTICA Y EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA.....	28
4.2. METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO .....	28
4.3 DIAGNÓSTICO INTERNO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE PREVESA S.A.S. ....	29
4.3.1 DIAGNÓSTICO DEL SERVICIO AL CLIENTE.....	30
4.3.2 DIAGNÓSTICO DE TRANSPORTE.....	37
4.3.3 DIAGNÓSTICO DE PRODUCCIÓN Y DESPACHOS.....	40
4.3.4 DIAGNÓSTICO DE ALMACENAMIENTO .....	53
4.3.5 DIAGNÓSTICO DE APROVISIONAMIENTO .....	62
4.3.6 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA INFORMACIÓN .....	68
5. ANÁLISIS DE CAUSAS .....	70
6. PROPUESTAS DE MEJORA PARA LAS AREAS CRÍTICAS DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE PREVESA S.A.S. ....	71
6.1 PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL ÁREA DE SERVICIO AL CLIENTE .....	71

6.1.1 Propuesta para el desarrollo de capacitaciones sobre cultura del servicio al cliente .....	72
6.1.2 Propuesta para garantizar el diligenciamiento oportuno de la encuesta satisfacción al cliente.....	73
6.1.3 Propuesta para diseñar un aplicativo en dispositivos móviles Ipad en el área comercial	74
6.2 PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL ÁREA DE DESPACHOS .....	76
6.2.1 Propuesta de mejora para la adquisición del sistema de información Commandconcrete de CommandAlkon Solutions.....	76
6.2.2 Propuesta para la adquisición de una autobomba. ....	78
6.2.3 Propuesta para definir políticas de negociación.....	80
6.2.4 Propuesta para el desarrollo de una nueva metodología de programación .....	81
6.3 PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO .....	87
6.3.1 Propuesta para la reubicación de productos según su rotación en todas las áreas de almacén de PREVESA S.A.S.....	88
6.3.2 Propuesta para la señalización de los sitios de almacenamiento.....	93
6.3.3 Propuesta para la implementación de las 5'S.....	96
6.3.4 Propuesta para la implementación de un manual de almacenamiento seguro.....	97
6.3.5 Propuesta para la implementación de una política de inventarios .....	98
6.4 PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL AREA DE APROVISIONAMIENTO.....	103
6.4.1 Propuesta para la implementación de una lista de chequeo para la recepción de productos en PREVESA S.A.S.....	104
6.4.2 Propuesta para la creación de una negociación colaborativa entre el proveedor y PREVESA S.A.S .....	105
6.5 PROPUESTA PARA EL DISEÑO DE INDICADORES LOGÍSTICOS.....	107
7. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS Y VERIFICACIÓN DE RESULTADOS.....	113
7.1 IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS PARA EL ÁREA DEL SERVICIO AL CLIENTE .....	113
7.1.1 Implementación de la capacitación sobre cultura del servicio al cliente .....	114
7.1.2. Implementación del diligenciamiento oportuno de la encuesta de satisfacción al cliente .....	115
7.2. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS PARA EL AREA DE DESPACHOS .....	117
7.2.1 Implementación para la adquisición del sistema de información Commandconcrete de CommandAlkon Solutions.....	117
7.2.2 Implementación de las políticas de negociación .....	119

7.2.3 Implementación de la metodología de programación de despachos .....	122
7.3 IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EN EL AREA DE ALMACENAMIENTO .....	126
7.3.1 Implementación de la reubicación de productos según su rotación en el área de almacén de PREVESA S.A.S.....	126
7.3.2 Implementación de la propuesta de señalización .....	129
7.3.3 Implementación de filosofía de las 5's .....	130
7.3.4 Implementación del manual de almacenamiento seguro .....	134
7.3.5 Capacitación para el área de almacenamiento.....	134
7.4 IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EN EL AREA DE APROVISIONAMIENTO .....	134
7.4.1 Implementación de una lista de chequeo para la recepción de productos en PREVESA S.A.S. ....	135
7.5 IMPLEMENTACIÓN DE LOS INDICADORES LOGÍSTICOS .....	137
8. ANÁLISIS DE IMPACTO DE LAS IMPLMENTACIONES REALIZADAS EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE PREVESA S.A.S DESDE LA PERSPECTIVA DEL CLIENTE. ....	138
9. CONCLUSIONES.....	139
10. RECOMIENDACIONES .....	141
11. BIBLIOGRAFÍA.....	142
12. ANEXOS.....	145

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Perfil de la empresa .....	21
Tabla 2. Quejas interpuestas durante el mes de mayo de 2012 .....	33
Tabla 3. Costo del transporte en el primer semestre del 2012 .....	38
Tabla 4. Reconfirmaciones de despacho menores a los 3 m <sup>3</sup> en el mes de Mayo de 2012 .....	39
Tabla 5. Datos requeridos en la programación de la producción .....	41
Tabla 6. Pérdida de ventas por la no espera de los clientes en mayo de 2012.....	46
Tabla 7. Despachos hechos durante mayo 2012.....	49
Tabla 8. Despachos programados menores a 3m <sup>3</sup> en mayo 2012 .....	50
Tabla 9. Reajuste de inventario de materias primas del 1er semestre 2012. ....	54
Tabla 10. Excesos de inventario en almacén .....	56
Tabla 11. Tiempo de preparación de pedidos en el almacén 1 .....	57
Tabla 12. Registro del estado de las compras del mes de mayo 2012.....	66
Tabla 13. Indicadores del área de aprovisionamiento.....	67
Tabla 14. Presupuesto para la implementación de la capacitación.....	73
Tabla 15. Cotización para el diseño de una Ipad App para IOS 6. ....	75
Tabla 16. Cotización de CommandConcrete de CommandAlkon Inc .....	78
Tabla 17. Cotización de la autobomba de concreto con pluma modelo S36X.....	79
Tabla 18. Retorno a la inversión de la autobomba .....	80
Tabla 19. Presupuesto para publicar la nueva política .....	81
Tabla 20. Variables parametrizadas para la evaluación de pedidos .....	84
Tabla 21. Total de referencias en el almacén 1 .....	90
Tabla 22. Total de referencias en el almacén 2 .....	90
Tabla 23. Total de referencias en las estanterías en el 1° nivel del almacén 3.....	92
Tabla 24. Presupuesto para la propuesta de reubicación. ....	93
Tabla 25. Presupuesto de la propuesta de señalización .....	95
Tabla 26. Presupuesto para la implementación del manual de almacenamiento seguro ..	98
Tabla 27. Tabla de nivel de servicio.....	101
Tabla 28. Referencias incluidas en la política de inventarios .....	102
Tabla 29. Presupuesto para la implementación de la lista de chequeo .....	104
Tabla 30. Resultados de la implementación de la capacitación de cultura de servicio al cliente .....	114
Tabla 31. Despachos programados y reconfirmaciones menores a 3m <sup>3</sup> .....	120
Tabla 32. Sobrecosto del transporte en mayo y agosto de 2012 .....	121
Tabla 33. Total programado vs despachado entre el día 11 y 24 de septiembre de 2012 .....	124
Tabla 34. Cantidades de concreto menores a 3 m <sup>3</sup> entre el 11 y 24 de septiembre.....	125

Tabla 35. Sobrecosto de transporte en los meses de mayo, agosto y septiembre.....	126
Tabla 36. Tiempo de preparación de pedido en el almacén 1, luego de implementada la propuesta.....	128
Tabla 37. Nivel de averías luego de implementación.....	133
Tabla 38. Estado de la recepción de pedido antes y después de la lista de chequeo.....	136

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cadena de suministro.....	26
Figura 2. Cadena de suministros de PREVESA S.A.S.....	30
Figura 3. Días promedio mes a mes de los metros cúbicos programados vs los despachados.....	43
Figura 4. Eventos que afectaron negativamente la programación del mes.....	43
Figura 5. Porcentaje de tiempo muerto en un día promedio del mes.....	44
Figura 6. Tiempos muertos del mes de mayo 2012.....	45
Figura 7. Metros cúbicos programados vs despachados durante el mes de mayo 2012. .	47
Figura 8. Frecuencia con la que no esperaron el despacho en obra en el mes de mayo 2012.....	47
Figura 9. Frecuencia con la que no pagaron lo previamente programado del mes de mayo 2012.....	48
Figura 10. Frecuencia con la que no estaba listo para recibir el despacho en mayo 2012.....	48
Figura 11. Diagnóstico de las 5 eses en el almacén.....	58
Figura 12. Mapa de Bucaramanga y el área metropolitana por zonas.....	83
Figura 13. Ejemplo para la programación de despachos en la macro de excel. ....	86
Figura 14. Hablador para redistribución de producto.....	93
Figura 15. Propuesta de señalización.....	95
Figura 16. Clientes que no se encontraban listos en la obra del 13 al 31 de agosto 2012.....	121
Figura 17. Clientes con demoras que no esperaron al despacho (septiembre 12 a 24 de 2012).....	124
Figura 18. Estantería de Almacén 1 luego de implementada la mejora.....	129
Figura 19. Resultados de la implementación de las 5 eses.....	132

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Generalidades de la empresa.....	145
ANEXO 2. Metodología utilizada en el proyecto .....	149
ANEXO 3. Marco teórico.....	152
ANEXO 4. Diagnóstico de la logística y el sector de la construcción en Colombia.....	166
ANEXO 5. Funciones de los cargos Involucrados en el área del Servicio al Cliente.....	170
ANEXO 6. Diagrama de flujo del procedimiento para solicitud, cotización y venta de productos.....	171
ANEXO 7. Diagrama de flujo del procedimiento de acompañamiento al cliente .....	172
ANEXO 8. Diagrama de flujo del Procedimiento de quejas .....	173
ANEXO 9. Formato de Encuesta de Satisfacción al Cliente .....	174
ANEXO 10. Gráficas de la encuesta de satisfacción al cliente. Mayo 2012.....	175
ANEXO 11. Funciones de los cargos involucrados con el área de transporte.....	180
ANEXO 12. Diagrama de flujo de procedimiento de fabricación y entrega del producto .	181
ANEXO 13. Descripción del parque automotor .....	183
ANEXO 14. Funciones de los cargos relacionados con los procesos de producción y despachos .....	185
ANEXO 15. Formato programación de la producción .....	187
ANEXO 16. Relación de tiempos muertos de producción en un día promedio del mes ..	188
ANEXO 17. Programación de la producción y control de despachos del día 11 de mayo 2012.....	189
ANEXO 18. Funciones de los cargos involucrados en el área almacenamiento.....	191
ANEXO 19. Diagrama de flujo del procedimiento de aprovisionamiento .....	192
ANEXO 20. Análisis de Pareto de las referencias de insumos con respecto al costo.....	193
ANEXO 21. Clasificación ABC de las referencias de insumos.....	194
ANEXO 22. Estado de las averías en los almacenes en mayo de 2012. ....	195
ANEXO 23. Lista de chequeo de 5 eses para el diagnóstico de almacén.....	197
ANEXO 24. Plano de almacenes de PREVESA S.A.S.....	199
ANEXO 25. Imágenes del estado inicial de los almacenes 1, 2, 3 y 4.....	200
ANEXO 26. Cargos y funciones ligadas al área de aprovisionamiento.....	204
ANEXO 27. Lista de productos de mayor costo, comprados entre enero y abril de 2012. ....	205
ANEXO 28. Referencias mayormente compradas por su cantidad entre enero - abril de 2012.....	206
ANEXO 29. Diagnóstico del sistema de información .....	207
ANEXO 30. Diagramas de causa y efecto para el análisis de los procesos críticos en la cadena de suministro.....	208
ANEXO 31. Características y beneficios de CommandConcrete para el caso de PREVESA S.A.S. ....	210

ANEXO 32. Especificaciones de la autobomba de concreto con pluma modelo S36X de SCHWING América inc. ....	221
ANEXO 33. Política de condiciones de despacho .....	223
ANEXO 34. Ingreso de datos para la programación de despachos .....	224
ANEXO 35. Formato de la macro de Excel para desplegar la lista de pedidos ponderados .....	225
ANEXO 36. Tabla dinámica para la programación de los despachos.....	226
ANEXO 37. Diagramas de flujo para la priorización de clientes y programación de despachos. ....	227
ANEXO 38. Propuesta de reubicación del almacén 1. ....	230
ANEXO 39. Propuesta de reubicación del almacén 2.....	231
ANEXO 40. Propuesta de reubicación del almacén 3.....	232
ANEXO 41. Manual de almacenamiento seguro .....	233
ANEXO 42. Costo por pedir y mantener por líneas de insumos de producto .....	240
ANEXO 43. Política de inventario de 18 líneas de producto.....	243
ANEXO 44. Lista de chequeo para la recepción de compras.....	263
ANEXO 45. Hojas de vida de los indicadores .....	264
ANEXO 46. Socialización de propuestas de mejora .....	268
ANEXO 47. Capacitación sobre cultura de servicio al cliente.....	269
ANEXO 48. Programación en macro de Excel del día 24 de septiembre de 2012 .....	272
ANEXO 49. Redireccionamiento de insumos tipo A en almacenes.....	273
ANEXO 50. Imagen de la implementación de señalización .....	279
ANEXO 51. Lista de chequeo luego de implementadas las 5 eses.....	280
ANEXO 52. Capacitación sobre las actividades de mejora a implementar en almacén ..	283
ANEXO 53. Gráficas de los indicadores logísticos.....	285
ANEXO 54. Resultados de la encuesta de satisfacción al cliente en septiembre de 2012 .....	287

## RESUMEN

### TÍTULO

MEJORAMIENTO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE PREVESA S.A.S. <sup>^</sup>

### AUTORES

VICTOR RANGEL ALVAREZ

WILLIAM ANDRÉS SIERRA SÁNCHEZ <sup>^^</sup>

### PALABRAS CLAVES

Cadena de suministro, Logística, Almacenamiento, Aprovisionamiento, Despachos, Servicio al Cliente, Indicadores logísticos, Mejoramiento.

### DESCRIPCIÓN

PREVESA S.A.S es una empresa productora de concreto, que empezó el proceso de fundición en el año de 1999 y desde entonces se ha ido consolidando en la ciudad de Bucaramanga como una de las principales en el sector. El presente proyecto tiene como propósitos diagnosticar, diseñar e implementar propuestas de mejoras a lo largo de la cadena de suministro, con el fin de disminuir costos, aumentar el nivel del servicio y facilitar la operación para los empleados.

El desarrollo del proyecto inició con un diagnóstico del estado en que se encontraban los procesos y que posteriormente lanzó los principales problemas a los que se enfrentaba la cadena de suministro de la empresa, luego a partir de ellos se crean unas propuestas de mejoras que dieran solución a las fallas. Las áreas en las que se centran las mejoras son Servicio al cliente, Aprovisionamiento, Almacenamiento y Despachos. Las propuestas son específicamente cambios en las políticas de negociación con proveedores y clientes, la creación de una nueva metodología de despachos, una lista de chequeo e indicadores logísticos, adecuación de las áreas de almacén a través de señalización, redistribución de productos, implementación de la filosofía de las 5's y una nueva política de inventarios, la adquisición de una autobomba, un software para despachos, una aplicación para dispositivos móviles, entre otras.

Para finalizar, las propuestas de mejora aprobadas por la dirección fueron implementadas, dando como resultados una reducción en costos, una mayor eficiencia en la operación y mejores resultados en los procesos ligados a la cadena de suministro.

---

<sup>^</sup> Proyecto de grado. Modalidad de Práctica Empresarial.

<sup>^^</sup> Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales; Programa de Ingeniería Industrial. Directora de Proyecto: Olga Lucía Mantilla Celis.

## ABSTRACT

### TITLE

IMPROVEMENT OF THE SUPPLY CHAIN OF PREVESA S.A.S.<sup>^</sup>

### AUTORS

VICTOR RANGEL ALVAREZ

WILLIAM ANDRÉS SIERRA SÁNCHEZ<sup>^^</sup>

### KEY WORDS

Supply Chain, Logistics, Storage, Provisioning, Clearance, Customer Service, Logistic Indicators, Improvement.

### DESCRIPTION

PREVESA S.A.S is a producer of concrete, that began with the melting process on 1999 and since then it has been consolidating in the city of Bucaramanga as one of the most important in its area. This Project aims to diagnose, design, and implement improvement proposals through the supply chain, with the purpose of reducing costs, elevating service level and facilitating the operation to the employees.

The project began with an actual procedures diagnose at PREVESA S.A.S, which allowed to identify the principal problems that their supply chain was facing. Based on the previous issues, an improvement proposal was created in order to correct the different failures found. The focus areas for improvement were: Customer Service, Provisioning, Storage and Clearance. The improvement proposals were specific changes in their negotiation policies with their suppliers and clients, the creation of a new clearance methodology, a provisioning checking list, logistic indicators, adequate layout of the storage area through signaling, products relocation, 5's philosophy implementation and a new stock policy. As well, the acquisition of a boom pump, Clearance software, an application for mobile devices, among others.

To conclude, the improvement proposals approved by the directive board were implemented, giving as results: cost reductions, greater operation's efficiency and better outcomes in the processes linked to the supply chain.

---

<sup>^</sup> Thesis Degree Project, Business Practice Modality.

<sup>^^</sup> Industrial University of Santander. Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies; Program of Industrial Engineering. Project Manager: Olga Lucia Mantilla Celis.

## INTRODUCCIÓN

El mejoramiento continuo se ha convertido en un factor determinante para la permanencia en el mercado, a través de la generación de valor. Dicho direccionamiento en las empresas toma como prioridad la satisfacción del cliente, en donde el control de su cumplimiento se hace indispensable para administrar con efectividad toda la cadena de suministro.

Las organizaciones del sector de la construcción deben forjar un mejoramiento continuo para garantizar su sostenibilidad en el mercado y que éste vaya de la mano con el desarrollo económico. Éste sector tuvo mayor crecimiento en las ciudades de Bogotá, Medellín y Bucaramanga. Según el Censo realizado por el DANE, Bucaramanga alcanzó un área total en proceso de construcción en el IV trimestre de 2011 por 1.564.692 m<sup>2</sup> (9.01% con respecto al total nacional)<sup>1</sup>, el área total de obras iniciadas en el mismo trimestre fue de 305.578 m<sup>2</sup> (7.11% con respecto al total nacional). Con lo anterior, se puede evidenciar la participación que tienen los fabricantes de concreto en Bucaramanga, frente a las otras 14 ciudades estudiadas. Con el mejoramiento de la cadena de suministro, PREVESA S.A.S busca mejorar sus utilidades reduciendo costos y aumentando el nivel de servicio.

El desarrollo de este proyecto cuenta con 4 etapas. La primera incluye un diagnóstico en donde se conoce la empresa y los problemas críticos en la cadena de suministro. En la segunda se realiza un análisis de causas de lo que genera los problemas, en la tercera, se desarrollan propuestas de mejora que buscan disminuir el impacto de los problemas identificados en el diagnóstico, por último en la cuarta, se implementan las mejoras y se miden los resultados de lo propuesto.

---

1 COLOMBIA, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Censo de edificaciones IV trimestre de 2011. En: Boletín de prensa [En línea]. Bogotá D.C. 7 Mar 2012. [consultado 8 Mar 2012]. Disponible en <[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ceed/bolet\\_ceed\\_IVtrim11.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ceed/bolet_ceed_IVtrim11.pdf)>.

## CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>	
<b>Objetivo General:</b> Diseñar e implementar mejoras a la cadena de suministro de PREVESA S.A.S.	
Objetivos Específicos	Numerales Referenciados
Identificar y analizar los procesos involucrados dentro de la cadena de suministros de PREVESA S.A.S.	<b>Capítulo 4.</b> <b>Subcapítulo</b> 4.1, 4.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6 Páginas 10 – 51.
Determinar los procesos críticos dentro de la cadena de suministros, para realizar propuestas que contribuyan a su mejoramiento.	<b>Capítulo 5.</b> Página 52.
Diseñar propuestas de mejora que favorezcan el desempeño de la cadena de suministros de PREVESA S.A.S.	<b>Capítulo 6.</b> <b>Subcapítulo</b> 6.1, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 6.3, 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4, 6.3.5, 6.4, 6.4.1, 6.4.2. Páginas 53 – 89.
Evaluar e implementar las propuestas de mejora que sean aprobadas por la dirección de PREVESA S.A.S.	<b>Capítulo 7.</b> <b>Subcapítulo</b> 7.1, 7.1.1, 7.1.2, 7.2, 7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.3, 7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4, 7.4, 7.4.1. Páginas 95 – 118.
Diseñar indicadores de desempeño para el control de los procesos involucrados en la cadena de suministros.	<b>Capítulo 6.</b> <b>Subcapítulo</b> 6.5. Páginas 89 – 95. <b>Capítulo 7.</b> <b>Subcapítulo</b> 7.5. Página 119.

## 1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

### 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Tabla 1. Perfil de la empresa

<b>RAZÓN SOCIAL</b>	PREVESA S.A.S.
<b>OBJETO SOCIAL</b>	Elaborar, fabricar y distribuir todo tipo de materiales para la industria de la construcción, tales como artículos en hormigón, cemento, yeso, arcilla y demás productos relacionados con el sector de la construcción.
<b>NIT</b>	900062979-5
<b>TIPO DE SOCIEDAD</b>	Sociedad por acción simplificada
<b>LOGOTIPO</b>	
<b>REPRESENTANTE LEGAL</b>	Jorge Luis Vesga Moreno
<b>TELÉFONO</b>	(57)(7) 6383824
<b>DIRECCIÓN</b>	Autopista anillo vial Floridablanca – Girón Km. 5
<b>CIUDAD</b>	Girón (Santander)

Fuente: Autores del proyecto

### 1.2 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

**Misión:** Concretos para edificar el futuro.<sup>2</sup>

**Visión:** PREVESA S.A.S. será en el 2015 una empresa que ofrezca concretos a partir de una producción limpia y eficiente que respeta el medio ambiente, tecnológicamente innovadora, en constante investigación, con estándares de alta

---

<sup>2</sup> Tomado del Sistema de Gestión de Calidad de PREVESA S.A.S.

calidad y con un clima organizacional que genere bienestar y seguridad a sus empleados y accionistas.<sup>3</sup>

**Política de calidad:** PREVESA S.A.S. satisface sus clientes mediante procesos efectivos enmarcados en la normatividad vigente, que garantizan excelentes productos entregados a tiempo, a precios justos, con equipos adecuados y personal capacitado para atender sus requerimientos, construyendo confianza, credibilidad, logrando así rentabilidad y un posicionamiento que la compromete a mejorar continuamente.<sup>4</sup>

### **Objetivos de calidad**

- Suministrar productos que cumplan con las especificaciones, estándares de calidad y tiempos de entrega exigidos por nuestros clientes.
- Prestar un servicio amable y oportuno.
- Mantener la competitividad en los precios de nuestros productos.
- Lograr de nuestros clientes el reconocimiento, la confianza y credibilidad en nuestra empresa.
- Garantizar la disponibilidad y confiabilidad de nuestros equipos.
- Fortalecer las competencias de nuestro personal para asegurar su óptimo desempeño laboral.
- Lograr el cumplimiento de los objetivos trazados para nuestros procesos e implementar acciones que redunden en su mejora continua.
- Garantizar la sostenibilidad financiera de la organización.

En el anexo 1, se encuentran más detalles de las generalidades de la empresa: Organigrama, Breve reseña histórica y catálogo de productos y servicios.

---

<sup>3</sup> Tomado del Sistema de Gestión de Calidad de PREVESA S.A.S.

<sup>4</sup> *Ibíd.*

## **2. GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Para el planteamiento del problema, se realizó un diagnóstico de cómo se encuentra la logística y el sector de la construcción en Colombia, haciendo uso de fuentes secundarias con el fin de identificar aquellas desventajas que tiene el país y que pueden afectar a PREVESA S.A.S. Posterior a esto, en el diagnóstico se tuvieron en cuenta aspectos sobre el estado actual de los procesos logísticos y de producción en la empresa a partir de reuniones y capacitaciones con el personal, observación y encuestas; con el fin de identificar así las ventajas, desventajas, puntos críticos y posibles oportunidades de mejoras.

### **2.2 ALCANCE DEL PROYECTO**

Este proyecto incluye el diagnóstico de la cadena de suministro de PREVESA S.A.S, lo que permitirá conocer el funcionamiento actual de la organización, identificar los elementos críticos en cada área y la medición de ocurrencia, basada en información extraída de un análisis cuantitativo y cualitativo. Posteriormente se diseñan propuestas que mejoren los problemas encontrados, luego se implementan aquellas que sean autorizadas por la dirección, para finalmente conocer las mejorías y resultados alcanzados con las mismas.

## **2.3 OBJETIVOS**

### **2.3.1 Objetivo General**

Diseñar e implementar mejoras a la cadena de suministro en PREVESA S.A.S.

### **2.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar y analizar los procesos involucrados dentro de la cadena de suministros de PREVESA S.A.S.
- Determinar los procesos críticos dentro de la cadena de suministros, para realizar propuestas que contribuyan a su mejoramiento.
- Diseñar propuestas de mejora que favorezcan el desempeño de la cadena de suministros de PREVESA S.A.S.
- Evaluar e implementar las propuestas de mejora que sean aprobadas por la dirección de PREVESA S.A.S.
- Diseñar indicadores de desempeño para el control de los procesos involucrados en la cadena de suministros.

## **2.4 METODOLOGÍA**

La metodología para realizar el proyecto se encuentra en el anexo 2, debido a lo extenso del documento.

### 3. MARCO TEÓRICO

Durante el desarrollo del proyecto, fue necesario investigar los conceptos más relevantes, que fundamentaran la metodología, el diagnóstico, las propuestas de mejora y la implementación de las mismas. Entre los conceptos claves se encuentran: la cadena de suministro y sus enfoques, la logística, el picking, la gestión de inventarios, el aprovisionamiento, la producción, el servicio al cliente, el almacenamiento, los indicadores logísticos, el transporte, entre otros.

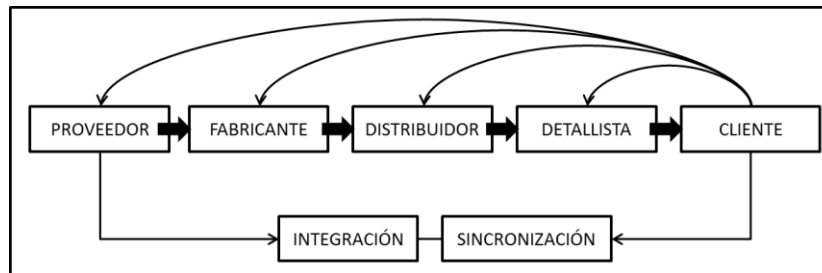
#### 3.1 LA CADENA DE SUMINISTRO

Actualmente la globalización, las exigencias de los clientes, el poder de negociación, los desarrollos tecnológicos y el limitado ciclo de vida de los productos permiten diseñar sistemas avanzados de distribución cuyo objetivo finalmente es satisfacer las solicitudes del cliente.

Estos sistemas tienen por nombre *Cadenas de Suministro*, y son todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción del cliente (Ver figura 1). La cadena de suministro incluye al proveedor, al fabricante, a los transportistas, almacenistas, vendedores y finalmente a los clientes, y entre ellos hay un flujo constante de materias primas, productos, fondos e información, con la ventaja de que el movimiento sea sincronizado y que cada una de las etapas de la cadena esté totalmente integrada con las demás. El objetivo principal de administrar una cadena de suministro es maximizar el valor total generado, que es la diferencia entre los ingresos generados por el cliente menos el costo total de la cadena de suministro.

“Las decisiones de la cadena de suministro se clasifican en tres categorías o fases, dependiendo de la frecuencia de decisión y el periodo dentro del cual tiene impacto una fase de decisión”<sup>5</sup>:

**Figura 1. Cadena de suministro**



Fuente: Autores del proyecto.

1. *Estrategia o diseño de la cadena de suministro*: En esta fase las decisiones estratégicas incluyen la subcontratación, la capacidad de la producción, la capacidad de almacenaje, medios de transporte y sistemas de información disponibles.
2. *Planeación de la cadena de suministro*: En esta fase se incluyen medidas sobre los mercados que serán abastecidos, ubicación geográfica, si habrá subcontratación para la fabricación, que políticas de inventario, marketing y precio se seguirán, todo acorde a la incertidumbre que existe en la demanda, las tasas de cambio de divisas y el comportamiento de la competencia a corto plazo.
3. *Operación de la cadena de suministro*: En esta fase lo que se busca es distribuir el inventario y la producción entre cada uno de los pedidos, realizar las listas de surtido en el almacén, asignar un pedido a un tipo específico de transporte y

<sup>5</sup> CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la Cadena de Suministro: Estrategia, Planeación y Operación. Tercera Edición, México: Pearson Education, 2008. 26 p.

envió, establecer los itinerarios de entrega de los camiones y colocar las ordenes de reabastecimiento. Las actividades piden que las decisiones tengan un plazo diario o semanal.

### **3.2 LA LOGÍSTICA**

Según BALLOU<sup>6</sup>, la definición mas acertada sobre logística de los negocios es la que presenta el Consejo de Dirección Logística (CLM) que promueve la educación y el intercambio de ideas. Su definición es la siguiente: *“La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes”*.

La logística no es todo el proceso, es un complemento para el funcionamiento efectivo de la cadena de suministro, y tiene como propuesta de valor lograr la satisfacción del cliente al costo más bajo. Las áreas del trabajo logístico son: procesamiento de pedidos, inventario, transporte, almacenamiento, manejo de materiales, empaclado y la red de distribución. En el anexo 3 se encuentra a mayor profundidad información sobre la logística y sus áreas de trabajo.

---

<sup>6</sup> BALLOU, Ronald H. Logística. Administración de la Cadena de Suministro. Quinta Edición, México: Pearson Education, 2004. 29p.

## **4. DIAGNÓSTICO**

### **4.1 DIAGNÓSTICO DE LA LOGÍSTICA Y EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA**

Para el diagnóstico sobre como se encuentra Colombia en materia de logística y construcción, se utilizaron fuentes de investigación como el Conpes 3547 (2008), el estudio del índice de desempeño logístico realizado por el Banco Mundial de desarrollo, los censos de edificaciones, licencias de construcción y cemento gris del DANE e investigaciones del sector de la construcción hechos por CAMACOL.

En materia de logística el país no cuenta con mecanismos acertados para verificar como van los proyectos de infraestructura, los costos son excesivos y el nivel de servicio no es competitivo, además las operaciones tienen interrupciones y retrasos afectando la productividad. En cuanto al sector de la construcción la dinámica se vio jalónada por los intereses del gobierno de crear viviendas de interés social, los tratados de libre comercio y los buenos precios de los commodities como el cemento, el hierro y los materiales de arcilla en los mercados internacionales, lo que ha llevado a que aumente la demanda de insumos de construcción y el país viva en lo que los analistas llaman una burbuja inmobiliaria. En el anexo 4 se encuentra a mayor detalle el diagnóstico de la coyuntura nacional en materia de logística y construcción.

### **4.2. METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO**

Para realizar el diagnóstico de PREVESA S.A.S se analizaron los diferentes puntos de la cadena de suministro bajo un enfoque tipo pull, es decir, desde el cliente hacia atrás.

Como herramientas cualitativas y cuantitativas para el diagnóstico se utilizaron:

- *Entrevistas:* Se entrevistó a todo el personal involucrado en las áreas de servicio al cliente, producción, programación de despachos, almacenamiento y aprovisionamiento, con el fin de que informaran el estado actual y la forma de trabajo que utilizan para desarrollar sus funciones.
- *Visita a las instalaciones.*
- *Encuesta:* La encuesta fue utilizada para conocer la percepción del cliente con respecto a la empresa.
- *Recogida de datos:* Se reunieron los datos necesarios para realizar los diferentes análisis cualitativos y cuantitativos.
- *Listas de chequeo para el diagnóstico de las 5 eses:* Se realizó el diligenciamiento de la lista de chequeo con el fin de verificar en que nivel de orden se encontraban las áreas de almacenamiento y aprovisionamiento.
- *Diagramas de Pareto y Costo ABC:* Herramienta utilizada para agrupar a los insumos que apoyan la producción según su nivel de rotación.

#### **4.3 DIAGNÓSTICO INTERNO DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE PREVESA S.A.S.**

La cadena de suministro de PREVESA S.A.S abarca una red de flujos de información, bienes y servicios bastante dinámica. El proceso inicia directamente y sin ningún intermediario con la compra de materia prima a los proveedores, continua con la elaboración de concreto en las plantas de la fábrica, posteriormente se realizan las funciones de transporte de concreto y finaliza con la entrega de este a sus clientes.

En la figura 2, se muestra un mapa de la cadena de suministro, que se diseña basado en los procesos involucrados en las áreas de servicio al cliente, aprovisionamiento, almacenamiento y gestión de inventarios, la producción, el transporte y los sistemas de información.

**Figura 2. Cadena de suministros de PREVESA S.A.S.**



Fuente: Autores del proyecto

Para dar mayor detalle al conocimiento de la empresa se analizaron las siguientes áreas:

#### **4.3.1 DIAGNÓSTICO DEL SERVICIO AL CLIENTE**

El servicio al cliente en PREVESA S.A.S. está coordinado por tres cargos que están permanentemente involucrados con las transacciones de los clientes: Programador de producción, jefe de planta de producción y auxiliar de ventas. En el anexo 5 se encuentran los cargos involucrados y sus funciones en el área de servicio al cliente.

El servicio al cliente de PREVESA S.A.S tiene tres etapas una pre-transaccional, transaccional y post-transaccional, ligadas a tres procesos respectivamente: procedimiento de solicitud, cotización y venta de productos, procedimiento de acompañamiento al cliente y atención de quejas.

### **Procedimiento de solicitud, cotización y venta de productos**

En el anexo 6 se encuentra el diagrama de flujo del procedimiento para Solicitud, Cotización y venta de productos diseñado por PREVESA S.A.S.

El proceso de recepción y estudio de la solicitud del cliente, es atendido directamente en la obra por el auxiliar de ventas y en la planta por el programador de la producción. Para lo anterior, se tiene en cuenta la programación de la planta, la capacidad de producción y la capacidad para suministrar el producto requerido. Luego se emite la cotización y el programador de la producción registra las condiciones de la venta en el *formato creación del cliente*.

### **Procedimiento de acompañamiento al cliente**

En el anexo 7, se encuentra el diagrama de flujo del procedimiento para el acompañamiento al cliente, diseñado por PREVESA S.A.S.

Se realiza a partir de la definición de las etapas de acompañamiento al cliente hasta la atención y seguimiento de las mismas; las actividades están relacionadas con la venta del producto que realiza la empresa. Para garantizar una adecuada orientación al cliente y lograr su satisfacción; las actividades son:

- Asistencia técnica.

- Identificación de la satisfacción del cliente: Como herramienta para realizar esta actividad, se aplica la evaluación consignada en el *formato satisfacción del cliente*. El número a encuestar debe ser mínimo el 10% de los clientes del mes y la selección la realiza el Director Comercial que posteriormente presenta un informe semestral. La encuesta nombrada, fue creada en el año 2008 pero desde el segundo semestre del mismo año no es diligenciada por el personal de la empresa, lo que corrobora el incumplimiento en lo estipulado en el sistema de gestión de calidad.
- Seguimiento post-venta: El vendedor deberá en lo posible asistir a las fundidas o mantener comunicación con el cliente para asegurar el cumplimiento a las condiciones pactadas inicialmente y hacer seguimiento al buen desarrollo del proceso.

### **Procedimiento de quejas**

En el anexo 8, se encuentra el diagrama de flujo del procedimiento de quejas, diseñado por PREVESA S.A.S.

Se aplica para atender y gestionar las quejas a partir de su recepción hasta dar cierre a las mismas. Se consideran quejas aquellas presentadas por el cliente a causa de su inconformidad con el producto o servicio; de igual forma se considerarán quejas, aquellas recibidas de la comunidad, relacionadas con problemas generados a causa de la operación de la empresa y son recibidas por cualquier funcionario de la organización.

La dependencia responsable de tramitar las quejas debe dar respuesta por escrito a quien la interpuso, en un término no mayor a diez días hábiles, en donde se indicarán las acciones que se implementarán para dar tratamiento a la misma y el

seguimiento a las acciones definidas. Durante el mes de mayo de 2012, los clientes interpusieron un total de 36 quejas. En la tabla 2 se muestra la relación de las quejas, donde se hace evidente que la demora en despachos es la más recurrente.

**Tabla 2. Quejas interpuestas durante el mes de mayo de 2012**

Quejas interpuestas durante el mes de mayo de 2012		
Tipo de queja	Cantidad	Porcentaje
Poca amabilidad en servicio	5	13.9%
Demoras en los despachos	16	44.4%
Mala cubicación (Rendimiento volumétrico)*	15	41.7%
Total de quejas	36	100%

\*El rendimiento volumétrico se presenta cuando se realiza una mala cubicación de las áreas a fundir en concreto. Dejándole al cliente un despilfarro de concreto si se cubicó de más a lo realmente requerido o un faltante si se despachó menos de lo requerido.

Fuente: Formato de atención a quejas. Mayo 2012.

El procedimiento de análisis de datos, incluido en el sistema de gestión de calidad, cuenta con un indicador para medir el nivel de satisfacción del cliente. La fórmula está diseñada así:

$$\text{Nivel de satisfacción al cliente} = \frac{\text{Clientes satisfechos}}{\text{Clientes encuestados}} \times 100$$

Tiene una frecuencia de medición semestral y se hace en conjunto con la encuesta de satisfacción al cliente. Para la empresa la meta del indicador es encontrarse mayor o igual a 80%.

**Encuesta de Servicio al Cliente:** Para conocer la percepción actual que tienen los clientes de PREVESA S.A.S, se realizó la encuesta de satisfacción al cliente

(Ver Anexo 9) a una muestra de 30 clientes entre los meses de abril y mayo, en donde se evaluaron las condiciones comerciales, la calidad del producto y el seguimiento post-venta. Las gráficas de los resultados de la encuesta se encuentran en el anexo 10. El nivel de satisfacción alcanzado luego de realizar la encuesta fue el siguiente:

$$\text{Nivel de satisfacción al cliente} = \frac{24}{30} \times 100 = 80\%$$

### **Conclusiones del diagnóstico del servicio al cliente**

PREVESA S.A.S cuenta desde Junio 14 de 2008 en su sistema de gestión de calidad con una encuesta que debe ser diligenciada cada 6 meses por los clientes para evaluar su satisfacción, pero dentro de los registros de la empresa no se encontró el debido desarrollo de este proceso después del 2008, es por eso que para darle más peso al actual diagnóstico en esta área, se tomó como principal herramienta de medición el diligenciamiento de la encuesta satisfacción del cliente.

Después de analizar los diferentes procesos ligados al servicio al cliente, apoyados por unas entrevistas previamente realizadas, las encuestas de satisfacción al cliente y el análisis de los formatos diligenciados, se percibieron las siguientes falencias:

- Para la mayoría de clientes de PREVESA S.A.S, las condiciones comerciales tienen un excelente desempeño, según la encuesta de satisfacción. Sin embargo, en la percepción con respecto a los precios ofrecidos por la empresa, el 7% de los encuestados consideran los precios altos, un 10% aceptable, un 27% bueno y por último un 56% excelente comparado con otras empresas del sector. Adicionalmente solo un 67% de los clientes considera que la

información suministrada sobre el producto fue suficiente y respondió a sus inquietudes.

- Con respecto al producto, según la encuesta, un grupo considerable de clientes calificó severamente los despachos que no eran programados en el tiempo requerido, un 3% consideran que esta actividad es deficiente, 13% que es insuficiente, un 10% que es aceptable, un 14% bueno y por último un 60% que es excelente. Adicionalmente el cumplimiento de la programación se vio gravemente calificado, evidenciando las demoras que se producen en los despachos de concreto a las obras; un 3% de los encuestados consideran el cumplimiento de la programación deficiente, el 20% insuficiente, un 7% aceptable, un 13% bueno y por último un 57% lo consideran excelente. Las demoras evidenciadas, generan una reprogramación de los despachos, causando insatisfacción porque la atención no fue oportuna.
- En el seguimiento a la venta se identificaron problemas con las visitas del personal de la empresa a la obra para atender requerimientos, según la encuesta un 10% consideran esta actividad deficiente, un 13% insuficiente, un 17% bueno y un 60% excelente. En la pregunta sobre el seguimiento posterior a la venta un 27% de los clientes la consideraron deficiente, al argumentar que nunca se les visitó después de la venta, un 7% aceptable, un 30% bueno y por último un 36% excelente.
- Un 3% de los encuestados, consideran insuficiente la calidad del producto y el cumplimiento de las características solicitadas en la orden de pedido. Este problema se presenta principalmente porque el cliente no comunica realmente que parte de la estructura quiere fundir, debido a su desconocimiento en las propiedades y características del concreto dependen de la estructura en la obra. Se evidencia una mala comunicación entre el cliente y PREVESA S.A.S.

- Con respecto a la claridad en la facturación, según la encuesta, un 3% de los clientes calificaron insuficiente y 3% deficiente. Un 7% de los clientes creen que fue insuficiente y 3% deficiente, la entrega de sus facturas acorde a lo convenido en la negociación. El principal error de facturación que evidencian los clientes tiene que ver con la liquidación real, cuando se le han realizado modificaciones a la solicitud durante la marcha del proceso de entrega y el programador no comunica oportunamente dichos cambios. En el mes de mayo hubo 9 facturas con información errónea.
- Los auxiliares de ventas (intermediarios entre la empresa y el cliente) cuentan con una tablet Ipad más internet móvil, cuya principal función es recibir de los clientes los recibos de consignación para poder confirmar los despachos a la programadora de manera oportuna, además de estar conectados en tiempo real con el correo electrónico de la empresa. Dado a que este dispositivo móvil solo se utiliza para lo anterior, también debe funcionar como herramienta para el suministro de toda la información que los clientes necesitan al momento de la cotización y como herramienta de medición y comunicación instantánea entre el auxiliar de ventas y la programadora.
- Durante el mes de mayo de 2012 hubo un total de 36 quejas, de las cuales 5 fueron por falta de amabilidad. En la encuesta solo el 77% de los encuestados, considera que las solicitudes de información acerca del producto y la programación de sus despachos fueron atendidas amablemente.

Algunos clientes puntualizaron (en el campo de sugerencias de la encuesta) sobre la poca disponibilidad de la autobomba; otros enfatizaban en las demoras de sus despachos que iban de 4 a 72 horas. Un cliente reiteró que quiso dar una queja, pero no fue atendida telefónicamente. Por último un cliente sostiene que no le orientaron sobre las especificaciones de entrega y manejo del producto en la obra, por lo que el concreto quedo en mal estado luego de la fundida.

### 4.3.2 DIAGNÓSTICO DE TRANSPORTE

El proceso de transporte de concreto es el elemento más visible de la logística de PREVESA S.A.S, y de él depende la entrega del producto final y la satisfacción del cliente. Los principales cargos responsables del funcionamiento del transporte en la planta son: Jefe de planta de producción, despachador, operador de bomba, auxiliar de bomba y conductor. Los cargos y las funciones relacionadas con el área de transporte se encuentran en el anexo 11.

#### **Descripción del proceso**

En Anexo 12 se encuentra el diagrama de flujo del procedimiento de fabricación y entrega del producto.

Luego de terminado el proceso de producción se hace la preparación del pedido de concreto, que inicia con la entrada de la mezcladora a la zona de descarga. Posteriormente el despachador se hace responsable de autorizar la salida de los carros una vez cargados y le entrega a cada conductor el *registro de remisión de despachos*. Adicionalmente, el despachador debe controlar las cantidades despachadas y hora de salida de cada mezcladora a la obra a través del *formato control de despachos*.

Una vez cargada la mezcladora, el conductor coloca en el canal de descarga un sello de seguridad que será revisado por el cliente al recibir el producto. Es importante destacar que el tiempo máximo de permanencia del producto en la mezcladora es de 3 horas y si se le adicionan retardantes podrá durar máximo 4 horas.

Al momento en que llega la mezcladora y la bomba a la obra, el conductor debe pedir autorización al cliente para retirar el sello de seguridad. Si el conductor observa que la fluidez del producto debe ser mejorada, se realizan los ajustes pertinentes a la mezcla, antes de la última descarga el auxiliar de ventas cubica el área pendiente por fundir y así se verifica si hace falta concreto.

A continuación en la tabla 3, se encuentran los costos de transporte de concreto de los primeros seis meses del 2012. El valor total es el producto del costo unitario de transporte por los metros cúbicos producidos entre los meses de Enero a Junio. El costo unitario del transporte lo compone el combustible, los salarios integrales, los costos indirectos de administración, taxis, refrigerios, dotación, seguridad industrial, impuestos, pólizas, peajes, costos de mantenimiento, entre otros.

**Tabla 3. Costo del transporte en el primer semestre del 2012**

<b>COSTO DE TRANSPORTE EN PREVESA S.A.S.</b>			
<b>Mes</b>	<b>Producción [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Valor unitario de transporte [\$/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Costo de transporte</b>
Enero	5089	24980	\$ 127,123,220
Febrero	7059	19976	\$ 141,010,584
Marzo	7600	19870	\$ 151,012,000
Abril	6003	24540	\$ 147,313,620
Mayo	7025	21573	\$ 151,550,325
Junio	8048	19140	\$ 154,038,720
<b>Costo total de transporte</b>			<b>\$ 872,048,469</b>

Fuente: Autores del proyecto

La tabla 4, refleja los sobrecostos de transporte del mes de mayo originados por las reconfirmaciones de producto menores a 3 m<sup>3</sup>. La reconfirmación corresponde al último despacho realizado por la empresa para entregar los metros cúbicos

restantes de concreto. Se considera un sobrecosto en el transporte, enviar menos de 3 m<sup>3</sup> a una obra. En el anexo 13 se encuentra la descripción del parque automotor con el que cuenta PREVESA S.A.S y la capacidad en metros cúbicos de cada vehículo.

**Tabla 4. Reconfirmaciones de despacho menores a los 3 m<sup>3</sup> en el mes de Mayo de 2012**

<b>RECONFIRMACIONES DE DESPACHOS MENORES A 3 M<sup>3</sup> EN MAYO DE 2012</b>			
<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR DEL TRANSPORTE EN EL MES DE MAYO</b>	<b>TOTAL DE SOBRECOSTO DEL TRANSPORTE</b>
04-may	2	\$ 21,573	\$ 43,146
07-may	2	\$ 21,573	\$ 43,146
09-may	2	\$ 21,573	\$ 43,146
11-may	2	\$ 21,573	\$ 43,146
11-may	2	\$ 21,573	\$ 43,146
14-may	1.5	\$ 21,573	\$ 32,360
14-may	2	\$ 21,573	\$ 43,146
14-may	1.5	\$ 21,573	\$ 32,360
<b>TOTAL DE SOBRECOSTO DEL TRANSPORTE EN EL MES DE MAYO</b>			<b>\$ 323,596</b>

Fuente: Autores del proyecto

### **Conclusiones del diagnóstico de transporte**

Después de analizar los diferentes procesos ligados al transporte, apoyados por observación directa, entrevistas a conductores, responsables de mantenimiento y despacho se identificó lo siguiente:

- Demoras en el descargue, debido principalmente a la mala comunicación entre PREVESA S.A.S (auxiliar de ventas de la obra) y el cliente, ocasionando estacionamiento de mezcladoras y bombas, debido a la inexistencia de lugares adecuados para el descargue de concreto. Aun cuando los clientes no se

encuentran preparados para el descargue, piden que se les programe el despacho.

- El descargue y cargue de suministro cuenta con un acople y desacople de las mangueras de descarga al silo, los conductores generalmente amarran las mangueras con un lazo artesanal en el acople, este equipo pone en riesgo la seguridad de los empleados. En el mes de febrero hubo un accidente, donde una de estas mangueras se desprende del silo y golpea gravemente al encargado del descargue.
- Las reconfirmaciones en los despachos obliga que las mezcladoras transporten concreto por debajo de los 3 m<sup>3</sup>, que es el mínimo que debería ser transportado por la mezcladora hasta la obra, para no generar un sobre costo. En el mes de mayo hubo 7 despachos menores al estándar ocasionando un sobre costo del transporte calculado en \$323.596 (COP). Lo que significa que la empresa no utiliza la capacidad total de 7 y 8 metros cúbicos de sus mezcladoras y realiza más viajes hasta la obra de lo que realmente debería.

#### **4.3.3 DIAGNÓSTICO DE PRODUCCIÓN Y DESPACHOS**

El siguiente diagnóstico tiene la descripción del proceso de fabricación de concreto y otros procedimientos que van ligados a la producción. En el anexo 14 se encuentran los cargos con las funciones ligadas al proceso.

##### **Proceso de programación de la producción**

En el anexo 12 se encuentra el diagrama de flujo del procedimiento de fabricación y entrega del producto, diseñado por PREVESA S.A.S.

La producción de concreto en la empresa se realiza teniendo en cuenta las necesidades del cliente, las cuales, son presentadas directamente por este o por los vendedores al Programador con anticipo. Los datos mínimos requeridos para realizar la programación son los mencionados en la tabla 5.

**Tabla 5. Datos requeridos en la programación de la producción**

<b>Datos de la obra</b>	<b>Datos de la empresa</b>
Producto.	Disponibilidad de vehículos
Cantidad de producto.	mezcladores: cantidad y capacidad
Tipo de estructura a fundir.	de carga.
Ubicación de la obra.	Disponibilidad de equipos de
Método de colocación.	bombeo.
Fecha programada para la	Capacidad de producción de la
fundida.	planta: metro cúbicos de concreto.
Horarios de trabajo del cliente.	Tiempo de duración en la
Otras características especiales.	fabricación y carga del concreto.

Fuente: Autores del proyecto.

Según el orden de llegada de las órdenes de pedido, el programador realiza la planeación diaria de la producción en el *formato programación de producción* (Ver Anexo 15); dicho registro es revisado por los vendedores en reunión diaria con el programador y ajustada, solo si es necesario.

El director de producción y calidad realiza el seguimiento semanal del nivel de cumplimiento en la programación y las demás situaciones relacionadas con el proceso de producción, verificando que las políticas y controles necesarios se estén cumpliendo. En el caso de mayo de 2012 el nivel de cumplimiento se mantuvo en un 94%, este porcentaje es el resultado del total de metros cúbicos despachados sobre el total de metros cúbicos programados (sin embargo es cumplimiento en volumen, no pedidos); en un día promedio de este mes se despacharon 331m<sup>3</sup> y se programaron 351m<sup>3</sup>, lo que quiere decir que diariamente se dejaron de entregar alrededor de 20 m<sup>3</sup>.

La fabricación del producto es realizada directamente por el despachador a través de la operación de la planta de concretos. En este equipo la materia prima es dosificada y mezclada de manera automática a través del computador de despachos. Actualmente se cuenta con dos plantas que reciben el nombre:

- Elbamic EMC38, modelo 1997, con capacidad de producción de 33 m<sup>3</sup>/h.
- Altron AD100, modelo 2010, con capacidad de producción de 60 m<sup>3</sup>/h.

Cuando la planta no se encuentre en producción, el despachador registra este tiempo en el *formato relación de tiempos muertos planta de concretos*.

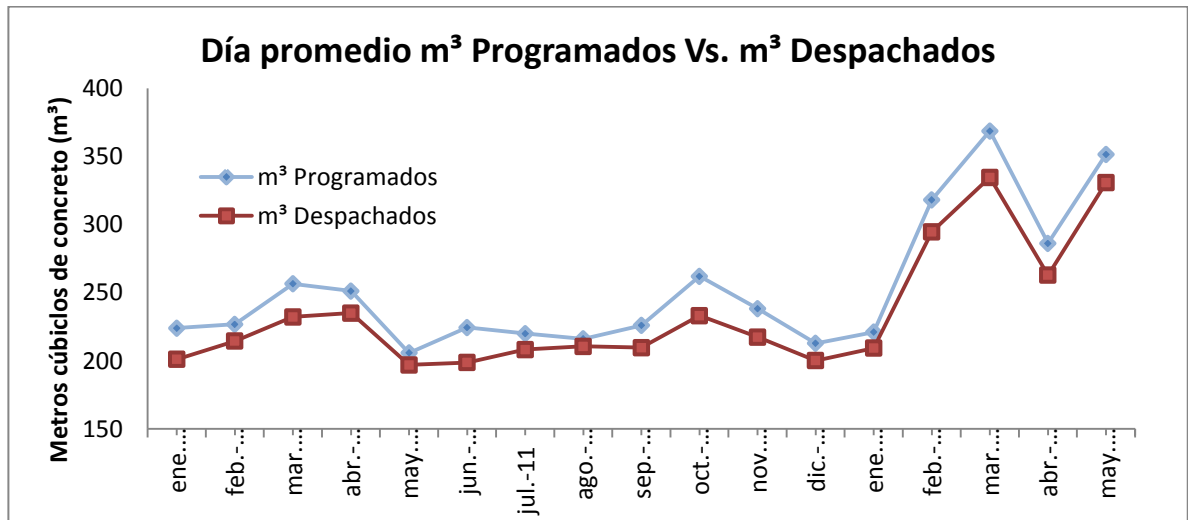
### **Estado de la programación de despachos mes a mes.**

A través de las siguientes gráficas se analiza el estado de la programación de despachos. En la figura 3 se encuentran los metros cúbicos programados versus los despachados que se realizaron en un día promedio por mes. Durante el transcurso del año 2012, el mes que presentó mayor variabilidad fue marzo, en promedio diariamente se dejaron de despachar 34 m<sup>3</sup>. Enero de 2012 sostuvo la menor variabilidad con un promedio diario de 12 m<sup>3</sup> que no fueron despachados.

En la figura 4 se muestra la proporción en que ocurrieron los eventos que no permitieron el despacho de concreto. Los eventos con mayor ocurrencia que afectan la programación son: No estaban listos en la obra, no esperaron en la obra y no pagaron la orden de compra. Que los clientes no estén listos en las obras ocurrió en enero de 2012 en un 47%, seguido por abril de 2012 con un 38%. El segundo evento que cancela entregas de pedido es la no espera de los clientes en las obras cuando estas son reprogramadas, debido a demoras en la programación del día, este evento ocurrió en mayo de 2012 en un 48% y en marzo de 2012 en

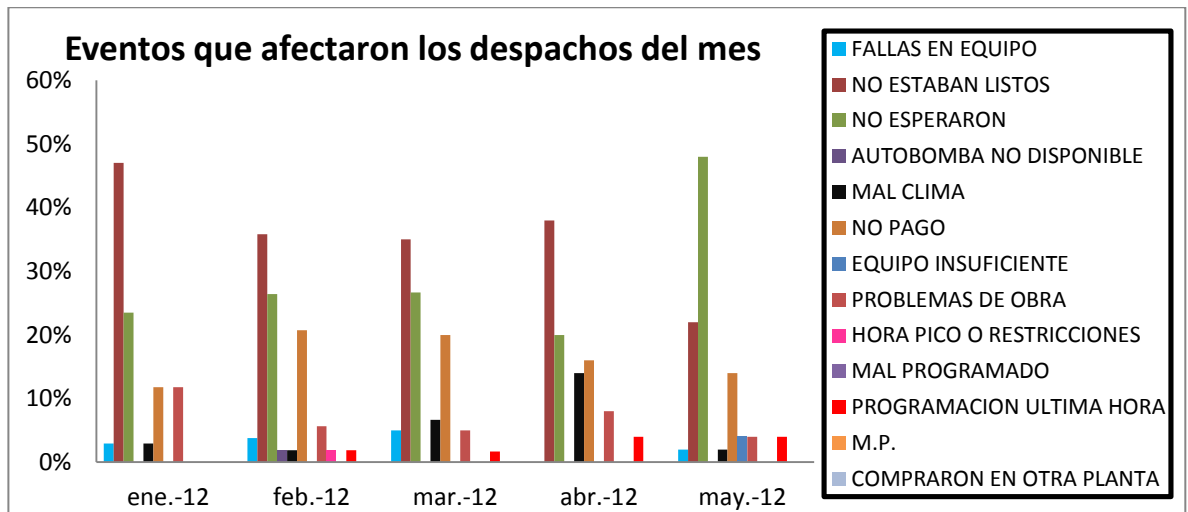
un 27%. Por último el no pago de las órdenes de compra, cancela la programación en un 21% y 20% para los meses de febrero y marzo de 2012 respectivamente.

**Figura 3. Días promedio mes a mes de los metros cúbicos programados vs los despachados**



Fuente: Autores del proyecto.

**Figura 4. Eventos que afectaron negativamente la programación del mes**



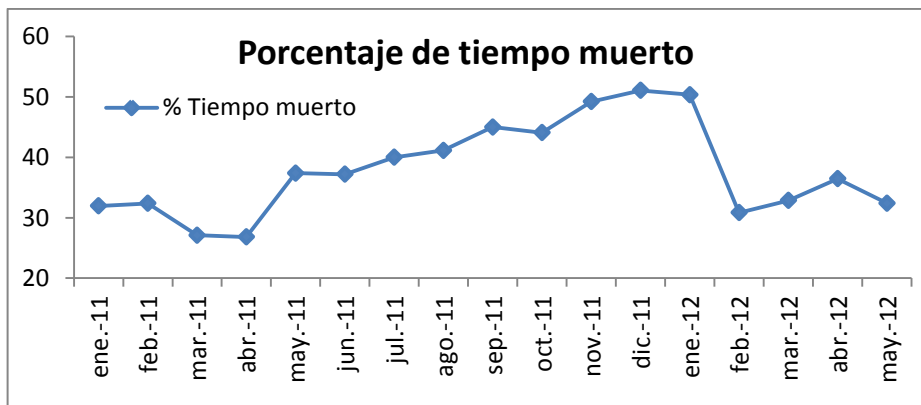
Fuente: Autores del proyecto.

En el anexo 16 está la jornada de trabajo y el tiempo muerto, en un día promedio del mes. La figura 5 registra los tiempos muertos de un día promedio por meses.

Dic de 2011 y enero 2012 fueron los meses más inactivos en la planta, registrando un porcentaje de tiempo muerto de 51% y 50% respectivamente. Los tiempos muertos son la acumulación de instantes en que las plantas dejan de producir. Se presenta un pare en la producción cuando no hay pedidos, lo cual representa el 43% del tiempo muerto, el otro 57% se debe a todos los eventos que afectan los despachos exceptuando el clima. Dentro de este 57% se encuentra la no disponibilidad de autobombas para el despacho de producto, problema que se presenta el 2% de las veces que existen fallas internas.

La capacidad instalada es de 93 m<sup>3</sup>/h y el principal producto es el concreto de resistencia 3000 psi bombeado con valor de \$325.000 (COP)/m<sup>3</sup>. Una hora de tiempo muerto cuesta \$29'250.000 (COP), que surge de multiplicar la capacidad por el valor de venta del producto, por lo tanto las perdidas ocasionadas por los eventos controlables (57%) son alrededor de \$16'672.500 (COP). Tan solo el evento de no tener disponibilidad de Bomba genera una perdida de \$333.450 (COP)/h.

**Figura 5. Porcentaje de tiempo muerto en un día promedio del mes**



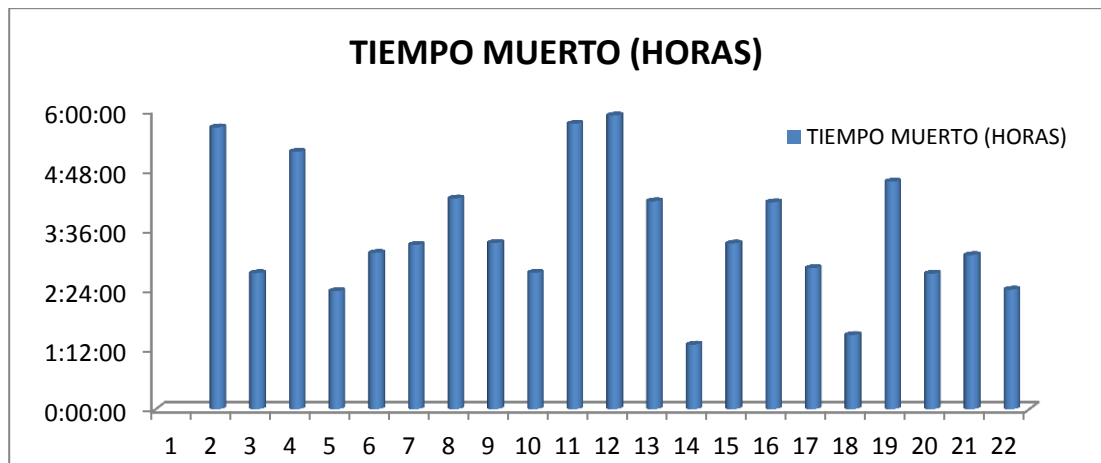
Fuente: Autores del proyecto.

## Estado de la programación de despachos en el mes de mayo de 2012

La figura 6 muestra la cantidad de tiempo perdido por día en el mes de mayo de 2012, en donde se puede ver cómo en 5 de los 22 días, el tiempo muerto llega a estar alrededor de las cinco horas.

En la figura 7 se puede visualizar como en el mes de Mayo de 2012 solo en los días 6 y 20 hubo un excelente desempeño en el área de despachos, pues los metros cúbicos despachados son mayores a los programados, lo que quiere decir, que se cumplió lo estipulado para el día y se entregó algo más, aprovechando de esta forma el tiempo “sobrante”; por otra parte, solo en el día 14, hubo un desempeño similar al programado. En el resto de los días de este mes, la variabilidad entre lo programado vs lo despachado es elevada.

Figura 6. Tiempos muertos del mes de mayo 2012.



Fuente: Autores del proyecto.

La figura 8 muestra el primer problema al que se enfrenta la programación y es cuando los clientes no esperan por no estar de acuerdo con la hora que fueron reprogramados sus despachos, pidiendo que les cancelen el pedido, para luego

hacer negocios con otra empresa del sector. En 14 de los 21 días de mayo de 2012 se generaron pérdidas de ventas por la no espera. En la tabla 6 se muestra la pérdida en ventas del mes de mayo por un total de \$66.300.000 (COP), generadas por el total de clientes que decidieron no esperar una reprogramación.

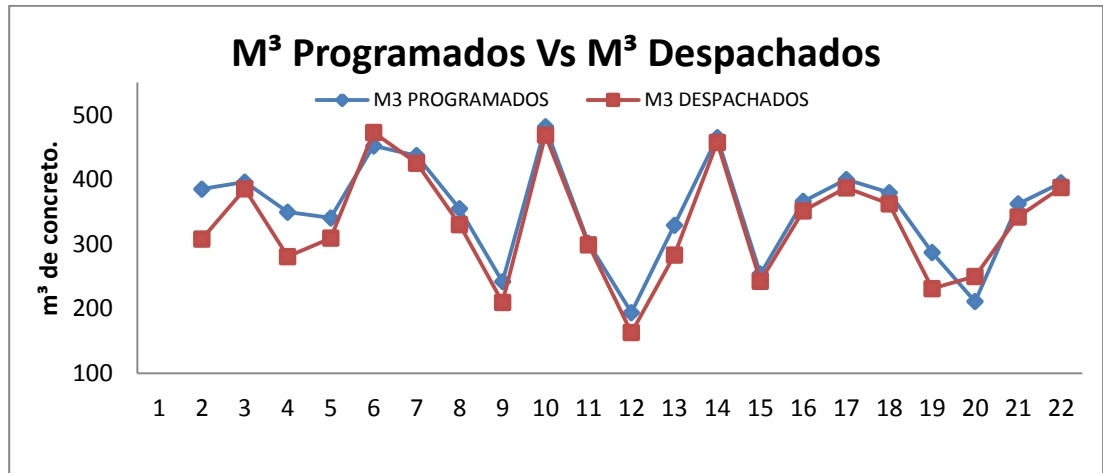
El segundo problema que afecta la programación es el hecho de planear despachos a clientes que aun no han pagado. Lo que genera una programación errónea debido a que no se garantiza que los clientes realicen el pago de la orden de pedido. En la figura 9 se puede visualizar que en 21 días del mes de mayo este evento ocurrió 7 veces.

**Tabla 6. Pérdida de ventas por la no espera de los clientes en mayo de 2012**

<b>Pérdida de ventas por la no espera de los clientes. Mayo 2012</b>			
<b>Día</b>	<b>Cantidad de clientes</b>	<b>Cantidad de m<sup>3</sup></b>	<b>Perdida en ventas</b>
<b>02-may</b>	3	17	\$5.525.000
<b>03-may</b>	2	14	\$4.550.000
<b>04-may</b>	2	16	\$5.200.000
<b>07-may</b>	1	15	\$4.875.000
<b>08-may</b>	1	7	\$2.275.000
<b>11-may</b>	2	31	10'075.000
<b>12-may</b>	1	13	\$4.225.000
<b>17-may</b>	2	21	\$6.825.000
<b>18-may</b>	1	13	\$4.225.000
<b>22-may</b>	2	9	\$2.925.000
<b>23-may</b>	3	15	\$4.875.000
<b>24-may</b>	2	17	\$5.525.000
<b>25-may</b>	1	5	\$1.625.000
<b>26-may</b>	1	11	\$ 3.575.000
<b>Total</b>	24	204	\$66.300.000

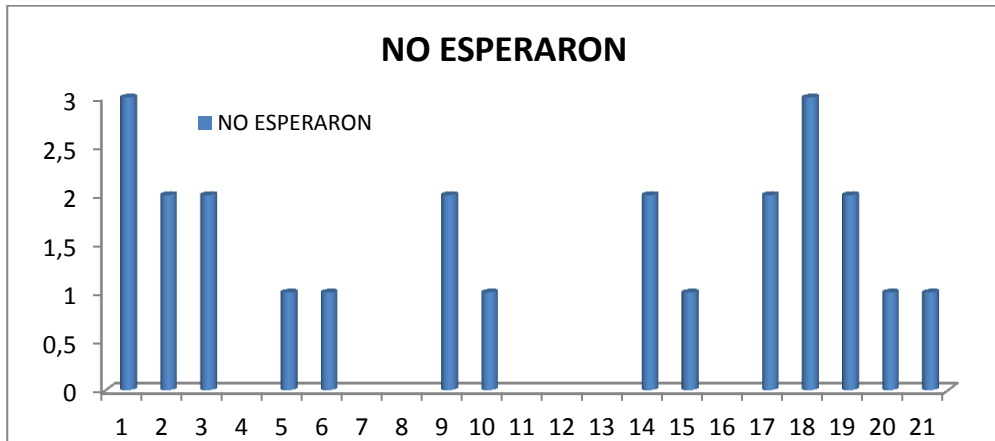
Fuente: Autores del proyecto.

**Figura 7. Metros cúbicos programados vs despachados durante el mes de mayo 2012.**



Fuente: Autores del proyecto.

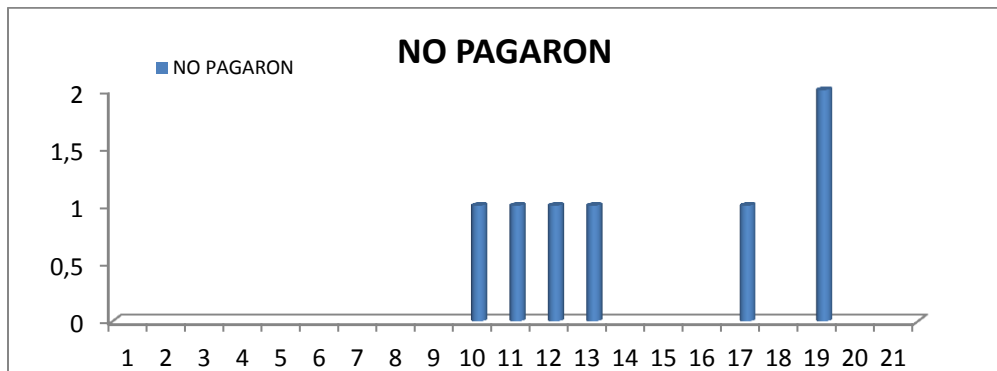
**Figura 8. Frecuencia con la que no esperaron el despacho en obra en el mes de mayo 2012**



Fuente: Autores del proyecto.

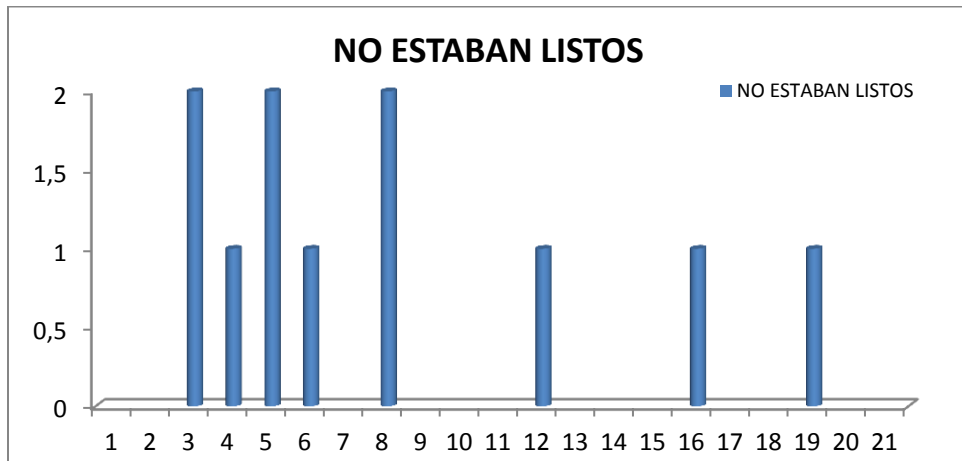
Por último el tercer problema significativo al que se enfrenta la programación es el hecho de que no estén las herramientas, obreros y estructuras preparadas en la obra para realizar los descargues programados, causando retrasos en la programación y poca disponibilidad de mezcladoras. En la figura 10 se encuentra la frecuencia en que ocurrió este evento durante el mes de mayo.

**Figura 9. Frecuencia con la que no pagaron lo previamente programado del mes de mayo 2012**



Fuente: Autores del proyecto.

**Figura 10. Frecuencia con la que no estaba listo para recibir el despacho en mayo 2012**



Fuente: Autores del proyecto.

En la tabla 7, se encuentra la frecuencia de despachos para el mes de Mayo, en total se realizaron 1.364 despachos y el promedio diario se ubicó en 55 despachos.

La tabla 8, muestra los despachos programados con una cantidad menor a 3m<sup>3</sup>, estos despachos no son frecuentemente realizados pues como política de la

empresa se tiene que las órdenes de pedido no deben ser menores a los 3m<sup>3</sup>, para no incurrir en sobrecostos de transporte y disponibilidad de equipos.

Generalmente estos despachos son autorizados por la dirección de producción porque se trata de clientes que han comprado altos volúmenes de concreto en el pasado y la empresa no les niega estas pequeñas cantidades correspondientes a un solo despacho, de igual forma también se autorizan cuando la carga laboral así lo permite. Para el mes de mayo el total de órdenes de pedido menores a 3m<sup>3</sup> se ubicó en 17 clientes por un total de 34.45 m<sup>3</sup> de concreto. Lo que generó un sobrecosto por \$743.189 (COP) que se obtiene de multiplicar el valor del transporte del mes de mayo \$21.573 (COP) por 34.45 m<sup>3</sup>.

**Tabla 7. Despachos hechos durante mayo 2012**

<b>DESPACHOS DEL MES DE MAYO</b>			
<b>Días</b>	<b>Despachos diarios</b>	<b>Días</b>	<b>Despachos diarios</b>
02-may	6	17-may	49
03-may	44	18-may	79
04-may	45	19-may	54
05-may	44	22-may	61
07-may	59	23-may	95
08-may	54	24-may	112
09-may	49	25-may	61
10-may	58	26-may	54
11-may	43	28-may	40
12-may	44	29-may	46
14-may	78	30-may	52
15-may	51	31-may	43
16-may	43	Total despachos	1364

Fuente: Autores del proyecto.

**Tabla 8. Despachos programados menores a 3m<sup>3</sup> en mayo 2012**

<b>Despachos programados menores a 3m<sup>3</sup> en mayo 2012</b>			
<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>DIA</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>02-may</b>	2	<b>12-may</b>	2.75
<b>04-may</b>	2	<b>12-may</b>	1.25
<b>04-may</b>	2	<b>12-may</b>	2.5
<b>05-may</b>	2.5	<b>16-may</b>	2
<b>07-may</b>	2.5	<b>16-may</b>	2.5
<b>07-may</b>	2.75	<b>17-may</b>	2.5
<b>09-may</b>	2	<b>17-may</b>	1.7
<b>09-may</b>	2	<b>17-may</b>	2
<b>11-may</b>	2	<b>Sobrecosto de despachos menores a 3m<sup>3</sup></b>	\$743.189 COP

Fuente: Autores del proyecto

Durante el presente diagnóstico se realizó un seguimiento al área de programación y despachos, con el fin de explicar la técnica utilizada para planear el cargue y descargue de concreto. La observación del proceso se ejecuta para ver sus fallas y los problemas. La técnica para despachar actualmente es la siguiente:

La programación de los pedidos de los clientes se realiza manualmente asociada al método de secuenciación donde la regla de prioridad lleva por nombre la sigla FCFS (First come, First served), la cual ejecuta los despachos por orden de llegada, sin tener en cuenta otros factores. El primer formato a diligenciar se llama *Programación de producción*, posteriormente se diligencia el formato *control de despachos* en donde se le hace seguimiento diario a la programación. En el Anexo 17 se encuentran los formatos diligenciados del día 11 de mayo, donde se realizaron 43 despachos. En dicha programación se presentó una cancelación por parte del cliente José Villarraga Fernández por un total de 31m<sup>3</sup> ocasionado por una hora de demora. Se realizó una reprogramación por parte de la constructora Mardel por un total de 26 m<sup>3</sup> para el siguiente día a las 5:00 a.m.

Los despachos generaron demoras consecutivas desde las 3:00 p.m. y por último una de las autobombas se retrasó desde la orden de pedido de las 2 p.m. La cancelación del pedido de José Villarraga de 31 m<sup>3</sup> generó una pérdida en ventas de \$10'075.000 (COP). El mismo 11 de Mayo se generaron 2 reconfirmaciones menores a 3m<sup>3</sup> generando un sobrecosto que alcanzó los \$86.292 (COP) y en 7 ocasiones no se utilizó la capacidad total de los carros.

### **Conclusiones del diagnóstico en el área de producción y despachos**

PREVESA S.A.S maneja un nivel de automatización alto en su área de producción debido a que sus plantas de concreto son controladas desde un sistema computacional, a diferencia de los procesos de despachos y programación que se caracterizan por ser manuales y poco tecnificados. Entre los problemas del área se encuentran:

- Existencia de tiempos muertos en la programación que en algunos casos puede alcanzar hasta 5 horas en una jornada de trabajo diario. En donde alrededor del 57% del tiempo muerto se debe a eventos controlables que generan demoras en los despachos a excepción del clima. La capacidad instalada de PREVESA S.A.S es de 93 m<sup>3</sup>/h, siendo su producto estrella el concreto de resistencia 3000 psi bombeado con valor de \$325.000 (COP), una hora de tiempo muerto para la empresa cuesta \$29'250.000 (COP), en donde el valor de perdidas ocasionado por los eventos que afectan al despacho es alrededor de \$16'672.500 (COP), dicho valor podría disminuirse si se realizan mejoras en la operación de producción y despachos.
- Cuando los clientes no esperan por no estar de acuerdo con la hora que fueron reprogramados sus despachos, debido a las demoras generadas durante el día, la pérdida en ventas alcanzó en mayo un valor \$66.625.000 (COP).

- Deficiente medición en la cantidad real de concreto requerido por un cliente en la obra, generando despachos por reconfirmaciones menores a 3 m<sup>3</sup> (valor mínimo a despachar según políticas de PREVEESA S.A.S). En el mes de mayo este evento se presentó en 7 ocasiones generando tan solo en transporte un sobre costo de \$323.596 (COP), en mayo también se generó un sobre costo de transporte ocasionado por programar despachos menores a 3 m<sup>3</sup> con un valor de \$743.189 (COP).
- Producción maneja indicadores para medir calidad y rendimiento, pero no se lleva el control adecuado en los datos.
- Exceso de programación (programar despachos de más) para que en el momento que un cliente cancele uno de los despachos, el nivel de producción no se vea afectado, no se generen tiempos muertos en la planta y de esta manera los despachos programados de más puedan sustituir los baches que dejan las cancelaciones en la programación, pero si no se presentan cancelaciones, los despachos son corridos y se generan demoras con los descargues en las diferentes obras.
- Mala comunicación entre la programación y el cliente, lo cual se evidencia cuando en una obra se tarda el descargue, generando una secuencia de demoras en el resto de la programación del día, afectando la programación de los demás clientes.
- La programación de los despachos es hecha a mano bajo el concepto de secuenciación FCFS, donde el primer pedido en entrar es el primero en salir. La regla no se cumple en su totalidad y tampoco tiene en cuenta prioridades como la cantidad de concreto, tipo de cliente y ubicación de la obra.

#### **4.3.4 DIAGNÓSTICO DE ALMACENAMIENTO**

La gestión de inventarios y las políticas de almacenamiento de PREVESA S.A.S se encuentran integradas con el proceso de aprovisionamiento. Sin embargo, para la descripción se decide aislar estos procesos con el fin de entender mejor cual es la política actual para la gestión y almacenamiento de los inventarios en la empresa. Los principales cargos responsables del cumplimiento de estas políticas son el auxiliar de suministros y el director de suministros. En el anexo 18, se presentan cuáles son las funciones ligadas a esta área.

##### **Descripción del proceso**

En el anexo 19, se encuentra el diagrama de flujo del procedimiento de aprovisionamiento, diseñado por PREVESA S.A.S. Este procedimiento tiene integrados, las compras, la gestión de inventarios y el proceso de almacenamiento de las materias primas y los demás suministros. Una vez que los productos son comprados y aceptados deben ser registrados por el auxiliar de suministros en el formato de *inventario de almacén*, que se encuentra en el sistema de información SINTEGRA, el cual administra las entradas y salidas por medio de un kardex cuyo modelo de costos es por promedio ponderado.

##### **Política de gestión de inventarios**

A continuación se expone todo aquello que se tiene en cuenta para conocer el estado actual del almacén y planear los pedidos a realizar:

**Materia prima:** Anteriormente se pedía empíricamente y no se ejercía mayor control sobre las materias primas, pero en marzo de 2011 ocurrió una rotura de

inventario que paralizó la producción en varios días, luego de presentar un crecimiento sostenido en el mercado se comenzó a ejercer un mayor monitoreo definiendo la actual política y desde entonces no se han presentado roturas de inventario. La política de inventario manejada para las materias primas es basada en un modelo de revisión continua, en donde se reabastece y se monitorea diariamente con el fin de estar al máximo en capacidad de almacenamiento. Se emplea este modelo debido a que hay alta rotación de producto y no se puede llegar a un punto de reorden.

La tabla 9 registra el costo de reajuste de materia prima y en definición, es la pérdida o ganancia en la que se incurre cuando hay faltantes o sobrantes respectivamente. La diferencia de cantidad de inventario se calcula ajustando el consumo de las plantas registrado en el software de producción, el cual reduce la materia prima de acuerdo a lo que va consumiendo en cada receta, entonces se entiende que es un cálculo con reducido margen de error, contra el cálculo realizado por el topógrafo. Solo en marzo, la diferencia dio un sobrante de producto, significando que el valor registrado en el sistema es mayor que el valor calculado por el topógrafo encargado de cuantificar la materia prima en inventario.

**Tabla 9. Reajuste de inventario de materias primas del 1er semestre 2012.**

<b>REAJUSTE DE MATERIAS PRIMAS PRIMER SEMESTRE 2012</b>			
<b>MES</b>	<b>COSTO DE REAJUSTE DE MP \$/m<sup>3</sup></b>	<b>DIFERENCIA EN CANTIDAD m<sup>3</sup></b>	<b>TOTAL DE REAJUSTE</b>
Enero	\$6,586	(254)	(\$ 1.672.844,00)
Febrero	\$276	(352)	(\$ 97.152,00)
Marzo	\$2,623	380	\$ 996.740,00
Abril	\$3,439	(300)	(\$ 1.031.700,00)
Mayo	\$4,353	(351)	(\$ 1.527.903,00)
Junio	\$1,541	(402)	(\$ 619.482,00)
<b>Total de reajuste semestral</b>			<b>(\$ 3.952.341,00)</b>

Fuente: Autores del proyecto

**Insumos:** Los insumos son todos aquellos artículos que apoyan la operación de la empresa, no se van a vender, ni intervienen directamente con la fabricación de concreto, entre ellos están las herramientas, repuestos, autopartes, aceites y ácidos, entre otros.

La única política existente en cuanto a inventarios es tener un stock mínimo de una unidad en cada producto. Entre los principales problemas encontrados por el uso de esta política, es que no se tiene un control efectivo de los inventarios y las decisiones que se toman al respecto se hacen de manera empírica, ocasionando que artículos de baja rotación tengan exceso de unidades, además de que no se conoce cuando y cuanto pedir. Todo esto ligado por el hecho de no saber cuales son los artículos de fuerte, moderada y débil rotación. En la tabla 10 se encuentra ejemplos del exceso de inventario en productos.

Por la deficiente manera de gestionar los inventarios, se decidió realizar un análisis de Pareto de los insumos con respecto al costo total (Ver anexo 20). Inicialmente se tomó del sistema de información los registros de salidas de inventario entre enero y abril de 2012, para hacer una clasificación ABC de los productos según su rotación. El análisis arrojó un total de 173 referencias en A, 336 en B y 732 en la categoría C. Se toma un tiempo de cuatro meses debido a que la implementación del módulo de inventarios en SINTEGRA fue para inicios del año 2012, anteriormente se realizaba de forma manual. En el anexo 21 se encuentra la familia de producto con su total de referencias por categoría.

Semestralmente el departamento de suministros y el departamento administrativo realizan revisión física del inventario; a partir de ésta se determina si el inventario real es acorde al inventario registrado y con base en esto toman las acciones que se consideren pertinentes. En el primer semestre de 2012 hubo un valor de ajuste entre el inventario teórico versus el inventario real de insumos por \$512.320 (COP) correspondientes a faltante de producto.

**Tabla 10. Excesos de inventario en almacén**

Referencia	Salida de Almacén				Rotación Uni/mes	Inventario En Almacén
	Enero	Febrero	Marzo	Abril		
1410 Tornillo De 1/2" X 1,1/2" G5 Con Wasa, Tuerca Y Doble arandela	20	21	14	13	17	19.239
2143 Endurecedor Ebt2000	38	40	55	30	41	7.000
1993 Plastiment Sika	150	203	187	169	178	4.151

Fuente: Autores del proyecto

El nivel de stock en el mes de julio de 2012 se mantuvo en un total de \$432.537.280 (COP), valor correspondiente de 1.241 referencias de insumos. De ese nivel de stock se desprenden productos averiados que son aquellos que presentan deterioro y no cuentan con la calidad requerida para su funcionamiento. El producto averiado a julio de 2012 corresponde al 1,23% del total de inventario, que se encuentra en 102 referencias categorizadas por tipo de insumo como se muestra en el anexo 22, donde también se establecen las causas que provocan averías de producto en el almacén. Un solo tipo de referencias puede tener varias causas de averías, como es el caso de las estructuras, donde existen 12 referencias averiadas de las cuales 5 son por ubicación inadecuada, 7 por suciedad y por último 3 por mal almacenamiento, esto evidencia que una avería se puede dar por varias causas al tiempo. Se hace evidente que las principales fuentes en su orden son:

- La suciedad: El material microparticulado que se encuentra en el ambiente por el trabajo de las plantas de concreto entra a los almacenes, dejando polvo sobre artículos descubiertos.
- La ubicación inadecuada: Los productos sobre el piso han sido víctimas de la suciedad y la humedad que entra a los almacenes en época de lluvias. Algunas

muestras de aditivos químicos y aceites se encuentran ubicados contiguos a insumos de papelería y repuestos automotrices, por ser sustancias líquidas, éstos han causado derrames.

- Mal almacenamiento: El apilamiento de las autopartes y la falta de empaques para garantizar el buen estado, deja como resultado productos en corrosión o con daños.

El tiempo promedio de picking en el almacén 1 dura alrededor de 6 minutos y 20 segundos, este tiempo es tomado solo a preparaciones de pedido que no obligan al auxiliar ir a otros almacenes el día 18 de junio. (Ver tabla 11)

**Tabla 11. Tiempo de preparación de pedidos en el almacén 1**

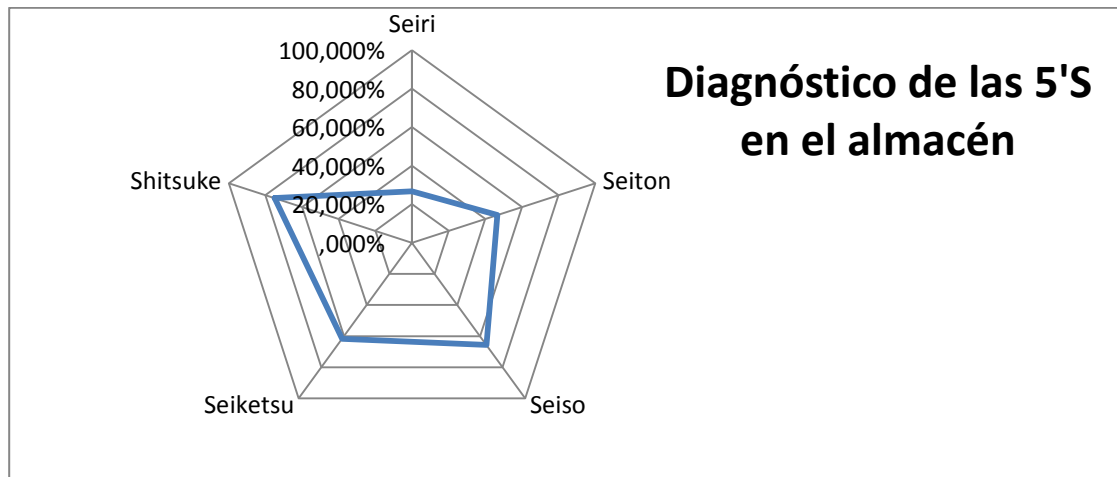
<b>TIEMPO DE PREPARACIÓN DEL PEDIDO EN EL ALMACÉN 1</b>				
<b>Día</b>	<b>Referencias pedidas</b>	<b>Referencias Despachadas</b>	<b>Número de ordenes de pedido</b>	<b>Tiempo de preparación por pedido</b>
Junio 18	93	84	42	6 min 20 seg

Fuente: Autores del proyecto

### **Estado de los almacenes**

Para conocer el estado inicial de los almacenes y la percepción de los trabajadores, se realizó una lista de chequeo sobre el cumplimiento de la filosofía de las 5S's (Ver Anexo 23). La figura 11 muestra los resultados obtenidos. La zona de almacenamiento de insumos de la empresa cuenta con cuatro almacenes, en el anexo 24 se encuentra la localización de los almacenes en el mapa de la empresa.

**Figura 11. Diagnóstico de las 5 eses en el almacén**



Fuente: Autores del proyecto.

### **Almacén 1. Insumos de papelería y dotaciones**

En este almacén se encuentran los puestos de trabajo del auxiliar de suministro y el auxiliar de mantenimiento. Uno de los principales problemas que tiene este sitio es la desorganización de los insumos de papelería y dotación, cuya organización no se hace con criterios de nivel de rotación. La única estantería no tiene la suficiente capacidad, no cuenta con señalización y registros de ubicación. Adicionalmente para evitar el desplazamiento a otros almacenes, el auxiliar de suministro tiene un pequeño inventario de herramientas y pequeños repuestos automotrices; este inventario lo determinó el auxiliar empíricamente. Las imágenes del estado inicial del almacén 1 se encuentran en el anexo 25.

### **Almacén 2. Herramientas de mantenimiento y equipos de oficina**

Este almacén se encuentra contiguo al numero uno. En él se encuentran la mayoría de herramientas pesadas de mantenimiento del parque automotor y las

plantas de concreto. La zona cuenta con tres estanterías las cuales no se encuentran aseguradas aumentando la probabilidad de accidentes. Se observan apilamientos de equipos de oficina en mal estado que obstruyen el desplazamiento dentro del almacén. Las herramientas de mecánica automotriz se encuentran en desorden a pesar de contar con cajas y tableros para su ubicación. Las imágenes del estado inicial del almacén 2 se encuentran en el anexo 25.

### **Almacén 3. Repuestos automotrices, archivos contables y equipos de cómputo.**

El almacén se encuentra compuesto por dos niveles. El primer nivel cuenta con una pequeña estantería de tornillos varios y una zona cerrada para el almacenamiento de llantas. La ubicación de los repuestos se encuentra señalizada pero se observó que había múltiples referencias en una sola ubicación. La zona de llantas presenta apilamiento y se encuentran productos nuevos y obsoletos en desorden. El primer nivel tiene autopartes en el piso dificultando el desplazamiento.

El segundo nivel tiene cajas con archivos contables distribuidos en 6 estanterías. Acá también comparten espacio dispositivos electrónicos todos en estado de obsolescencia. Las imágenes del estado inicial del almacén 3 se encuentran en el anexo 25.

### **Almacén 4. Insumos y residuos químicos**

Este almacén cuenta con cuatro zonas, alejadas de los demás almacenes para evitar contaminación y accidentes. Las zonas están divididas por el almacén de aceites, ácidos, aditivos químicos y basura. Las cuatro zonas tienen la

señalización de seguridad industrial necesaria además de buenas prácticas de almacenamiento y manejo de producto. Las imágenes del estado inicial del almacén 4 se encuentran en el anexo 25.

### **Conclusiones del diagnóstico en el área de almacenamiento**

Después de un proceso de medición del estado de los artículos y los almacenes, las observaciones realizadas para chequear como se encuentra el almacenamiento y por último, las entrevistas con el auxiliar y director de suministro, los resultados del diagnóstico realizado en el área de la empresa fueron los siguientes:

- La empresa cuenta con cuatro zonas de almacenamiento, la número uno presenta un nivel alto de desorganización entre los insumos de papelería, dotación y pequeñas herramientas y repuestos; la número dos presenta apilamientos que no permiten el libre desplazamiento dentro del almacén y sus estanterías no se encuentran aseguradas; la número tres presenta mezclas de producto nuevo y obsoleto, diferentes referencias sobre una misma ubicación, artículos en el piso y apilamientos. Adicionalmente en todas las zonas no se categoriza el producto por nivel de rotación, lo que implica que la organización de las referencias se hace empíricamente, no se aprovechan bien los espacios que brindan las estanterías y no existe un registro de la ubicación.
- Para conocer el estado actual de las áreas de almacenamiento, con respecto a la estrategia de las 5'S, se hizo un análisis con la lista de chequeo que arrojó los siguientes resultados: Seiri 26.67%, Seiton 46.67%, Seiso 65.71%, Seiketsu 61.67% y Shitsuke 75%.

- El auxiliar de suministro comparte su ubicación de puesto de trabajo junto con el auxiliar de mantenimiento en el almacén número uno, sin embargo, éste último no cuenta con todas herramientas o piezas dentro de su inventario de alta rotación, trayendo como consecuencia largos desplazamientos y retrasos en la búsqueda.
- El nivel de inventario en el mes de mayo de 2012 se mantuvo en un total de \$432.537.280 (COP), correspondiente a 1.241 referencias de insumos. Se encontró inventario averiado por un valor de \$5.340.283 (COP), correspondientes a 102 referencias. El motivo de las averías radica en ubicación inadecuada, mal almacenamiento, mala manipulación y suciedad dentro de los almacenes.
- El ajuste de inventario de Insumos en el primer semestre de 2012 tuvo un valor de \$512.320 (COP), correspondientes a faltante de producto, este valor no es tan grande debido a que a medida que desaparece una referencia del inventario, el auxiliar de suministro hace la labor pertinente para que entre los funcionarios que utilizaron dicha referencia por última vez, sean los encargados del pago del mismo. El conteo físico se realizó a inicio del mes de julio y tuvo una duración de dos días. Adicionalmente, el reajuste de inventario de materias primas para el mismo semestre fue de \$3.952.341 (COP), correspondientes a faltante de metros cúbicos de producto. El indicador de la exactitud de inventario insumos en el I Sem/2012 es el siguiente:

$$\text{Exactitud del inventario de insumos} = \frac{\$512.320}{\$432.537.280} \times 100 = 0,0118\%$$

- La política de inventario manejada en la empresa para las materias primas es basada en un modelo de revisión continua, para evitar roturas de stock.

- En inventario de insumos la única política existente es tener un stock mínimo de una unidad en cada producto, por el uso de esta política no se realiza un control efectivo de los inventarios y las decisiones que se toman al respecto se hacen de manera empírica, ocasionando que artículos de baja rotación tengan exceso de unidades, además de que no se conoce cuando y cuanto pedir. Todo esto por el desconocimiento de cuales son los artículos de fuerte, moderada y débil rotación.
- No existen alertas emergentes dentro del sistema de información que le muestren al auxiliar cuando hay faltantes de un producto, por lo tanto el empleado tiene que verificar diariamente el estado de todo el inventario.
- No se cuentan con indicadores de gestión de inventarios e informes del estado de este departamento.

#### **4.3.5 DIAGNÓSTICO DE APROVISIONAMIENTO**

La etapa de aprovisionamiento en PREVESA S.A.S. comienza con el establecimiento de requisitos para la selección de proveedores de productos y servicios, la verificación de los inventarios y finaliza, con la evaluación y revaluación de los proveedores. Los principales cargos responsables del proceso de aprovisionamiento y las funciones con esta área, se encuentran en el anexo 26.

##### **Selección y evaluación de proveedores**

El proceso de aprovisionamiento se inicia con la selección y evaluación de los proveedores y para tal fin, es necesario que el auxiliar de suministros establezca los siguientes criterios:

Requisitos legales: (1) Persona jurídica: Certificado de existencia y representación legal de cámara de comercio y Registro Único Tributario RUT, (2) Persona natural: Registro Único Tributario y (3) Proveedores de agregados: Registró Minero y Licencia Ambiental.

Posteriormente, el auxiliar de suministros aplicará al proveedor la *evaluación y selección de proveedores*; en donde debe obtener un puntaje mínimo de 10 para ser incluido en el *listado de proveedores*. Luego, se da inicio al proceso de solicitud de productos, estos se solicitan a través del *formato requisición de productos y servicios*. El paso a seguir es la solicitud de cotizaciones, que se realiza con el ánimo de comparar precios, calidad, tiempos y demás variables importantes para la organización y se desarrolla de la siguiente manera:

El auxiliar de suministros realiza la cotización de los productos de acuerdo a lo solicitado en la requisición de productos y servicios. Las cotizaciones son solicitadas a proveedores registrados en el listado de proveedores aprobados. Luego de seleccionar los mejores términos de proveedores se procede a la realización de la compra. El Auxiliar de Suministros elabora la *orden de compra* (excepto para cemento y agregados).

En cuanto a las cotizaciones de materias primas, anualmente el Gerente General realiza la negociación de la provisión, las cuales deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos por la empresa. Las condiciones de la negociación (producto, precio, forma de pago y otros beneficios) son suministradas por escrito al director de suministros por parte de la gerencia general.

## **Proceso de recepción de mercancía**

El objetivo principal es comparar si lo recibido es justamente lo requerido por la empresa. Para la recepción e inspección de compra están involucrados los cargos correspondientes dependiendo del tipo de producto que es recibido: (1) Laboralista: Materias primas (agregados, cemento y aditivos), (2) Director de Sistemas: Equipos de cómputo y demás equipos y elementos relacionados y (3) Director ó Auxiliar de Mantenimiento: Partes de maquinaria y vehículos.

Los demás productos son recibidos e inspeccionados por el auxiliar de suministros, el cual confirma que se cumplan los requisitos especificados en la orden de compra, indicando en este mismo formato las condiciones de recepción del producto comprado.

Los artículos que no cumplan con lo especificado son devueltos al proveedor para su reposición o finalmente para la cancelación del pedido; así mismo cuando queden productos pendientes por entregar, se acordará con el proveedor una fecha para la entrega completa del pedido. Las devoluciones y los pendientes son registrados en la respectiva orden de compra y cuando se complete el pedido, el Auxiliar registra el hecho.

Otro proceso en la política de aprovisionamiento, tiene que ver con la revaluación de proveedores; para ésta se utiliza el formato *revaluación de proveedores*, y se realiza al finalizar el semestre con base en las compras efectuadas durante el periodo y los resultados de las inspecciones realizadas. La calificación que debe obtener un proveedor en su revaluación es de 4.0 puntos.

Entre el 1 de enero y el 30 de abril, se registraron compras de insumos por un total de \$400.488.542 (COP). En el anexo 27 se encuentra la lista de insumos que

mayor costo representaron para la empresa, en su mayoría, productos para el mantenimiento de los camiones y bombas estacionarias.

En el anexo 28 se encuentran los insumos que más se compraron de un total de 42.189 unidades de producto. Entre los artículos mayormente comprados se encuentran aditivos para la fabricación del concreto, sellos de seguridad para los despachos, ácidos para la limpieza de máquinas y mezcladoras, aceites hidráulicos y de motor. El nivel de insumos que llegan no es a gran escala, por este motivo solo hay un auxiliar de suministro, quien comenta que a la empresa llegan artículos erróneos pero no entran al inventario y son devueltos al proveedor sin incurrir en ningún costo logístico.

El auxiliar no posee información exacta de la cantidad y tipo de artículos que llegan erróneos a la recepción, tampoco sabe con que frecuencia son recibidos, debido a que la dirección no le pide informes de este tipo. Por esta razón se decide revisar las órdenes de compra del mes de mayo, para identificar la mercancía errónea que llega. La tabla 12 registra las compras del mes y los proveedores que ocasionaron problemas con la llegada de los productos a la empresa. A Sergar Distribuciones y Servicios S.A.S le corresponden el 74.3% del total de artículos devueltos, seguido por Provinas Ltda con un 20.3%. Adicionalmente no se identificaron evaluaciones recientes a estos proveedores, por lo que el auxiliar de suministro desconoce el desempeño que han tenido. El procedimiento de análisis de datos en esta área de la empresa cuenta con los dos indicadores que se muestran en la tabla 13.

Los indicadores en el área no se han medido desde que se creó este procedimiento en el sistema de gestión de calidad, pero con ayuda del auxiliar se ha obtenido la información necesaria para calcularlos.

$$\text{Nivel de servicio segundo semestre de 2011} = \frac{1228}{1256} \times 100 = 98\%$$

Para el siguiente indicador era necesario conocer el resultado mas reciente de la evaluación de proveedores ingresados en el sistema de la empresa, por lo que se realizó durante el mes de mayo dicha actividad arrojando lo siguiente:

$$\text{Desempeño del proveedor Jun 2011 – May 2012} = \frac{262}{299} \times 100 = 87.62\%$$

Tabla 12. Registro del estado de las compras del mes de mayo 2012

REGISTRO DEL ESTADO DE LAS COMPRAS DEL MES DE MAYO 2012				
Datos de Informe	Mayo			
Total de artículos comprados	10.930 Unidades.			
Costo total de artículos Comprados	\$89.524.602 COP.			
Número de veces que llegó mercancía errónea	4 veces			
Total de artículos erróneos y devueltos	296 Artículos			
Referencias de artículos devueltos	<b>Referencias</b>	<b>Proveedor</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Motivo</b>
	439 = Acido 2pi	Provinas Ltda	60	1.
	2731 = Fibratex de 3/4" x kg"	Sergar Distribuciones y Servicios s.a.s.	220	1. 2.
	1411 = Tornillos varios	Duarte Ordoñez Alirio José	15	1.
	2724= Computador portátil macbook pro 13,3"	Humberto Becerra & cia Ltda	1	3.
Total en pesos de artículos Erróneos y devueltos.	\$4.572.819 (COP)			
(Costo Artículos erróneos/Costo artículos comprados)x100	5.1%			
Motivos	1. Características Técnicas Inexactas			
	2. Cantidades inexactas.			
	3. Documentación Incompleta.			
Duración	2 Horas 30 Minutos			

Fuente: Autores del proyecto

**Tabla 13. Indicadores del área de aprovisionamiento**

<b>Indicador/Frecuencia</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Meta</b>
<b>Nivel de Servicio / Semestral</b>	$\frac{\text{Número de solicitudes atendidas}}{\text{Número de solicitudes recibidas}} \times 100$	<b>≥ 80%</b>
<b>Desempeño del Proveedor / Anual</b>	$\frac{\text{Proveedores que aprueban la evaluación de desempeño}}{\text{Número de proveedores evaluados}} \times 100$	<b>≥ 90%</b>

Fuente: Sistema de gestión de calidad de PREVESA S.A.S. Procedimiento de análisis de datos. Bucaramanga, 2008.

### **Conclusiones del diagnóstico de aprovisionamiento**

Después de analizar los diferentes procesos ligados al proceso de aprovisionamiento; apoyados por unas entrevistas previamente realizadas al auxiliar y director de suministros y el análisis de los formatos diligenciados, se percibieron las siguientes falencias:

- La frecuencia con la que llegaron pedidos erróneos en el mes de mayo fue 4 veces y correspondieron al 5.1% del total de compras realizadas. El porcentaje de producto erróneo corresponde al incumplimiento de las características técnicas o referencias equivocadas. Se identificaron a Sergar Distribuciones y Servicios sas, Provinas Ltda, Duarte Ordóñez Alirio José y Humberto becerra Cia Ltda, como los proveedores que incurrieron en los 4 pedidos con errores. Además no se identificaron evaluaciones a proveedores posteriores a las realizadas en el 2009.
- En el sistema de gestión de PREVESA S.A.S existe un procedimiento para la revaluación de proveedores que debe ser realizado con una periodicidad de seis meses, pero realmente esta actividad no es realizada con la excusa de que si un proveedor no cumple con lo pactado es eliminado de la lista de la empresa.

- Hay incumplimiento en la medición de los indicadores de nivel de servicio y desempeño del proveedor. La fecha de emisión de estos indicadores fue en enero 30 de 2009 y nunca se ha realizado un control y análisis de datos en el área. Para el último semestre del año 2011 el nivel de servicio de proveedores fue del 98% y el desempeño anual de proveedores se ubicó en 87.62% evidenciando que los indicadores están bajo control.
- Se creó una encuesta a proveedores durante este proceso de diagnóstico, pero no fue aprobada, pues los directivos consideran que no es relevante para la organización cómo sus proveedores los ven. Si un proveedor se ajusta a lo que la empresa requiere, hace parte de sus opciones, pero en el momento que algo falle, simplemente es eliminado del proceso.

#### **4.3.6 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA INFORMACIÓN**

Disponer de una buena gestión en el uso de los sistemas de información se convierte en una estrategia que puede utilizar la empresa para hacer frente a sus fuerzas competitivas, dentro del sector. La persona a cargo del desarrollo del sistema y su óptimo funcionamiento es el director de sistemas. En el anexo 29 se muestran las funciones relacionadas con el cargo y una figura con el menú de inicio de la interfaz.

SINTEGRA es el nombre del sistema de información de PREVESA S.A.S, este ha sido desarrollado por la directora de sistemas, Jaqueline Botero Posada, desde el año 2005 y ha estado en constante desarrollo a medida que se van creando nuevos requerimientos entre los diferentes departamentos de la empresa. SINTEGRA trabaja sobre el sistema operativo Mac OS (*Macintosh* Operating System) y cuenta con 9 módulos en su ventana de inicio: Despachos, contabilidad,

mantenimiento, gastos, costos, laboratorio, nómina, calidad, cotizaciones y salud ocupacional.

El sistema de información de PREVESA S.A.S no se encuentra completamente desarrollado, como es el caso del módulo mantenimiento que solo cuenta con la visualización de las hojas de vida del parque automotor, bombas y plantas de concreto, tampoco cuenta con un registro histórico y no existe una función que programe en calendario los mantenimientos preventivos y le avise al auxiliar por medio de alertas sobre los arreglos oportunos.

El módulo de despachos solo realiza las remisiones de producto a los conductores, las cuales tienen la información completa de la ubicación del descargue. Este módulo no cuenta con funciones de rastreo de vehículos, notificaciones de estado del envío, programación y mapeo de rutas. El sistema de información no tiene la capacidad de gestionar los procesos de la empresa por medio de indicadores en ninguno de sus módulos.

El módulo de costos tiene toda la información pertinente a las compras (entradas) de materia prima, insumos, equipos, herramientas, etc; el inventario teórico con el que cuenta la empresa, los registros de la salida de los mismos del almacén de suministros, la nómina y otras actividades importantes que se hacen necesarias, no son desarrolladas por el sistema de información, éstas se realizan de forma manual. El sistema de información genera informes para el direccionamiento de la empresa en algunas áreas, a través de sus diferentes módulos, pero en algunos procesos como el mantenimiento, costos de nomina, despachos y programación es imposible contar con él, pues su información es muy básica o nula

## 5. ANÁLISIS DE CAUSAS

Luego de realizar un diagnóstico general de la cadena de suministro de PREVESA S.A.S, se considera que las áreas más críticas son:

- Aprovechamiento
- Almacén y gestión de inventarios
- Despachos
- Servicio al cliente

Con base en estas áreas, se realizaron dos diagramas de Ishikawa (Ver anexo 30), el primero para evaluar el nivel de servicio, en donde se consideran las causas que afectan negativamente el servicio al cliente y la programación de despachos; en el segundo diagrama se consideran las causas en los problemas de las áreas de gestión de inventario y aprovisionamiento. Las causas que se consideran relevantes para los problemas previamente mencionados y sobre las cuales se trabajarán las posteriores propuestas de mejora son:

Las causas que afectan el nivel de servicio

- Inadecuado seguimiento post-venta y acompañamiento al cliente.
- Desinformación para con el cliente en el proceso de venta.
- Mala programación y demoras en el despacho.

Las causas que afectan la gestión de inventarios y el aprovisionamiento

- No existe política de inventarios.
- Deficiente distribución en el almacén.
- Deficiente manejo y control de productos.

## **6. PROPUESTAS DE MEJORA PARA LAS AREAS CRÍTICAS DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE PREVESA S.A.S.**

El análisis causal arrojó los posibles errores en el funcionamiento de la cadena de suministro que generan problemas en los procesos ya identificados como críticos. En consecuencia a este análisis, se plantean propuestas de mejora con el objetivo de disminuir el impacto de los problemas. Las propuestas de mejora serán evaluadas por el comité de gestión de calidad de PREVESA S.A.S y otros directivos, quienes tomarán la decisión de implementar todas o algunas de ellas.

### **6.1 PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL ÁREA DE SERVICIO AL CLIENTE**

**Objetivo general:** Brindar a los empleados las herramientas necesarias para desarrollar una mejor experiencia de comunicación con el cliente.

#### **Objetivos específicos**

- Desarrollar un programa de capacitaciones con los conceptos teóricos y prácticos sobre la cultura del servicio al cliente.
- Diseñar indicadores de gestión para controlar los procesos que comprenden el servicio al cliente.
- Diseñar una herramienta visual con la información sobre los productos fabricados y la trayectoria de la empresa, que facilite la comercialización hecha por los auxiliares de venta.

### **6.1.1 Propuesta para el desarrollo de capacitaciones sobre cultura del servicio al cliente**

Coordinar estrategias de aprendizaje dentro de la organización fomenta el mejoramiento y le agrega valor al trabajo, permite gestionar las capacidades y competencias del trabajador además de brindar un mejor clima organizacional. La filosofía de la calidad total hace hincapié en el aprendizaje y en la adaptación al cambio continuo como clave del éxito organizacional.

La capacitación a realizar busca que los empleados de la dirección comercial aumenten sus habilidades al momento de comunicarse con el cliente, proporcionar herramientas conceptuales para el autodiagnóstico sobre su actitud, valores y comportamientos hacia el servicio y por último fortalecer la capacidad argumentativa, interpretativa, propositiva en torno a temas de servicio. El contenido es el siguiente:

- Cultura de servicio al cliente.
- Manifestaciones de una cultura de servicio.
- Proceso de apoderamiento de una cultura de servicio.
- El empleado y la cultura del servicio.
- Los elementos de la cultura del servicio.
- Procedimiento y tipos de servicio postventa.
- Como usar los reclamos de clientes para mejorar el servicio.
- Trabajo en equipo y tipos de grupos.

Este programa tomará un total de 4 horas para ser completado, por lo que se requiere de un día o máximo dos para su realización. Los responsables de esta capacitación son: Víctor Rangel Álvarez y William Andrés Sierra (Autores del proyecto), supervisado por la directora de producción y calidad, Olga Gómez Valencia (Tutora del proyecto).

**Presupuesto:** Los recursos necesarios para la realización de esta capacitación son: Video Beam, Computador portátil, memorias y refrigerio. La tabla 14 tiene la información detalladas del costo de implementación.

**Tabla 14. Presupuesto para la implementación de la capacitación.**

<b>Presupuesto para la implementación</b>			
<b>Recurso</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo unidad</b>	<b>Costo Total</b>
Video Beam	1 unid.	-	-
Computador portátil	1 unid.	-	-
Horas capacitación	4 horas	-	-
Memorias	12 unid.	\$300	\$3600
Refrigerio	12 unid.	\$2.500	\$30.000
<b>Total Inversión</b>			<b>\$33.600</b>

Fuente: Autores del proyecto

### **6.1.2 Propuesta para garantizar el diligenciamiento oportuno de la encuesta satisfacción al cliente.**

Para el diagnóstico realizado, se utilizó una encuesta de satisfacción al cliente incluida en el sistema de gestión de calidad. El diligenciamiento de dicha encuesta no es realizado con la rigurosidad planteada en el sistema (cada 6 meses), teniendo como última fecha de diligenciamiento el segundo semestre del 2008.

Al resaltar lo importante que es para una organización conocer la percepción que tienen sus clientes, se desea implementar la manera de asegurar el diligenciamiento de la misma. Por lo tanto, se propone que los vendedores entreguen cada 6 meses la encuesta dentro de la documentación del descargue, con el compromiso de que el cliente la haga llegar diligenciada en el momento de la facturación.

**Presupuesto:** Para llevar a cabo esta propuesta, solo se necesita de una inversión de \$5.000 (COP) cada 6 meses, poco significativa, pero lo que se necesita en gran cantidad es la colaboración del recurso humano en el área de ventas y despacho.

### **6.1.3 Propuesta para diseñar un aplicativo en dispositivos móviles Ipad en el área comercial**

El área comercial de PREVESA S.A.S cuenta con dispositivos móviles como el Ipad para la agilización de algunas tareas, como es el caso del uso de correo electrónico para recibir copias de las facturas de pago y para el posterior envío de éstas al programador. Con el fin de aprovechar aún más esta tecnología que ofrece aplicaciones que mejoran la productividad en las empresas, se plantea el diseño de una “App” alojada en el sistema operativo de Apple con el siguiente contenido y funcionalidad:

- *Catálogo virtual de productos:* Información sobre la línea de productos que tiene la empresa y las especificaciones técnicas de cada uno, lista de precios de los productos y ventajas competitivas de éstos frente al mercado.
- *Descripción sobre la empresa:* Información sobre el tamaño de la empresa y la trayectoria que ha tenido dentro de los proyectos más importantes de infraestructura en Bucaramanga y el área metropolitana, descripción técnica de la maquinaria, herramientas y parque automotor con el que cuenta la empresa.
- *Servicio de Asesorías:* Información sobre la tecnología implementada y las pruebas técnicas y de laboratorio que realiza la empresa en los proyectos de sus clientes.

Además de desarrollar e implementar una App que vendería a la empresa de manera estratégica e inteligente, se encuentran las siguientes ventajas:

- Ampliar los canales de comunicación y garantizar el acceso de los contenidos de información al cliente.
- Garantizarle al cliente la comprensión de toda la información suministrada.
- Brindar herramientas de comunicación que faciliten las funciones del auxiliar de venta.
- Facilitar y agilizar la negociación que realizan los auxiliares de venta.
- Aumentar el nivel de servicio y mejorar la percepción del servicio al cliente.

**Presupuesto:** El presupuesto para esta mejora fue realizado después de cotizar los requerimientos con algunas desarrolladoras de apps, en donde KUBO MOBILE fue la más económica y con mejor servicio especializado. Kubo es una empresa situada en la ciudad de Bogotá que ha diseñado aplicaciones móviles de datos para medios de comunicación como El Espectador, El país, Portafolio, El Universal, entre otros. El contacto con Kubo se realizó en primera estancia por medio de la red social Twitter, posteriormente se trató la cotización y los requerimientos vía telefónica y correo electrónico. La cotización se encuentra en la tabla 15.

**Tabla 15. Cotización para el diseño de una Ipad App para IOS 6.**

APP	VALOR
Diseño	\$11.000.000
Implementación y consultoría	\$1.300.000
Administración de actualizaciones y mantenimiento anual	\$1.450.000
<b>Total</b>	<b>\$13.750.000</b>

Fuente: Autores del proyecto

## 6.2 PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL ÁREA DE DESPACHOS

**Objetivo general:** Realizar mejoras al proceso de programación de despachos, para disminuir las demoras presentadas en el proceso.

### Objetivos Específicos

- Diseñar una nueva metodología para la programación de los despachos.
- Adquirir herramientas y elementos necesarios para realizar de manera más eficiente la programación de los despachos.
- Adquirir un sistema de información que facilite la programación de despacho de concreto, la asignación de equipos y generación de reportes.

### 6.2.1 Propuesta de mejora para la adquisición del sistema de información Commandconcrete de CommandAlkon Solutions

Los sistemas de información buscan mejorar de manera controlada y eficiente los procesos. Adicionalmente automatizar las actividades, con el fin de disminuir el error humano y hacerle más fáciles las tareas que requieren de precisión. La programación en PREVESA S.A.S necesita ser automatizada, debido a que el desempeño de las tareas que se realizan es de carácter manual y poco eficiente. Por esta razón se decide proponer la adquisición de un software específicamente diseñado para la industria de concretos.

Inicialmente se identificaron dos tipos de software, *CommandConcrete* de la empresa CommandAlkon Solutions y *ConcreteGo* de la empresa Sysdyne Corporation. Posteriormente se identificaron las desventajas que tiene ConcreteGo sobre CommandConcrete, entre ellas las siguientes:

- ConcreteGo es un sistema de información para la programación de despachos de concreto que funciona en la nube, la cual la hace hasta un 60% menos costosa que CommandConcrete, debido a que no se consideran altos costos de implementación de software y adquisición de licencias. El problema con este software, cuyo servicio además depende del acceso a internet sin interrupciones, es que la base de datos se encuentra centralizada y la información se canaliza por toda la red dejándola insegura sino se cuentan con los mejores protocolos de seguridad informáticos.
- ConcreteGo solo cuenta con asistencia remota en caso de soporte técnico, lo que se considera una desventaja porque en la mayoría de los casos, los requerimientos y mantenimientos de software se deben hacer presencialmente con ayuda de personal especializado.
- ConcreteGo solo se encuentra funcionando en México y Estados Unidos, se conoció un solo caso de implementación en Guatemala, pero el software no se encuentra funcionando en empresas de la competencia acá en Colombia. CommandAlkon es el único proveedor de sistema de información para las multinacionales Argos y Holcim, grandes competidores de PREVESA S.A.S.

Evidenciando estas desventajas se toma la decisión de que sea CommanConcrete es la que más se ajusta al caso de PREVESA S.A.S. Para revisar las características y los beneficios de implementar CommandConcrete se puede dirigir al anexo 31.

#### **Actividades a Realizar:**

1. Poner en conocimiento de los directivos de PREVESA S.A.S sobre el software, los beneficios y los problemas que se buscan resolver implementando éste sistema de información en el área de despacho.

2. Definición y cotización de los módulos a implementar.
3. Adquisición de licencias, consultoría e implementación del software.
4. Capacitación de los empleados y medición de la satisfacción de los usuarios.

**Presupuesto:** Luego de haber tenido una comunicación con el Regional Manager para Latinoamérica, en la cual se le describía el tamaño de la empresa; afirma que el software puede tener un precio alrededor de los \$66.000USD discriminados como se muestra en la tabla 16.

**Tabla 16. Cotización de CommandConcrete de CommandAlkon Inc**

<b>CommandConcrete</b>	<b>Precio (USD)</b>
Adquisición de licencias	\$30.000
Implementación y consultoría	\$30.000
Mantenimiento anual	\$6.000
<b>Total</b>	<b>\$66.000</b>

Fuente: Autores del proyecto.

CommandAlkon Solutions tiene como sede en la región de Latinoamérica a Bogotá. Se encuentra ubicada en Torre Ultrabursátiles, Cra 7. No. 73-55 piso 7 oficina 12. Contacto en la empresa: Leo Marthe, teléfono 205-8793282 Ext 2123, e-mail: lmarthe@commandalkon.com.

### **6.2.2 Propuesta para la adquisición de una autobomba.**

En el diagnóstico realizado al proceso de producción se evidenció la existencia de tiempos muertos en las plantas en las que se lleva a cabo la realización de

concreto. La no disponibilidad de bomba se presenta el 2% de las veces que existen fallas internas, generándose de esta forma una erogación de dinero con un valor de \$333.450 (COP) por hora muerta. Para disminuir la pérdida de dinero por falta de disponibilidad en la autobomba se propone:

- Adquirir una *autobomba de concreto con pluma modelo S36X*. Las especificaciones de la autobomba se pueden encontrar en el anexo 32. La bomba S36X viene con una pluma compacto de diseño Roll and Fold con cuatro secciones y con buen rendimiento de bombeo por encima de la competencia.

Con la adquisición de esta autobomba se espera un aumento de los ingresos en un promedio de \$41'681.250 (COP) al mes, resultado generado por la multiplicación de \$333.450(COP) que es valor perdido por hora muerta ocasionado por la no disponibilidad de la autobomba, por el promedio de las 5 horas diarias por día y a su vez por los 25 días del mes de trabajo.

**Presupuesto:** La inversión monetaria para esta propuesta está relacionada a la adquisición de la *autobomba de concreto con pluma modelo S36X*. El costo total de la propuesta es \$79.000 (USD). En las tablas 17 y 18 se encuentran la cotización y el retorno a la inversión respectivamente.

**Tabla 17. Cotización de la autobomba de concreto con pluma modelo S36X**

<b>Autobomba de concreto con pluma modelo S36X.</b>	<b>Precio (USD)</b>
Autobomba (Incluye impuestos, honorarios, envío)	\$79.000
Mantenimiento	\$1.200
<b>Total</b>	<b>\$80.200</b>

Fuente: Autores del proyecto.

**Tabla 18. Retorno a la inversión de la autobomba**

Ingreso mensual con la implementación (COP)	Valor total de la inversión (COP)	Tiempo del retorno de la inversión(meses)
\$41'681.250	\$144'375.238	3 meses y medio

Fuente: Autores del proyecto.

### **6.2.3 Propuesta para definir políticas de negociación**

En PREVEVA S.A.S existe un sobrecosto ligado al transporte que se evidencia a través de entregas menores a los 3 m<sup>3</sup> o autorizaciones de igual cantidad a clientes considerados de buena reputación, el sobrecosto en mayo alcanza un valor de \$1'066.785 (COP) por malas políticas de despacho. Otro de los problemas ligados a la mala política se evidencia en el momento del descargue, pues se generan demoras al momento en que el cliente no se encuentra preparado para realizar el descargue ocasionando una línea de demoras consecutivas en los despachos que empeoran cuando no se encuentra disponible la autobomba.

Se propone implementar una política de despachos clara, rigurosa y eficiente.

#### **Actividades a realizar**

1. Crear una política de despachos que evite problemas en el cargue, transporte y descargue del producto.
2. Capacitar a los empleados sobre la manera más adecuada para manejar la nueva política.
3. Dar a conocer a los clientes las nuevas políticas.

**Descripción de la propuesta:** En el anexo 33 se encuentra la nueva política que será entregada por escrito en el momento de la negociación. A los clientes antiguos se les hará llegar solo una notificación en una nueva factura en caso tal que soliciten nuevamente los servicios, con el fin de no afectar el servicio y evitar de esta manera una sensación de engaño o cambio de normas sobre la marcha.

**Presupuesto:** Para la implementación de esta propuesta no es necesaria una inversión económica elevada, pues solo se incurre en el costo de papelería por una hoja adicional en la documentación, pero si se requiere de colaboración y compromiso por parte de todos los involucrados con el área de programación y despachos. La tabla 19 muestra el presupuesto.

**Tabla 19. Presupuesto para publicar la nueva política**

Item	Valor unitario	Cantidad diaria	Total diario
Formato (Impresión)	\$50	55	\$2.750

Fuente: Autores del proyecto.

#### **6.2.4 Propuesta para el desarrollo de una nueva metodología de programación**

La programación de despachos se realiza de acuerdo al orden de llamadas, donde la secuencia es: El primer pedido en entrar es el primer pedido a despachar. El cumplimiento de esta secuencia no se realiza en su totalidad ni tampoco tiene en cuenta variables que pueden ayudar a priorizar las órdenes de pedido para evitar retrasos. Es por esta razón que se quiere poner en práctica una mejor metodología de programación que ayude a planear organizadamente los despachos.

### **Actividades a realizar**

La nueva metodología de programación propuesta fue diseñada mediante ensayos y con la ayuda del programador, quien a través de su experiencia y de los datos históricos permitió encontrar un modelo más adecuado para programar. Las actividades para la propuesta son las siguientes:

1. Diseñar una metodología de programación que le ayude al empleado planear los despachos organizadamente.
2. Capacitar sobre la nueva metodología al programador de despachos.
3. Implementar la metodología de programación propuesta.
4. Medir el impacto que produjo implementar la nueva técnica de programación.

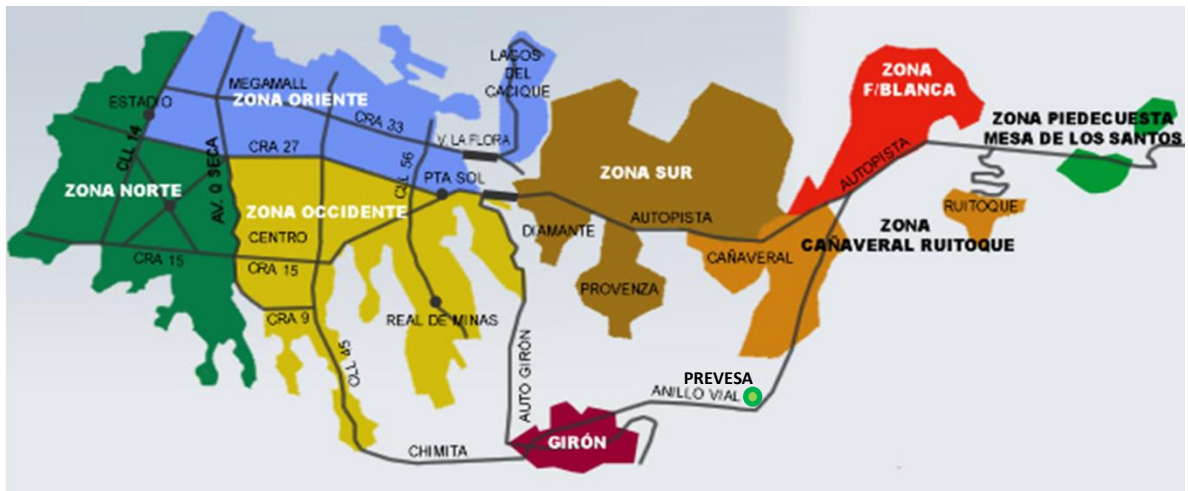
**Descripción de la propuesta:** La metodología es una priorización de variables que se consideran importantes al momento de realizar una planeación de despachos. Las variables escogidas son: Cantidad de producto, tipo de cliente y ubicación del proyecto. A continuación se indica el porqué de la selección de dichas variables:

- Cantidad: Hace referencia a la cantidad total de metros cúbicos de concreto que le serán despachados durante el día al cliente. Esta variable nos permite conocer que tantos despachos son necesarios para cumplir una orden; entre más grande la orden de pedido, mayor incremento en ventas, por lo tanto se hace más importante programar primero las grandes cantidades de pedidos de una sola orden de producción.
- Tipo de cliente: Hace referencia a la clase de clientes que tiene la empresa. Esta variable se asigna dependiendo el nivel de apoyo que la empresa desea prestarles durante el transcurso del servicio a sus clientes. Esta variable toma

valor, en el momento en que para la empresa es más importante mantener su buen nombre ante un cliente que realiza múltiples pedidos contra uno que realiza pedidos esporádicos.

- Ubicación: Hace referencia a la ubicación del proyecto donde será entregado el concreto. Al parametrizar esta variable se toma un mapa de la ciudad de Bucaramanga incluyendo el área metropolitana y dependiendo de la cercanía de cada de cada zona a la planta de concreto se le asigna un nivel, donde las zonas más alejadas tendrán el nivel más bajo. En la figura 12 se encuentra la forma como se dividieron las zonas de Bucaramanga y su área metropolitana con su respectiva ponderación.

Figura 12. Mapa de Bucaramanga y el área metropolitana por zonas



- Zona1** Zona Piedecuesta y Mesa de los Santos
- Zona2** Zona Norte y Ruitoque
- Zona3** Zona Oriente y Sur
- Zona4** Zona Occidente y Floridablanca
- Zona5** Zona Girón y Cañaveral

Fuente: <http://www.inmored.com.co/img/mapa.jpg>

Las variables fueron parametrizadas luego de definir 5 niveles, donde la mayor calificación es el nivel 5 y la menor el nivel 1. Luego se les asignó un peso determinando su importancia para el momento en que fueran ponderadas donde 3 es la de mayor peso y 1 la menor. En la tabla 20 se puede ver la parametrización de las variables.

**Tabla 20. Variables parametrizadas para la evaluación de pedidos**

	Variables de evaluación de pedidos		
	Cantidad	Tipo de cliente	Ubicación
Nivel	3	2	1
5	[100 m <sup>3</sup> - más)	Constructoras	Zona 5
4	(100m <sup>3</sup> -50m <sup>3</sup> ]	Cliente frecuente	Zona 4
3	(50m <sup>3</sup> -30m <sup>3</sup> ]	Cliente habitual	Zona 3
2	(30m <sup>3</sup> -10m <sup>3</sup> ]	Cliente Ocasional	Zona 2
1	(10m <sup>3</sup> -3m <sup>3</sup> ]	Cliente nuevo	Zona 1

Fuente: Autores del proyecto.

Para realizar el proceso de programación, el programador deberá darle una calificación al cliente y su pedido con respecto a las variables parametrizadas anteriormente expuestas, para posteriormente programar según la ponderación total. Para esta actividad se creó una macro que permite el ingreso de los datos y la ponderación necesaria (ver anexo 34). Paralelamente, a medida que se ingresan los requerimientos mediante la macro, ésta ira diligenciando una hoja de Excel en donde se encuentran ya programadas las operaciones respectivas y arrojará como resultado la ponderación total al final de un día de pedidos (Ver anexo 35). Con base en la información del formato de Excel diligenciado, al final del día, se realiza una tabla dinámica que se debe organizar para mejorar los resultados de la siguiente manera:

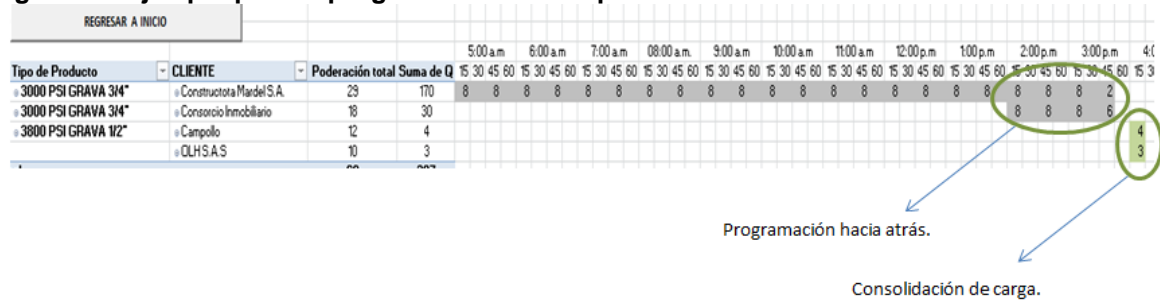
- En *etiqueta de fila* debe ir la información en el siguiente orden: (1) Bomba, (2) Tipo de producto, (3) Cliente, (4) Ubicación.
- En  $\sum$  *Valores* debe ir la información de la siguiente manera: (1) Ponderación total, (2) Suma de Q.

En el anexo 36 se puede ver la tabla dinámica para realizar la planeación de despachos.

Por último se disponen a programar los despachos del día según la ponderación final de la tabla dinámica. Se programa desde el pedido que obtuvo mayor ponderación hasta el menor. Acá, se tiene en cuenta que el ideal para no incurrir en costos de transporte, es utilizar la capacidad máxima de la mezcladora que se encuentra entre los 7 y 8 metros cúbicos y para esto, en algunos casos, se diseña un ruteo con los despachos pequeños mediante una consolidación de carga. Por otra parte, las reconfirmaciones de productos con pequeñas cantidades se realizan también mediante consolidación de carga en donde el sobrante de la mezcladora de un primer pedido sería la reconfirmación de otro el cual será programado hacia atrás a partir de dicha entrega. Esto también, con el fin de evitar que si surge un ciclo de demoras durante el día, los últimos clientes a reprogramar sean grandes o si se presenta alguna cancelación por demoras esta no sea por cantidades grandes. Cabe resaltar que los clientes que requieran menos de 3 metros cúbicos en sus órdenes de pedido, tendrán una gran probabilidad de ser despachados en las horas de la tarde. Para entender mejor la metodología en el anexo 37 se encuentra el diagrama de flujo de la priorización de órdenes de pedido y el de programación de despachos.

En el siguiente ejemplo se muestra la forma de programar que se propone con la tabla dinámica de la macro de Excel (Ver figura 13):

**Figura 13. Ejemplo para la programación de despachos en la macro de excel.**



Fuente: Autores del proyecto.

En la figura anterior, se encuentra la forma como se programó una orden de pedido de la Constructora Mardel S.A por 170 metros cúbicos. Dicho pedido generó 22 despachos, en donde el último, con cantidad de 2 m<sup>3</sup> se realiza a través de una consolidación de cargas con el último despacho realizado para Consortio Inmobiliario por 6 m<sup>3</sup>, a partir de este, se realiza una programación hacia atrás aprovechando la similitud de productos, lo que dio como resultado una orden con 4 despachos que cubrió la cantidad total del pedido (30 m<sup>3</sup>). En el caso de la programación para Campollo S.A. y OLH S.A.S se consolidaron las cargas de los pedidos dando como resultado una mezcladora que despacho 7 m<sup>3</sup>, 4 m<sup>3</sup> en Campollo S.A. y 3 m<sup>3</sup> en OLH S.A.S.

A través de la metodología se busca:

- Mejorar el nivel de cumplimiento de los programado versus lo despachado.
- Programar de acuerdo a la disponibilidad de bomba.
- Asegurar que las órdenes de pedido más importantes según las políticas de la empresa, sean las de más rápida respuesta y no causen perdidas de clientes con pedidos grandes.
- Programar haciendo consolidaciones de carga con el fin de aprovechar la capacidad total de las mezcladoras, buscando disminuir los costos de entregar volúmenes de concreto menor a 3 metros cúbicos.

- Aumentar la disponibilidad de equipos.
- Evitar demoras que afecte la programación de las demás órdenes.

**Presupuesto:** Para la implementación de esta propuesta no es necesaria una inversión monetaria, solo se necesita de la disposición de los programadores de producción para que aprendan una técnica estándar que los ayude a planear estrategias de corto plazo de manera más organizada.

### **6.3 PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO**

**Objetivo general:** Reorganizar las zonas y procesos de almacenamiento, con el fin de controlar la exactitud de existencias, conservar los insumos, disminuir los errores en la preparación de pedidos y reducir los tiempos empleados por el personal en las actividades.

#### **Objetivos específicos**

- Realizar adecuaciones en las zonas de almacenamiento que permitan administrar eficientemente los espacios para reducir los costos logísticos y conservar los productos.
- Disminuir los tiempos empleados en el almacén, mejorando la identificación, ubicación y recolección de los productos.
- Reubicar los productos según su nivel rotación para controlar la exactitud de existencias.
- Diseñar una política de inventarios que disminuya los costos en almacén.

### **6.3.1 Propuesta para la reubicación de productos según su rotación en todas las áreas de almacén de PREVESA S.A.S.**

De acuerdo con el diagnóstico realizado en el área de almacén, se encontró un nivel alto de desorden, representado en apilamientos, artículos en el piso y en mal estado, suciedad, empaques y estanterías averiadas. Por consiguiente, se generan largos tiempos que son empleados en la búsqueda de referencias, desplazamientos innecesarios, desaprovechamiento de espacios, confusión de productos, averías y poca exactitud de las existencias de inventario. Por estas razones, se propone realizar una reubicación de productos dentro del almacén, en donde la localización de las referencias se hará con respecto a la rotación de cada tipo de producto, dándole prioridad a los de mayor rotación. Lo anterior se realiza, con el propósito de hacer más eficiente el proceso de picking, acortando tiempos y recorridos del personal, evitar accidentes de trabajo o enfermedades laborales, disminuyendo las malas posturas y esfuerzos.

#### **Actividades a realizar**

1. Capacitar a todos los involucrados con el área de almacén sobre el funcionamiento y perduración de la reubicación de productos en la empresa.
2. Acompañar a los encargados del proceso físico de la reubicación de productos, con el propósito de asegurar la correcta ubicación de referencias según el plan.

**Reubicación de insumos en el almacén 1:** Este almacén es el sitio de trabajo del auxiliar de suministro y acá irán las referencias de categoría A correspondientes a herramientas (Repuestos), estructura, general, papelería, eléctrico, seguridad industrial y laboratorio. Las categorías A, B y C de papelería y la dotación serán reubicadas en el armario del almacén. En el anexo 38 se encuentra la ubicación de los productos en las dos estanterías y el plano del

almacén 1 con la nueva distribución del mobiliario<sup>7</sup>. El total de referencias que ocuparán los 13 metros cúbicos de capacidad de las dos estanterías y el gabinete se encuentran en la tabla 21. En esta propuesta se incluyeron 4 metros cuadrados para la ubicación temporal de mercancía, con el fin de realizar el proceso de recepción e inspección.

**Reubicación de insumos en el Almacén 2:** El almacén 2, cuenta con tres estanterías con capacidad de almacenamiento total de 36 metros cúbicos, dos armarios con cajones disponibles y un tablero para herramientas. Se caracteriza por tener elementos pesados sobre el piso y el 40% de la mercancía averiada. En el anexo 39 se muestra la propuesta de distribución de almacén y la ubicación que tendrán los productos en las tres estanterías. La propuesta tendrá una distribución que le permitirá al auxiliar de suministro transitar por 2 pasillos de dos metros de ancho entre estanterías, además dispondrá de una zona de 3 metros cuadrados para ubicar las herramientas pesadas y de gran dimensión. Las estanterías se clasificarán según rotación donde la A quedará mas cerca de la puerta, queriendo tener menores recorridos. En la tabla 22 se encuentran el total de referencias que irán en el almacén 2.

La distribución de los productos se hace teniendo en cuenta que las referencias en la estantería se organizan dejando los más pesados a nivel de la rodilla, luego a distancia del pecho y la vista se ubican los artículos livianos y los más ligeros estarán ubicados en la parte más alta de la estantería. Las herramientas usadas en el mantenimiento de automotores serán ubicadas sobre tableros y en cajones organizados según frecuencia de uso.

---

<sup>7</sup> La distribución de los espacios en el almacén 1 se realizó de acuerdo a la norma NTP 298: Almacenamiento en estanterías y estructuras y la norma NTP 618: Almacenamiento en estanterías metálicas.

**Tabla 21. Total de referencias en el almacén 1**

Total de referencias en el almacén 1		
Tipo	Categoría A	
Estructura	23	
Eléctrico	8	
General	12	
Herramientas (Repuestos)	15	
Seguridad Industrial	9	
Laboratorio	4	
Papelería	Categoría A	10
	Categoría B	28
	Categoría C	63
Dotación	Categoría A	7
	Categoría B	15
	Categoría C	16

Fuente: Autores del proyecto

**Tabla 22. Total de referencias en el almacén 2**

Total de referencias en el almacén 2			
Tipo	Categoría A	Categoría B	Categoría C
Estructura		36	144
Olla	10	28	63
Mezclador	7	21	40
General		25	91
Motor e inyección	9	24	47
Seguridad Industrial		15	22
Aire	4	8	16
Frenos	5	7	11
Báscula	2	1	
Hidráulico	4	2	
Laboratorio	4	3	
Tubería	15	26	28

Fuente: Autores del proyecto

**Reubicación de insumos en el almacén 3:** El almacén 3 posee dos niveles, en el primero se hará la reubicación de las referencias y tipo de insumos restantes y en el segundo nivel se dejarán los equipos de cómputo y residuos electrónicos, junto a los archivos antiguos de la empresa. Este almacén no tendrá una redistribución de estanterías, solo se mejorará la ubicación de los productos y se despejarán las áreas de tránsito por el almacén. En el anexo 40 se encuentra el mapa que muestra la propuesta de ubicación de insumos en cada nivel. El almacén tendrá las siguientes características de acuerdo a la numeración en el plano:

1. Almacén de llantas: Las llantas serán almacenadas por apilamiento y dentro de esa zona habrá una división de tres partes para clasificarlas según rotación ABC.
2. Armario de Eléctricos: Se dispone de este armario para la clasificación según frecuencia de rotación de las 65 referencias de insumos eléctricos, los insumos clasificados en A se encuentran en el almacén 1, la clasificación B y C serán ubicados acá.
3. Zona de Autopartes: Se dispone de 9 metros cuadrados para la ubicación de las autopartes más pesadas y de gran tamaño.
4. Estanterías: En este almacén hay disponibles dos estanterías con capacidad total de 12 metros cúbicos. Sobre éstas se distribuirán los productos restantes como se muestran en la tabla 23. Los productos más pesados estarán por el nivel de las rodillas, los menos pesados a nivel del pecho y la vista del auxiliar y los más ligeros estarán en el nivel más alto de la estantería.
5. Archivos Contables: En 5 estanterías se encuentran todos los archivos contables, a diferencia de otros objetos del segundo nivel, las cajas de los

archivos contables se encuentran en buen estado, codificadas y organizadas por año.

6. Equipos de Cómputo: Las 23 referencias de los equipos de cómputo se encuentran distribuidas en la primera estantería junto a las escaleras, se reubicarán con una distribución ABC y se almacenarán en nuevos empaques.

**Tabla 23. Total de referencias en las estanterías en el 1° nivel del almacén 3**

<b>Total de artículos en las estanterías del primer nivel del Almacén 3</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Categoría A</b>	<b>Categoría B</b>	<b>Categoría C</b>
<b>Cabina</b>	3	6	11
<b>Transmisión y Caja</b>	5	7	14
<b>Suspensión</b>	1	1	14
<b>Silo</b>	3	6	4
<b>Compresor</b>	3	3	2
<b>Sinfín</b>	3	2	
<b>Tolva</b>	2	2	1
<b>Embrague</b>	3	2	

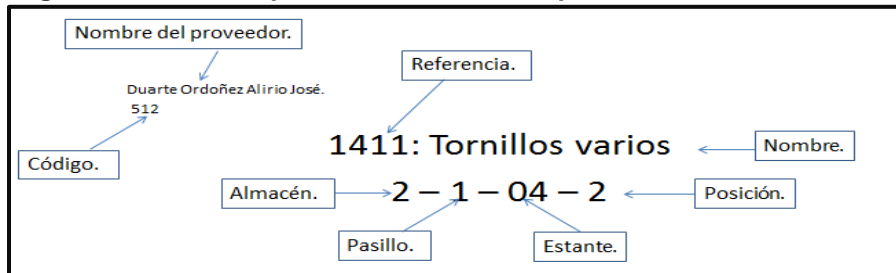
Fuente: Autores del proyecto.

En el almacén 4, zona de insumos químicos y residuos, no se realizará ningún cambio, porque se tiene un adecuado manejo sobre los productos. Para la redistribución es necesario diseñar un formato de redistribución de productos, con el fin de que se facilite la identificación de cada referencia. La figura 14 tiene el siguiente diseño. El direccionamiento de los productos esta compuesto por 4 coordenadas:

- Almacén: Identifica en cual de los 4 almacenes existentes en PREVESA S.A.S está ubicado el producto.
- Pasillo: Identifica cual es el pasillo dentro del almacén en donde se encuentra el producto.

- Estante: Identifica el estante en el pasillo en donde se ubica el producto.
- Posición: Identifica el lugar del estante en donde se ubica el producto.

**Figura 14. Hablador para redistribución de producto**



Fuente: Autores del proyecto.

**Presupuesto:** Para la implementación de esta propuesta no es necesaria una inversión económica elevada, pero si se necesita de colaboración y compromiso por parte de todos los involucrados con el área de almacenamiento. El ingreso de datos al sistema para el direccionamiento de cada producto, no tendrá ningún costo, pues será el auxiliar de suministro el encargado de ingresar los datos. El costo total de las propuestas es de \$68.255 (COP), mas detalles en la tabla 24.

**Tabla 24. Presupuesto para la propuesta de reubicación.**

PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DE REUBICACIÓN			
Item	Costo unitario	Unidades	Costo total
Impresión de habladores.	\$5	1.241	\$6.205
Laminación	\$50	1.241	\$62.050
<b>Total</b>			<b>\$68.255</b>

Fuente: Autores del proyecto

### 6.3.2 Propuesta para la señalización de los sitios de almacenamiento

Para un manejo efectivo en la propuesta de reubicación de espacios en las áreas de almacén, se hace necesario diseñar un modelo de señalización de espacios y

accesorios. La propuesta de señalización busca cumplir la estandarización propuesta con la reubicación y de esta manera mejorar los procesos de almacenamiento, disminuir tiempos y averías.

### **Actividades a realizar**

1. Definir la forma más adecuada de identificar los espacios de almacenamiento para que se ajusten a la propuesta de reubicación de los productos.
2. Capacitar al personal en los significados de la señalización y su forma de uso.

**Descripción de la propuesta:** Como primera medida se deben definir los corredores por los cuales transitará el auxiliar, para posteriormente demarcar los pasillos, las zonas, la ubicación de los estantes, líneas de horizonte, elementos de seguridad y habladores que distingan las familias de productos y su localización. La señalización se hará de la siguiente manera: (1) Para los pasillos y demarcación de estantes se utilizará cinta de color amarillo, (2) Para los elementos de seguridad se utilizará cinta de color rojo, (3) Para el nombre de los pasillos se utilizará el color azul, (4) Para la línea de horizonte se utilizará el color verde, (5) Para los identificadores de cada producto se utilizarán habladores y (6) Para los estantes se utilizarán números.

La implementación permite delimitar los espacios asignados para un producto y de ésta forma se evita el almacenamiento en lugares que no corresponde, además se logra disminuir el tiempo empleado en la búsqueda. En la figura 15 se ilustra como se realiza la señalización en el pasillo de Archivo (ubicado en el segundo nivel del almacén 3), en donde se puede identificar la línea de horizonte (verde), los pasillos y demarcación de estantes (amarilla), el nombre del pasillo (azul) y los identificadores de cada producto.

**Figura 15. Propuesta de señalización**



Fuente: Autores del proyecto.

**Presupuesto:** El costo de la propuesta de mejora es asociado a las diferentes adecuaciones realizadas en todas las zonas de almacén, por otra parte se necesita del compromiso de los involucrados en el área de almacenamiento. En la tabla 25 se encuentra el costo total de la propuesta que tiene un valor de \$672.000 (COP).

**Tabla 25. Presupuesto de la propuesta de señalización**

Presupuesto para la propuesta de señalización			
Item	Costo unitario	Unidades requeridas	Costo total
Cinta amarilla	\$58.500	300 metros	\$175.500
Cinta roja	\$55.500	100 metros	\$55.500
Cinta Verde	\$54.500	100 metros	\$54.500
Habladores de acrílicos	\$21.000	150 unidades	\$63.000
Brocha y rodillos	\$12.000	2 unidades	\$24.000
Adecuaciones	-	2 trabajadores	-
Bonificación para trabajadores	\$150.000	2 trabajadores	\$300.000
<b>Total inversión</b>			<b>\$672.500</b>

Fuente: Autores del proyecto.

### **6.3.3 Propuesta para la implementación de las 5'S**

Después de la realización del diagnóstico, se encontró desconocimiento de los empleados de almacén con todo lo referente a la filosofía de las 5'S, arrojando los siguientes resultados: Seiri (clasificar), Seiton (Orden), Seiso (Limpieza) y Seiketsu, con porcentajes de 26.67%, 46.67%, 65.71% y 61.67% respectivamente.

Para asegurar la permanencia del buen funcionamiento del almacén alcanzado por la implementación de las mejoras de reubicación y señalización, se propone implementar la filosofía de las 5'S.

#### **Actividades a realizar**

1. Capacitar a los involucrados con en el área de almacenamiento sobre la filosofía de las 5'S.
2. Poner en marcha las 5'S.
3. Medir el impacto que tuvo el área de almacenamiento con la implementación de las 5'S.

**Descripción de la propuesta:** Con la implementación de esta metodología se busca mejorar las condiciones en el área de almacenamiento para disminuir costos ligados al tiempo, averías y seguridad. Para implementar esta propuesta, inicialmente será necesario sensibilizar a los involucrados sobre el manejo de las 5'S y los beneficios que proporcionan al trabajo diario. Posteriormente se llevan acabo las etapas de la filosofía, de la siguiente manera:

- *Seiri:* Eliminar toda clase de material innecesario sobre el área de almacenamiento.

- *Seiton*: Organizar el área de trabajo de forma que los involucrados en la actividad de almacenamiento tengan un espacio más eficaz.
- *Seiso*: Aumentar el nivel de limpieza del área previamente organizada.
- *Seiketsu*: Prevenir la aparición de suciedad y desorden en el área de almacenamiento.
- *Shitsuke*: Fomentar el esfuerzo con el fin de seguir mejorando y estandarizando los cambios previamente realizados.

**Presupuesto:** Para la implementación de esta propuesta no es necesaria una inversión económica, pero se necesita de toda la colaboración y compromiso por parte de los involucrados con el área de almacenamiento de la empresa.

#### **6.3.4 Propuesta para la implementación de un manual de almacenamiento seguro**

Con el fin de estandarizar los procesos en el almacén y asegurar su buen funcionamiento, se propone diseñar un manual de almacenamiento sencillo y con la información necesaria para establecer condiciones de seguridad y buenas prácticas, erradicar accidentes de trabajo y averías en los productos. Es indispensable para todo trabajador conocer el método más seguro para la manipulación, la forma correcta de utilizar las ayudas mecánicas del almacén y la identificación de los posibles riesgos en el proceso de almacenamiento. En el anexo 41, se encuentra el manual de almacenamiento seguro.

#### **Actividades a realizar**

1. Dar a conocer el manual de almacenamiento seguro.

2. Capacitar a los encargados sobre como se debe manipular de forma segura los insumos de la empresa.

**Presupuesto:** El costo para la implementación del manual de almacenamiento está ligado al desarrollo y la impresión del documento. La aprobación de esta implementación corre por cuenta de la directora de suministro y el costo total de la propuesta es \$15.900 (COP) como se muestra en la tabla 26. Los responsables del desarrollo de la propuesta son Víctor Rangel Álvarez, William Andrés Sierra (autores del proyecto) y el Director de suministro.

**Tabla 26. Presupuesto para la implementación del manual de almacenamiento seguro**

<b>Presupuesto para la implementación del manual de almacenamiento seguro</b>			
<b>Item</b>	<b>Costo unitario (COP)</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo total (COP)</b>
Manual de almacenamiento (Impresión)	\$5.300	3	\$15.900

Fuente: Autores del proyecto

### **6.3.5 Propuesta para la implementación de una política de inventarios**

En el diagnóstico realizado, se conoció que en los insumos de la empresa se maneja un stock del valor de una unidad para todas las referencias sin importar la rotación de la misma, no se tiene un control efectivo de los inventarios, pues las decisiones son tomadas empíricamente, por lo que no se conoce el cuando y cuanto pedir. Por estas razones, en el desarrollo de este proyecto se propone diseñar una política de inventarios para aquellos productos que tienen como fin apoyar el normal desarrollo de las actividades internas de la empresa y no la producción de un bien final, por tal razón no guardan relación directa con el

consumo de otros productos, considerándose productos con demanda independiente.

En el caso de las materias primas se respetará la política que se maneja actualmente, pues se considera la más efectiva para evitar roturas de inventario. Sin embargo, mediante un monitoreo realizado mientras se diseñaba la política de inventarios para insumos, se buscó el origen del problema de reajustes evidenciado en el diagnóstico y se encontró que existía una falla en el ingreso de las cantidades al sistema, pues el topógrafo encargado de medir la cantidad diaria de materias primas requeridas, es quien genera la orden de pedido. El problema se encuentra en el momento de la entrega, donde el proveedor entrega menos, pero el auxiliar de suministro ingresa al sistema el valor de la orden de pedido realizada por el topógrafo. Es de esta forma, como se generan las diferencias de lo teórico versus lo real, pues el flujo de información no es el correcto. Para esto se propone:

- El topógrafo debe medir la cantidad óptima a pedir todos los días de producción y generar la orden de pedido para el auxiliar de suministro.
- El auxiliar de suministro debe ser el encargado de hacer el pedido de materias primas al proveedor.
- En el momento de recibir la materia prima, el topógrafo debe medir la cantidad recibida para generar el verdadero valor a ingresar al sistema.
- El auxiliar de suministro debe ingresar la cantidad de materias primas al sistema, según el nuevo informe del topógrafo y cuando éstas no cumplan la cantidad pedida, hacer el aviso oportuno al proveedor.

### **Actividades a realizar**

1. Definir el modelo de inventarios que más se ajusta a los insumos de la empresa.

2. Definir los requerimientos para desarrollar la nueva política.
3. Desarrollar la política de inventarios definida.

**Selección del modelo de inventario:** Se elige el modelo de revisión periódica, pues este permite consolidar el reaprovisionamiento de productos de varias referencias al tiempo, aprovechando de esta forma las economías de compra conjunta. En el caso de PREVESA S.A.S, se aplicará este modelo de inventarios por línea de productos, eliminando papeleos, facturas y otras actividades administrativas que incrementan el valor de los inventarios.

**Pedidos conjuntos:** La política de inventario de pedido conjunto implica determinar un tiempo de revisión de inventario común para todos los artículos pedidos conjuntamente y luego hallar el nivel máximo de cada artículo ( $M^*$ ) según sus costos y nivel de servicio. El tiempo de revisión para pedidos conjuntos es:

$$T^* = \sqrt{\frac{2(CI + \sum Si)}{\sum_i CiDi}}$$

Donde  $Si$  es el costo de pedir una línea de productos, el subíndice  $i$  se refiere a una determinada línea de referencias en particular,  $I$  es el costo común de mantener un producto en almacén por línea,  $Ci$  es el costo de adquisición por producto,  $Di$  la demanda de cada producto. El nivel máximo para cada artículo es

$$Mi^* = Di (T^* + TE) + Zi(S'd)i$$

Donde  $TE$  es el tiempo de entrega,  $Zi$  es la desviación normal en la distribución, según el nivel de servicio y  $(S'd)i = \sqrt{T^* + TE} + Sdi$

**Determinación del nivel de servicio:** En común acuerdo con el director de suministro se acordó que se desea brindar un nivel de servicio para los productos

clasificados como A de un 95%, a los productos clasificados como B el nivel de servicio se define en un 90% y a los productos C se otorga un nivel de servicio de 85%. En la tabla 27 se puede ver el valor de Z de cada nivel de servicio propuesto.

**Tabla 27. Tabla de nivel de servicio**

TABLA DE CONVERSIÓN	
Porcentaje establecido/ Nivel de servicio	Valor de Z
85%	1
90%	1.28
95%	1.65

Fuente: Autores del proyecto

### **Costos del modelo**

- *Costo de adquisición:* Son los costos asociados a la realización de un pedido por línea de productos.
- *Costo de mantener:* son los costos resultantes del proceso de almacenar el inventario de una línea de productos en un periodo de tiempo.

En el anexo 42 se encuentra la descripción detallada de los costos de mantener y de adquisición, para cada una de las líneas de productos.

**Selección de tipos de insumos:** Luego de haber realizado el análisis de Pareto de los insumos en el diagnóstico cuyo criterio era representar el mayor movimiento con respecto a su costo total, se realiza una selección de los productos que realmente son necesarios para apoyar la operación productiva de la empresa, como lo son repuestos, autopartes y herramientas que se encuentran categorizadas por los sistemas mecánicos que tienen las mezcladoras, las plantas y las autobombas; de 1241 referencias quedarán en el estudio 566. En la tabla 28 se encuentran la cantidad de referencias que se incluirán en la política de inventarios.

**Conocimiento de la demanda:** La demanda interna de los productos es uno de los datos con mayor relevancia en el momento de la formulación del modelo de inventario, pues en esto radica la posibilidad de conocer el éxito en el consumo de cada artículo. En la empresa se conocen las salidas de productos de los últimos meses y con base en esto y el conocimiento del auxiliar de suministro se definió la demanda para cada producto.

**Tabla 28. Referencias incluidas en la política de inventarios**

Referencias incluidas en la política de inventarios				
Tipo	Total Referencias	A	B	C
Mezclador	68	7	21	40
Eléctrico	79	8	23	48
Motor e Inyección	80	9	24	47
Herramientas	75	15	18	42
Llantas	37	4	12	21
Cabina	20	3	6	11
Transmisión y Caja	26	5	7	14
Aire	28	4	8	16
Frenos	23	5	7	11
Suspensión	16	1	1	14
Tubería	69	15	26	28
Silo	13	3	6	4
Compresor	8	3	3	2
Báscula	3	2	1	0
Hidráulico	6	4	2	0
Sinfín	5	3	2	0
Tolva	5	2	2	1
Embrague	5	3	2	0
<b>Total</b>	<b>566</b>	<b>96</b>	<b>171</b>	<b>299</b>

Fuente: Autores del proyecto

**Política de inventarios para PREVESA S.A.S:** Se debe solicitar para cada línea de productos la diferencia entre el  $M^*$  y las existencias actuales. En el anexo 43 se

encuentra el  $M^*$  para cada línea de producto a la cual se le aplicó el modelo y el tiempo ( $T^*$ ) en el que debe hacerse la revisión y pedido. Con esto se pretende encontrar la forma de pedir más organizada, disminuyendo el número de facturas, tramites administrativos y costos. A demás de tener un inventario óptimo para dar el nivel de servicio interno definido por la empresa, sin excederse en nivel de inventarios innecesarios.

**Presupuesto:** Para llevar a cabo esta propuesta, no es necesaria una inversión de capital, solo se requiere de la colaboración y compromiso por parte de los trabajadores del área de suministros.

#### **6.4 PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL AREA DE APROVISIONAMIENTO**

**Objetivo general:** Asegurar un mejoramiento en las condiciones del aprovisionamiento de insumos y materia prima en PREVESA S.A.S, que garantice la calidad de los productos.

##### **Objetivos específicos**

- Diseñar una lista de chequeo que permita identificar el estado en que llegan los productos a PREVESA S.A.S.
- Implementar la lista de chequeo para medir y controlar la calidad de las entregas que realizan los proveedores, además de ahorrar tiempo generando los informes sobre el estado de la recepción de producto en PREVESA S.A.S.
- Gestionar una negociación colaborativa entre los proveedores y PREVESA S.A.S para establecer compromisos que ayuden a la creación de pedidos de alta confiabilidad.

#### 6.4.1 Propuesta para la implementación de una lista de chequeo para la recepción de productos en PREVESA S.A.S.

En el diagnóstico realizado durante mayo se establece que del total de artículos que llegan a la empresa, 2.7% son pedidos erróneos. Se identificaron 4 proveedores que registraron devoluciones, cuyo principal motivo fue entregar productos de características inexactas con respecto a la orden de compra.

La siguiente propuesta se realiza para expresar numéricamente y estandarizar el proceso de recepción de productos. Se propone implementar una lista de chequeo para especificar con mayor precisión el estado en que entran los artículos comprados, facilitar la toma de datos para la creación de indicadores de gestión y la evaluación de los proveedores. En el anexo 44 se encuentra la lista de chequeo.

#### Actividades a realizar

1. Capacitar al auxiliar de suministro para el adecuado manejo del documento.
2. Medir los resultados alcanzados con la implementación de la lista de chequeo.

**Presupuesto:** Para esta propuesta se necesita un alto nivel de compromiso por parte del auxiliar de suministro. La inversión monetaria se encuentra ligada a la impresión de la lista de chequeo (Ver tabla 29).

Tabla 29. Presupuesto para la implementación de la lista de chequeo

PRESUPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA LISTA DE CHEQUEO			
Propuesta	Costo unitario	Unidades	Costo total
Lista de chequeo	\$50	500	\$25.000

Fuente: Autores del proyecto

#### **6.4.2 Propuesta para la creación de una negociación colaborativa entre el proveedor y PREVESA S.A.S**

Las cadenas de suministro tienen procesos cuyas ejecuciones son conjuntas entre los eslabones, primero con el fin de evitar duplicidad de actividades y segundo para disminuir el costo de la logística. Gestionar una negociación colaborativa entre los proveedores y la empresa bajo un compromiso de ganar-ganar, sirve para encontrar una zona común entre las partes para crear posiciones más favorables, garantizando la disminución de errores en documentación, cantidad, calidad, etc.

La propuesta se crea debido a que en el mes de mayo de 2012 llegan 296 artículos erróneos a PREVESA que corresponden a \$4.572.819 (COP), 5.1% del total de compras realizadas en ese periodo. Los motivos de las devoluciones en ese mes fueron por características técnicas inexactas del producto, cantidades erróneas y documentación incompleta.

##### **Actividades a realizar**

1. Citar a reunión los proveedores de insumos con mayor volumen de pedidos, especialmente a aquellos que se identificaron en el mes de mayo por realizar pedidos de producto erróneos.
2. Mostrar los datos y los indicadores de errores del mes de mayo.
3. Acordar con los proveedores un proceso de mejoramiento, donde estos se comprometan a mejorar sus entregas y puedan garantizar un producto certificado con respecto a la calidad, cantidad y los documentos que amparan la entrega del producto.
4. Crear de manera conjunta con los proveedores una negociación colaborativa que garantice el cumplimiento de entregas certificadas.
5. Firmar los pactos y poner en marcha la negociación.

En la primera reunión con los proveedores se tratará el problema de recepción de mercancía errónea que llega, dejando en evidencia la falta de una inspección más rigurosa en los procesos de Picking de los proveedores, los altos costos de las devoluciones y el daño de producto por mal manejo que afecta a las dos partes. Es importante destacar que para el éxito de esta negociación se deben comprometer a un trabajo conjunto los proveedores que estén interesados en mejorar sus procesos. Los puntos temáticos que se tocarán en la negociación son los siguientes:

- Información logística alineada: El proveedor y PREVESA S.A.S deberán compartir información del estado del pedido, instrucciones de itinerario y horas de llegada. También, llegar a nuevos acuerdos acerca de fechas de entrega, horarios de entrega, estado de pedidos, tiempo de ciclo de una orden etc.
- Estándares alineados para el manejo de materiales: El propósito es que el proveedor se comprometa a usar embalajes que garanticen la calidad del producto y el buen manejo físico, o mejorar sus métodos de alistamiento, despacho y distribución para evitar averías.
- Control al cumplimiento de pedidos: Se realizará seguimiento a las órdenes de pedido, a través de un indicador de cumplimiento. En caso de que el indicador de cumplimiento no sea mayor al 80%, el proveedor no podrá certificarse, por lo que se reportará la situación para llegar a acuerdos duraderos.
- Registro de cada entrega para establecer un control y optimización del proceso de recepción: Para evitar devoluciones, se solicitará al proveedor realizar un chequeo del pedido, que le permita a PREVESA tener garantías de confiabilidad en la recepción y en caso de errores se pueda establecer la fuente de los mismos y llegar a acuerdos favorables entre las dos partes para superar los inconvenientes.

- Proceso simplificado de recepción: Para evitar duplicidad de las tareas, si el proveedor garantiza una entrega certificada, PREVESA S.A.S realizaría chequeos de pedido como muestreos aleatorios.

Los beneficios que se esperan con la implementación de esta propuesta son:

- Disminuir a un solo pedido erróneo o que el costo de la compra errónea represente el 1% del total de compras del mes.
- Reducir el manejo y el desgaste administrativo por devoluciones, los costos de tramitar la devolución o cancelar una orden de compra.
- Reducción en el tiempo de ciclo de la orden de compra de acuerdo a la propuesta que se hará al proveedor.
- Reducir costos en el rubro de inventarios que se den de baja por calidad.
- Eliminar los momentos en que a la empresa le ha tocado parar procesos de mantenimiento a esperas de insumos.

**Presupuesto:** No se consideran recursos monetarios en esta propuesta, solo se debe manejar un nivel de responsabilidad y compromiso para llevar a cabo una negociación que dejaría grandes beneficios entre las partes.

## **6.5 PROPUESTA PARA EL DISEÑO DE INDICADORES LOGÍSTICOS**

Con el fin de evaluar y controlar la eficiencia y eficacia del sistema logístico, se propone el diseño de indicadores logísticos. A través de la medición permanente de las operaciones por medio de indicadores, se puede monitorear el cumplimiento de los objetivos trazados y contar con los datos necesarios para una retroalimentación que facilite el mejoramiento general de la cadena de suministro de forma continua.

**Objetivo general:** Mejorar el sistema de indicadores de gestión a través de la creación de indicadores logísticos con el fin de controlar la cadena de suministro.

### **Objetivos específicos**

- Fomentar en los empleados una cultura de cumplimiento de metas ligado al mejoramiento continuo.
- Encontrar oportunidades de mejora para el momento de verdad con el cliente.
- Facilitar el proceso de toma de decisiones.

### **Actividades a realizar:**

1. Crear en Excel un archivo que facilite el manejo y análisis de la información suministrada por los indicadores logísticos.
2. Definir las fuentes informativas, la frecuencia de medición, el umbral, el valor límite y los responsables de cada indicador.
3. Capacitar a los responsables de cada indicador de gestión.

### **Descripción de los indicadores**

- **Nivel de incumplimiento:** Consiste en calcular el porcentaje real de las entregas oportunas y efectivas. Controla los errores que dificultan la entrega a los clientes.

Actualmente PREVESA S.A.S, no lleva un registro sobre el cumplimiento de los pedidos con respecto al tiempo de entrega. Existe un registro de lo entregado, sobre lo pedido, pero dichos registros no evalúan los retrasos la organización. Por tanto, el diseño del nuevo indicador busca evaluar como es el nivel de

cumplimiento con respecto al tiempo de entrega estipulado, pues una entrega a tiempo es un cliente satisfecho.

Este indicador debe ser calculado mensualmente, pero cada momento del día en que se presente un retraso en los pedidos entregados debe registrarse en el programa de Excel para facilitar el proceso en la recolección de los datos. El indicador es:

$$\frac{\text{Total de pedidos no entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos despachados}} \times 100$$

El estado inicial del indicador, se calcula tomando los datos correspondientes al número de despachos no entregados a tiempo en Mayo de 2012.

$$\text{Estado inicial} = \frac{157}{1364} \times 100 = 11.51\%$$

El estado inicial para el indicador, junto con su umbral y límite es:

ESTADO INICIAL	UMBRAL	LIMITE
11.51%	0	5%

- **Calidad en la facturación:** Controla el porcentaje de facturas con error.

Es indispensable en una organización llevar un control sobre dichos documentos para un manejo ideal en el área comercial. Sin embargo, cabe resaltar que el hecho de generar una factura con error puede retardar la entrega de pedidos a los clientes, pues, un pedido con facturas erróneas es un pedido no despachado.

Este indicador debe ser calculado mensualmente, pero cada momento del día en que se presente un error en la facturación debe registrarse en el programa de Excel para facilitar el proceso en la recolección de los datos. El indicador es:

$$\text{Calidad en la facturación} = \frac{\text{Facturas con errores}}{\text{Total de facturas}} \times 100$$

Para definir el estado inicial de este indicador, es necesario tomar los datos correspondientes al número total de facturas con errores y el total de la facturación en el mes de Mayo de 2012.

$$\text{Estado inicial} = \frac{9}{105} \times 100 = 8.57\%$$

El estado inicial para el indicador, junto con su umbral y límite es:

ESTADO INICIAL	UMBRAL	LIMITE
8.57%	0	4%

- **Atención oportuna a quejas:** Controla el tiempo oportuno para la atención a quejas, para de esta forma evitar un impacto negativo en el servicio al cliente. A través de este indicador se mide la capacidad de respuesta de las diferentes áreas involucradas con una queja, a fin de garantizar la satisfacción mediante una acción correctiva o preventiva sobre la causa origen.

PREVESA S.A.S., posee dentro de su sistema de gestión de calidad un procedimiento de quejas, en el cual se estipula que las quejas dirigidas a la organización debe obtener respuesta por escrito a quien la interpuso en un término no mayor a diez días hábiles. Dicho proceso no tiene un indicador que

se convierta en un sistema de alertas tempranas, donde se pueda determinar la tendencia y la causa de la raíz. Es con el ánimo de mejorar continuamente y medir la respuesta oportuna a los clientes que se sugiere por medio del indicador hacerle el debido seguimiento a este proceso, ligado a la satisfacción del cliente.

Este indicador debe ser calculado cada dos semanas, pero cada momento del día en que se presente una queja debe registrarse en el programa de Excel para facilitar el proceso en la recolección de los datos. El indicador es:

$$\text{Atención oportuna a quejas} = \frac{\text{Quejas atendidas}}{\text{Total de quejas}} \times 100$$

Para definir el estado inicial de este indicador, es necesario tomar los datos correspondientes al número de quejas atendidas y el total de quejas en las dos primeras semanas del mes de Mayo del 2012.

$$\text{Estado inicial} = \frac{24}{36} \times 100 = 66.67\%$$

El estado inicial para el indicador, junto con su umbral y límite es:

ESTADO INICIAL	UMBRAL	LIMITE
66.67%	100%	93%

- **Desajuste del inventario de insumos:** Controla el evento de reajuste ocasionado por la diferencia existente entre el inventario en libros y el físico. A través de la creación de este indicador se intenta disminuir el valor de reajuste de inventario, mediante el control de los procesos ligados al almacén.

Este indicador debe ser calculado semestralmente, los datos deben registrarse cada vez que se realiza un conteo físico de referencias y el mismo se compara con el valor generado por el sistema. El indicador es:

$$\text{Desajuste del inventario de insumos} = \frac{\text{Valor del reajuste}}{\text{Valor total del inventario físico.}} \times 100$$

Para definir el estado inicial de este indicador, es necesario tomar los datos correspondientes al valor de reajuste de insumos en el primer semestre del 2012 y el valor total del inventario físico.

$$\text{Desajuste del inventario de insumos} = \frac{\$512.320}{\$432.537.280} \times 100 = 0.118\%$$

El estado inicial para el indicador, junto con su umbral y límite es:

ESTADO INICIAL	UMBRAL	LIMITE
0.118%	0	0.057%

En el anexo 45 se encuentran las hojas de vida de cada uno de los indicadores propuestos.

### **Presupuesto de la propuesta de mejora**

La implementación de la propuesta de mejora para el diseño de indicadores logísticos, no exige una inversión monetaria, solo se necesita de la colaboración y compromiso del recurso humano que trabaja en las áreas que intervienen directamente con el servicio al cliente.

## **7. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS Y VERIFICACIÓN DE RESULTADOS**

En este capítulo se describirá la manera como se implementan las propuestas de mejoras expuestas en el capítulo anterior que fueron previamente aceptadas y validadas por la dirección. Luego de la implementación de las propuestas de mejora en PREVESA S.A.S, se llevará a cabo un seguimiento de los resultados alcanzados en cada una de las áreas de la cadena de suministro.

**Presentación de las propuestas de mejora:** Para la etapa de implementación se realizó una socialización en donde se presentaron todas las propuestas aceptadas, con los respectivos responsables de la implementación y el seguimiento. La socialización tuvo lugar el día 30 de julio de 2012 a las 7:00 AM en donde luego de la presentación de propuestas se dio a conocer el plan de trabajo para cada una de ellas, basados en las actividades a realizar y sus respectivos responsables. En el anexo 46 se encuentra la evidencia de los participantes de la socialización.

### **7.1 IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS PARA EL ÁREA DEL SERVICIO AL CLIENTE**

A continuación se presenta la implementación y resultado de las propuestas de mejoras en el área de servicio al cliente que fueron avaladas por la dirección de PREVESA S.A.S.

### 7.1.1 Implementación de la capacitación sobre cultura del servicio al cliente

**Diseño:** La capacitación se diseñó en conjunto con la Directora Comercial Olga Gómez Valencia, quien expuso algunos temas que consideró eran fundamentales.

**Puesta en marcha:** La capacitación se llevó a cabo el día 2 de agosto del 2012 a las 6:00 A.M y se extendió hasta las 9:00 A.M. Se contó con la participación de los auxiliares de venta, programador y director comercial. En el anexo 47 se encuentra la lista de asistentes y la presentación en PowerPoint de la capacitación.

**Resultados alcanzados:** A través de la capacitación se le otorgó valor al momento de verdad con el cliente y al proceso de fidelización, se erradicaron actitudes que disminuían el servicio, se aumentó la comunicación, el equipo de trabajo se volvió más sinérgico y participativo, por último se aseguró la forma como deben usarse los reclamos para mejorar el servicio. Cabe resaltar que el total de quejas que se radicaron en agosto fueron 3 y ninguna fue por poca amabilidad en el servicio, lo que demuestra que se prestó un servicio de calidad. La tabla 30 muestra el cambio.

**Tabla 30. Resultados de la implementación de la capacitación de cultura de servicio al cliente**

RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA CAPACITACIÓN DE CULTURA DE SERVICIO AL CLIENTE				
QUEJA	Mayo de 2012		Agosto de 2012	
Tipo de queja	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Poca amabilidad en servicio	5	13.9%	0	0%
Demoras en los despachos	16	44.4%	1	33.3%
Mala cubicación (Rendimiento volumétrico)	15	41.7%	2	66.7%
Total de quejas	36	100%	3	100%

Fuente: Autores del proyecto

### **7.1.2. Implementación del diligenciamiento oportuno de la encuesta de satisfacción al cliente**

**Puesta en marcha:** Para llevar a cabo esta implementación procedimental, fue necesario dar a conocer en la organización la importancia del cliente y su percepción. Esta etapa de reconocimiento se realizó en la capacitación de cultura de servicio. Para asegurar la actividad de diligenciamiento de la encuesta de servicio al cliente, se modificó el procedimiento “*acompañamiento al cliente*”, incluido en el sistema de gestión de calidad de PREVESA S.A.S.

La aprobación del nuevo procedimiento fue realizada por el comité de calidad, el día 11 de agosto de 2012. El procedimiento anterior en la empresa era<sup>8</sup>:

*Identificación de la satisfacción del cliente:* Como herramienta para realizar esta actividad, se aplicará la evaluación consignada el formato satisfacción del cliente F-19-SC.

El número de clientes a encuestar debe ser mínimo del 10% de los clientes del mes. La selección de los clientes será realizada por el Director Comercial, teniendo en cuenta que la encuesta se dirija a los diversos tipos de clientes atendidos por los diferentes vendedores.

La encuesta será entregada por el vendedor a la persona de contacto en la obra; así mismo el vendedor será responsable de entregarla diligenciada al Director Comercial. El Director Comercial será el responsable de realizar la tabulación de las encuestas y presentar Semestralmente el informe respectivo al Gerente General para la revisión por la dirección.

---

<sup>8</sup> Sistema de Gestión de Calidad de PREVESA S.A.S. Procedimiento Acompañamiento al cliente P-19. Versión 01. Fecha de emisión: Junio de 2008.

La modificación del procedimiento es la siguiente<sup>9</sup>:

*Identificación de la satisfacción del cliente:* Como herramienta para realizar esta actividad, se aplicará la evaluación consignada el formato satisfacción del cliente F-19-SC.

El número de clientes a encuestar debe ser mínimo del 10% de los clientes del mes. La selección de los clientes será realizada por el Director Comercial, teniendo en cuenta que la encuesta se dirija a los diversos tipos de clientes atendidos por los diferentes vendedores.

La encuesta será entregada ***cada 6 meses dentro de la documentación de facturas y descargue, con un compromiso de diligenciamiento al regreso de la documentación firmada y sellada. La información suministrada por el cliente será llega a manos del programador, quien a su vez se la hará llegar al Director Comercial.***

El Director Comercial será el responsable de realizar la tabulación de las encuestas y presentar Semestralmente el informe respectivo al Gerente General para la revisión por la dirección.

**Resultados alcanzados:** A través de la modificación del procedimiento de acompañamiento al cliente, se generó un mejor direccionamiento estratégico basado en la percepción de satisfacción y calidad de servicio. Se promovió la importancia que tiene la dirección general y el comité de calidad de saber cada 6 meses como se encuentra la cadena de suministro, vista desde el cliente.

---

<sup>9</sup> Sistema de Gestión de Calidad de PREVEESA S.A.S. Procedimiento Acompañamiento al cliente P-19. Versión 02. Fecha de emisión: Agosto de 2012.

## **7.2. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS PARA EL AREA DE DESPACHOS**

Una de las áreas críticas de la cadena de suministro de la empresa es el área de despachos. Después de realizado el diagnóstico, se considera que esta área debe ser automatizada a mediano plazo, y es por esta razón que la principal propuesta es la implementación del software de CommandAlkon Inc.

Comprar el sistema de información es un proceso bastante complejo que necesita demasiado tiempo e inversión, así que el primer paso es realizar la gestión para formalizar la decisión de adquisición de los módulos de software. Se realizó la implementación de una nueva metodología de programación de los despachos, que contase con una regla de secuenciación y prioridad estandarizada con el fin de disminuir el impacto de las demoras y sobrecostos que se incurren en los despachos.

La propuesta de adquisición de una nueva autobomba no es prioridad en este momento pues la empresa considera que después de la implementación del CommandConcrete la mayoría de problemas en despachos serían solucionados, sin embargo, entre los planes de ampliación de la empresa se encuentra también comprar nueva maquinaria para suplir las demandas de construcción.

### **7.2.1 Implementación para la adquisición del sistema de información Commandconcrete de CommandAlkon Solutions**

**Puesta en marcha:** El día de la presentación de las propuestas de mejora, la adquisición de CommandConcrete fue la que mayor impacto e interés despertó en la dirección de producción y calidad, debido a que son conscientes que uno de los problemas que causa la mala programación de los despachos son los errores humanos en aquellas tareas que requieren de mayor precisión.

Automatizar la programación de la empresa para contar con los beneficios del software de programación de despachos de CommanAlkon Inc, se ha vuelto en el principal reto que los directivos de la empresa desean implementar en el futuro cercano. Es por esta razón que se decide poner en contacto a los directivos de la empresa y al ejecutivo comercial para la región de CommandAlkon Inc, a que haga un diagnóstico de como se encuentran las operaciones y formule el mejor paquete de módulos que se necesitan implementar.

Los autores del proyecto se ponen en contacto con el Regional Manager Leo Marthé, para gestionar una reunión con el gerente general y el director de producción el día 24 de septiembre, reunión que se realizó exitosamente. El objetivo era formalizar la compra del software y pactar futuras visitas para realizar las actividades de implementación requeridas.

**Resultados:** Luego de que el regional manager conoció el diagnóstico de despachos y producción, y vio el funcionamiento y el lenguaje de programación de SINTEGRA, sostuvo que los módulos a incorporar en la operación son: CommandConcrete, Command fleet, ScheduleCom, CommandInventory. Estos módulos ya mencionados en la propuesta, podrán sincronizarse con las funciones de generación de cotizaciones y facturas con las que cuenta SINTEGRA, debido a que su lenguaje en Oracle es compatible con el software que se desea adquirir.

El valor del software tiene un costo fijo correspondiente a la adquisición de 5 licencias de uso por \$48.990 (USD). El costo variable de la compra no ha sido revelado debido a que son costos de implementación, adquisición de hardware y mantenimiento de plataformas. Se espera que para el primer trimestre de 2013 CommandConcrete y los demás módulos se encuentren funcionando en PREVESA S.A.S.

### 7.2.2 Implementación de las políticas de negociación

**Puesta en marcha:** Para llevar a cabo esta implementación procedimental se contó con el aval del director de producción de la empresa. La aprobación del nuevo procedimiento fue realizada por el comité de calidad el día 11 de agosto de 2012.

Luego de aceptada la propuesta para definir y poner en marcha las nuevas políticas de negociación de PREVESA S.A.S, se imprimieron diariamente 25 hojas donde se estipulaba la nueva forma de negociación, ésta cantidad fue definida por el promedio diario de clientes. Con esta hoja se informa a los antiguos compradores el cambio en las condiciones del despacho.

Hasta el día 20 de septiembre no se han presentado problemas con los clientes antiguos, mientras que con los nuevos clientes se realiza una aclaración al primer contacto, donde se especifica que es imprescindible acatar las condiciones del despacho en el momento previo al cierre de la negociación, de igual forma en los documentos de facturación van incluidas las condiciones para el despacho.

**Resultados alcanzados:** Una de las ventajas competitivas que tiene PREVESA S.A.S es la flexibilidad en las condiciones comerciales que tiene con sus clientes antiguos. Los clientes nuevos y antiguos acataron las nuevas condiciones de despacho de la empresa. Se midieron los resultados entre el 13 de agosto al 31 del mismo mes y se encontró que con este cambio no se ha conocido una disminución en las ventas de producto, pero se evidenció una disminución en los sobrecostos ocasionados por las reconfirmaciones y despachos menores a los 3 m<sup>3</sup>. La tabla 31 muestra los pedidos menores a los 3 m<sup>3</sup> despachados en el mes de agosto desde el día 13 al 31 y las reconfirmaciones de pedidos menores a los 3 m<sup>3</sup> durante en el mismo periodo de tiempo.

El valor de transporte calculado por el director comercial en el mes de agosto es de \$20.679 (COP) por m<sup>3</sup>, con el valor anterior se calcula el costo en el mes de agosto ligado al sobre costo del transporte por envíos menores a los 3 m<sup>3</sup>. El resultado de la suma de todos los despachos menores a los 3 m<sup>3</sup> fue de 21.4 m<sup>3</sup>, lo que generó en el mes de agosto un sobre costo total de \$442.530 (COP), como se muestra en la tabla 32.

Otra medida que se realizó y que tiene que ver mucho con las condiciones de los despachos era el nivel de preparación que tenían los clientes, pues las condiciones de despacho hacían hincapié en que debían estar preparados en las obras para que el mixer y la autobomba no incurrieran en retrasos. La figura 16 muestra el comportamiento de este evento entre el 13 y 31 de agosto que hace que la programación incurra en demoras con los demás clientes.

**Tabla 31. Despachos programados y reconfirmaciones menores a 3m<sup>3</sup>**

<b>Despachos programados con cantidad menor a 3m<sup>3</sup></b>	
<b>Día</b>	<b>Cantidad</b>
13-ago	2.75
17-ago	1.9
18-ago	2.5
20-ago	2
23-ago	2.5
28-ago	2.5
<b>Despacho de reconfirmaciones menores a 3 m<sup>3</sup></b>	
<b>Día</b>	<b>Cantidad</b>
15-ago	2
23-ago	2.5
30-ago	2.75

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 32. Sobrecosto del transporte en mayo y agosto de 2012

SOBRECOSTO DEL TRANSPORTE EN MAYO Y AGOSTO DE 2012			
Mes	Costo de transporte (\$/m <sup>3</sup> )	Cantidad total de m <sup>3</sup> enviados en despachos menores a los 3m <sup>3</sup>	Sobrecosto
Mayo	\$21.573	51.95 m <sup>3</sup>	\$1'066.785
Agosto	\$20.679	21.4 m <sup>3</sup>	\$442.530
Variación			58.52%

Fuente: Autores del proyecto

Figura 16. Clientes que no se encontraban listos en la obra del 13 al 31 de agosto 2012



Fuente: Autores del proyecto

Cuatro clientes no se encontraron preparados para recibir el concreto incurriendo en demoras, pero comparando la frecuencia de ocurrencia con el mes de mayo en donde este evento ocurrió, hubo una disminución significativa de hasta el 63.6%.

### 7.2.3 Implementación de la metodología de programación de despachos

**Puesta en marcha:** Para la implementación de esta propuesta se realizó una reunión el día 10 de septiembre, con el fin de dar a conocer la metodología de programación propuesta. Inicialmente en esta reunión se explica paso a paso lo que se ejemplificó en la propuesta y además se le pidió a la directora de producción que permitiera implementar la propuesta al menos un día como prueba piloto.

Luego de obtener el visto bueno del director de producción, se realiza un encuentro con la programadora con el fin de capacitarla y poner en marcha la prueba piloto el día 11 de septiembre. Después de hacer la prueba y por la conformidad en el área de despachos con la nueva forma de programar, la dirección decidió implementar la propuesta de forma permanente, mientras se implementa totalmente el CommandConcrete.

**Resultados alcanzados:** En el anexo 48 se puede visualizar la manera como queda diligenciado el formato de priorización de clientes y como a través del mismo se llega a la tabla dinámica en la que se basa el despacho del día 24 de septiembre. Ese día se presentaron los siguientes resultados:

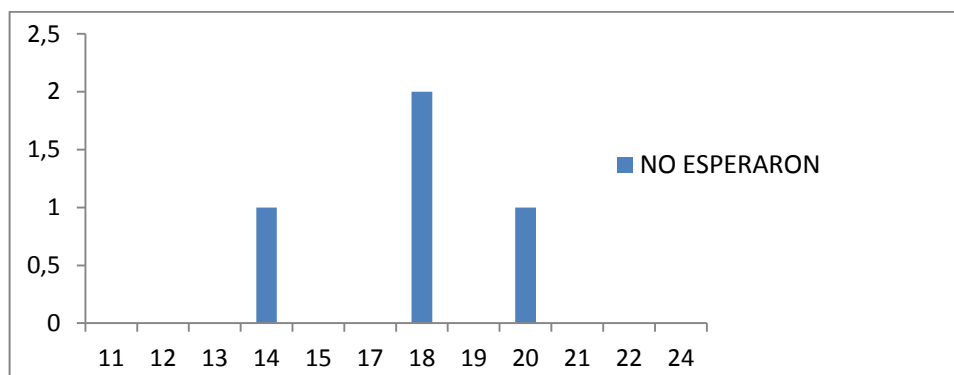
- El día 24 de septiembre se programaron 413 m<sup>3</sup> y se cumplió en su totalidad con lo despachado, o sea que el porcentaje de cumplimiento fue del 100%. A diferencia de mayo que en un día promedio se programaron 351 m<sup>3</sup> y fueron despachados solo 331 m<sup>3</sup>, donde el porcentaje de cumplimiento estuvo en 94.3%. También, podemos comparar la programación de este día, con la realizada el día 11 de Mayo del presente año en donde se entregaron 279 de 336m<sup>3</sup> programados, lo que genera que el valor del indicador de cumplimiento se ubique en el 83.03%

- El día 24 de septiembre se realizaron 3 rutas debido a que se consolidaron cargas de igual producto. Gracias a las rutas se aprovechó mejor la capacidad del mixer, ahorrando a la empresa 3 traslados de concreto y evitando sobrecostos de transporte. Este hecho lo podemos comparar con el presentado el 11 de Mayo en donde no, se consolidan cargas en reconfirmaciones menores a 3m<sup>3</sup> y se produce un sobre costo de \$86.292 (COP), producto del valor del costo del transporte en Mayo \$21.573 (COP) por los 4 m<sup>3</sup> que fueron el total de reconfirmaciones realizadas.

Para revisar con más detalle los ahorros en costos logísticos, se realizó la medición de 12 días de trabajo con la nueva programación, a partir del 11 al 24 de septiembre. En la tabla 33 se muestra el porcentaje de cumplimiento de la programación versus lo despachado, el valor para los 12 días se ubicó en un 100.22% lo que significa que hubo oportunidad de despachar concreto el mismo día que fue realizada la orden de pedido del cliente. En mayo este valor se ubicó en 94%.

En el diagnóstico realizado en el mes de mayo en el área de despacho, se identificaron los clientes que no esperaron debido a la demora en la programación de sus entregas. Para los doce días de septiembre, 4 personas no esperaron a diferencia del mes de mayo donde 12 clientes potenciales decidieron no esperar. Con la nueva programación la tendencia de los clientes que no esperan son aquellos con despachos de cantidades pequeñas, gracias a la tabla de priorización en donde los clientes programados al inicio del día son los más importantes por su cantidad, ubicación y reconocimiento, en el mes de septiembre se dejaron de entregar 28 m<sup>3</sup> correspondiente a 4 clientes (Ver figura 17), lo que representó una pérdida en ventas de \$ 9'100.000 (COP).

**Figura 17. Clientes con demoras que no esperaron al despacho (septiembre 12 a 24 de 2012)**



Fuente: Autores del proyecto

**Tabla 33. Total programado vs despachado entre el día 11 y 24 de septiembre de 2012**

Total Programado vs Total despachado entre el 11 y 24 de septiembre		
Día	m <sup>3</sup> Programados	m <sup>3</sup> Despachados
11	467	467
12	386	402
13	379	379
14	412	405
15	511	511
17	397	397
18	435	423
19	403	409
20	487	478
21	422	439
22	388	388
24	413	413
<b>Total</b>	5100	5111
<b>% de cumplimiento</b>		100.22%

Fuente: Autores del proyecto

En el mes de mayo la cantidad que se dejó de entregar en los 12 primeros días fue de 114 m<sup>3</sup> lo que represento una perdida en ventas de \$ 37'050.000 (COP). La reducción de perdidas de ventas es aproximadamente el 24.56%. Por otra parte la nueva programación ha generado un efecto de mayor capacidad en la empresa, dado que anteriormente en un día promedio las entregas se daban hasta las horas de la noche, como en el caso del día 11 de Mayo que la programación se extendió hasta las 9 de la noche, mientras que ahora la programación termina alrededor de las 5 p.m.

Cuando se implementaron en agosto las políticas que condicionan los despachos se pudo evidenciar una disminución en las reconfirmaciones y despachos menores a 3 m<sup>3</sup>, gracias a la labor destacada por los auxiliares de venta y el acato de los clientes. Con la nueva metodología de programación se redujeron aun mas los costos de transporte por reconfirmaciones y despachos menores a 3 m<sup>3</sup> debido a que se planeaban rutas consolidando carga que no permitía un costo de transporte elevado. La tabla 34 muestra un total de 3 despachos por 6.75m<sup>3</sup> correspondientes a reconfirmaciones y despachos programados de cantidades de concreto menores a 3m<sup>3</sup>. El valor unitario de transporte en el mes de septiembre se ubicó en \$21.567 por m<sup>3</sup> por lo tanto el sobre costo se ubicó en \$145.577 (COP). Este sobrecosto a septiembre de 2012 va en una reducción de hasta 87% comparado con el sobrecosto de mayo del mismo año, como se ve en la tabla 35.

**Tabla 34. Cantidades de concreto menores a 3 m<sup>3</sup> entre el 11 y 24 de septiembre**

<b>Cantidades de concreto menores a 3 m<sup>3</sup> entre 11 al 24 de septiembre</b>			
<b>Reconfirmaciones menores a 3m<sup>3</sup></b>		<b>Despachos programados con cantidades menores a 3m<sup>3</sup></b>	
<b>Día</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Día</b>	<b>Cantidad</b>
13-sep	2	12-sep	2,75
		19-sep	2

Fuente: Autores del proyecto

**Tabla 35. Sobrecosto de transporte en los meses de mayo, agosto y septiembre**

<b>Mes</b>	<b>Costo de transporte (\$/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Cantidad total de m<sup>3</sup> enviados en despachos menores a los 3m<sup>3</sup>.</b>	<b>Total</b>
<b>Mayo</b>	\$21.573	51.95 m <sup>3</sup>	\$1'120.717
<b>Agosto</b>	\$20.679	21.4 m <sup>3</sup>	\$442.530
<b>Septiembre</b>	\$21.567	6.75 m <sup>3</sup>	\$145.577
Variación de mayo a septiembre			87%

Fuente: Autores del proyecto

### **7.3 IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EN EL AREA DE ALMACENAMIENTO**

La implementación de la reubicación de productos, la señalización de los almacenes y las 5 eses, fueron actividades que se realizaron en paralelo y duraron 14 días, comenzando con una hora de socialización sobre la implementación y las actividades que tendrían que realizar para llevar a cabo las actividades.

La propuesta sobre la implementación de una política de inventarios, ha sido evaluada por la empresa y consideran que por el nivel de exceso de inventarios de algunas referencias de baja rotación, prefieren esperar que baje el nivel para poner en marcha la política. Sin embargo, se facilitó el formulario de Excel con el modelo de revisión periódica y se explicó la forma más acertada para manejar mediante estos datos un inventario más consecuente con la demanda interna de la empresa, evitando sobrecostos y problemas de excesos de inventarios.

#### **7.3.1 Implementación de la reubicación de productos según su rotación en el área de almacén de PREVESA S.A.S**

**Puesta en marcha:** Luego de la capacitación, la puesta en marcha en cada uno de los almacenes tenía la siguiente secuencia de actividades:

- Despejar las zonas de almacén.
- Reubicar el mobiliario dentro del almacén.
- Asegurar las estanterías, gabinetes y espacios sobre el piso.
- Reubicar y redireccionar los productos según su clasificación ABC.

Teniendo en cuenta lo anterior, se comenzó la jornada el día 3 de agosto de 2012 en el almacén uno, liberando las estanterías y el gabinete de todos los artículos, después de eso, se hizo la redistribución del mobiliario como se había propuesto. Los puestos de trabajo fueron reubicados, las estanterías fueron nuevamente aseguradas. Posterior a eso se reubicaron y se redireccionaron los productos en los niveles designados, adicionalmente la dotación se ubicó en el gabinete según lo convenido.

Luego las actividades se trasladan al almacén dos, en donde había artículos pesados y equipos de oficina que debían ser sacados del almacén para poder transitar y despejar las estanterías y los gabinetes de herramientas. Para estas actividades se contó con la colaboración y el esfuerzo de un auxiliar de bomba, quien anteriormente se encontraba en la capacitación. Las estanterías fueron reubicadas y aseguradas por primera vez y los productos que fueron seleccionados para esta zona del almacén se fueron ubicando en los diferentes niveles.

Con el almacén tres, sucedió algo similar al anterior procedimiento, sin embargo en el caso de las llantas, éstas fueron almacenadas en un solo sitio y ubicadas mediante apilamiento, cumpliendo la regla de clasificación de producto por categorías ABC. El segundo nivel del almacén también sufrió algunos cambios, los equipos de cómputo se almacenaron asegurando mejores condiciones para el hardware.

Para terminar, se tomó el redireccionamiento con el fin de alimentar el sistema de información con la ubicación de cada producto y así garantizar la permanencia y buen funcionamiento de la propuesta. En el anexo 49 se encuentran los redireccionamientos las 190 referencias que se encuentran clasificadas en la categoría A.

**Resultado de la propuesta:** Con la reubicación y el direccionamiento de producto se consiguieron disminuciones de costo y tiempo considerables. Actualmente los almacenes cuentan con pasillos para el libre desplazamiento, las condiciones de almacenamiento mejoraron aprovechando mejor la capacidad de las estanterías y gabinetes. En la tabla 36 se demuestra que un cambio real y una disminución del problema de hasta un 51.32% en la preparación del pedido dentro del almacén 1.

**Tabla 36. Tiempo de preparación de pedido en el almacén 1, luego de implementada la propuesta.**

<b>TIEMPO DE PREPARACIÓN DEL PEDIDO EN EL ALMACÉN 1</b>				
<b>Día</b>	<b>Referencias pedidas</b>	<b>Referencias Despachadas</b>	<b>Número de ordenes de pedido</b>	<b>Tiempo de preparación por pedido</b>
18 de junio (Antes)	93	84	42	6 min 20 seg
21 de agosto (Después)	74	72	32	3 min 15 seg
<b>Disminución de tiempo de preparación de pedido</b>				<b>3 min 5 seg</b>

Fuente: Autores del proyecto

Adicionalmente se aprovecharon mejor los espacios a nivel del piso, limitando el área a un lugar específico para preparación pedidos, almacenamiento temporal y ubicar artículos pesados. Con el almacén 2 hubo un aumento del área desocupada a nivel de piso pasando del 5% al 35%. La figura 18 muestra la reubicación que se realizó en los estantes del almacén 1.

**Figura 18. Estantería de Almacén 1 luego de implementada la mejora**



Fuente Autores del proyecto

### **7.3.2 Implementación de la propuesta de señalización**

**Puesta en marcha:** Inmediatamente se hacía la redistribución del mobiliario en los almacenes, se requería señalar todas las áreas, estanterías y gabinetes. Como primera etapa en este proceso de señalización se definieron los corredores por los cuales transitaría el auxiliar de suministro y se demarcaron con cinta de color amarillo, además se utilizó esta cinta para demarcar las áreas de almacenamiento temporal y recibimiento de pedidos a nivel de piso. Los pasillos se nombraron con letreros color azul según su número y tipo de artículos disponibles en esas estanterías, los estantes se marcan según la familia de productos que se encuentre en ellos y por último cada referencia cuenta con su identificación.

Los elementos de seguridad (extintores, alarmas, etc) fueron demarcados con cinta de color rojo. Estas actividades se realizaron entre el 6 y el 8 de agosto de 2012.

**Resultados de la propuesta:** La principal contribución fue el complemento para disminuir el tiempo de preparación de pedido en todos los almacenes, en especial el del almacén 1 donde se disminuyó hasta en un 51.32% el tiempo de picking. Adicionalmente contribuyó a tener una mejor presentación de las diferentes zonas. En el anexo 50 se muestra la demarcación de estante y la línea de horizonte.

### 7.3.3 Implementación de filosofía de las 5's

**Puesta en marcha:** Para la adecuación del almacén con respecto a la filosofía de las 5 eses, se realizó una jornada de aseo, clasificación y orden desde el 3 de agosto. Para las actividades de la filosofía se necesitó de implementos de aseo como bolsas de colores para la clasificación de desperdicios, guantes, detergente, escobas, traperos, tapa bocas, etc. Se contó con la participación del auxiliar de suministro, un auxiliar de bomba y los autores del proyecto para llevar a cabo la labor. A continuación se muestra la descripción detallada de cada etapa de la implementación:

- *Seiri:* En la primera etapa se excluyeron los elementos innecesarios que no aportaban al funcionamiento del almacén. Se desecharon embalajes de productos vacíos, herramientas y dotación de personal en mal estado, carretillas sin llanta, estantería partida y cajones averiados. Se identificaron las cosas necesarias en el puesto de trabajo del auxiliar de suministro como cinta, marcadores, tijeras, lápices, resaltadores, entre otros, para su posterior ubicación.

- *Seiton:* Después de la clasificación realizada en la etapa anterior, se organizaron los elementos necesarios. En el puesto de trabajo del auxiliar de suministro la ubicación es: en el primer cajón del escritorio, se ubicaron materiales de papelería como cinta, marcadores, tijeras, entre otros necesarios para el uso diario, pero solo los lápices, lapiceros, marcadores y resaltadores se ubicaron encima del escritorio pues son estos los materiales de mayor frecuencia de uso. En el almacén 2 y 3 se dispuso de un tablero, estuches y cajas en donde se ubicaron las herramientas de mayor uso por el personal. Detrás del puesto de trabajo del auxiliar de suministro se encuentran las estanterías con los artículos de uso frecuente.
- *Seiso:* Se realizó una limpieza completa de los diferentes almacenes de la empresa. Se limpiaron los suelos, estantes, puesto de trabajo del auxiliar de suministro, equipos de cómputo, productos, paredes, entre otros. Se identificó la fuente de suciedad (recepción, pues al entrar la mercancía se botan las cajas, bolsas y desperdicio en lugares no adecuados, igual que los diferentes papeleos de recepción y solicitudes). Con el fin de disminuir aun más los costos por averías se hizo una jornada de recuperación de repuestos, autopartes y herramientas que estaban siendo afectadas por la corrosión. Con la ayuda de un líquido desoxidante y anticorrosivo se logró recuperar varias piezas.

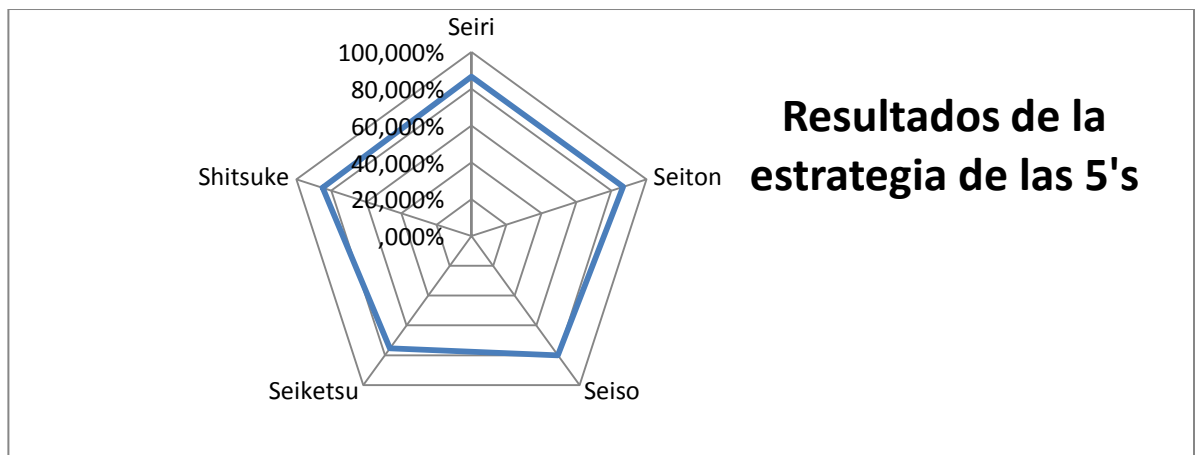
En cuanto al hardware que no tenía ningún uso en la empresa y que fue almacenado debido a lo discontinuado, se realizó la gestión con el programa del ministerio de tecnologías de la información y las telecomunicaciones llamado “Computadores para educar” y de acuerdo con las especificaciones técnicas que el programa solicita, el hardware disponible para ser donado supera los \$586.540 (COP). Durante el desarrollo de Seiso, se resaltaron los beneficios de este programa, entre los cuales están los descuentos fiscales y la promoción de la marca PREVESA S.A.S entre quienes se beneficiarán del

programa. En el día 20 de septiembre se toma la decisión de ser donado y se espera la confirmación de entrega por parte del ministerio.

- *Seiketsu*: En la cuarta etapa de esta implementación se realizó una retroalimentación con los responsables y beneficiarios del almacén, donde se confrontó el estado anterior con el posterior a las 5 eses, para diseñar estándares de orden y limpieza.
- *Shitsuke*: Después de finalizados los diseños para el estándar del almacén, se trabaja permanentemente con ellos para realizar acciones de mejoramiento continuo, a través de la autoevaluación, comparando los resultados obtenidos en las jornadas de clasificación, orden y aseo que llevan al cumplimiento de objetivos trazados.

**Resultados de la propuesta:** Se realizó la lista de chequeo para la estrategia 5'S. En el anexo 51 se encuentra diligenciada y en la figura 19 se sustentan los resultados.

**Figura 19. Resultados de la implementación de las 5 eses**



Fuente: Autores del proyecto.

- Antes: Seiri 26.67%, Seiton 46.67%, Seiso 65.71%, Seiketsu 61.67% y Shitsuke 75%.
- Ahora: Seiri 86.67%, Seiton 86.67%, Seiso 80%, Seiketsu 75.38% y Shitsuke 85%.

Con ayuda de la filosofía de las 5 eses, se erradicaron las causas que producían averías como la suciedad, ubicación inadecuada y mal almacenamiento. Por lo que el total de insumos que serán dados de baja disminuye a \$3.280.143 (COP). (Ver tabla 37)

**Tabla 37. Nivel de averías luego de implementación**

<b>Tipo</b>	<b>Averías Mayo</b>	<b>Averías Agosto</b>
<b>Estructura</b>	\$ 1.003.283	\$834.056
<b>Papelería</b>	\$ 23.045	\$21.033
<b>Olla</b>	\$ 234.054	\$170.489
<b>Mezclador</b>	\$ 325.463	\$210.512
<b>Eléctrico</b>	\$ 430.234	\$387.466
<b>General</b>	\$ 508.567	\$321.234
<b>Motor e Inyección</b>	\$ 38.930	
<b>Herramientas</b>	\$ 201.500	\$ 45.000
<b>Seguridad Industrial</b>	\$ 32.000	
<b>Llantas</b>	\$ 600.483	\$345.045
<b>Transmisión y Caja</b>	\$ 43.000	
<b>Tubería</b>	\$ 280.700	\$180.700
<b>Silo</b>	\$ 401.400	\$320.123
<b>Equipo de Cómputo</b>	\$ 706.569	\$ 120.029
<b>Compresor</b>	\$ 512.055	\$ 324.456
<b>Total</b>	\$ 5.341.283	\$3.280.143
<b>Variación</b>	38.58%	

Fuente: Autores del proyecto

#### **7.3.4 Implementación del manual de almacenamiento seguro**

Para el diseño del manual se contó con la participación del director y auxiliar de suministro, el auxiliar de mantenimiento y los autores del proyecto.

**Resultados alcanzados:** Las mejoras obtenidas por medio de la implementación del manual de almacenamiento seguro se evidencian en la reducción de averías, reducción de accidentes de trabajo, eficiencia del proceso de picking y mayor provecho de recursos. Con la implementación del manual de almacenamiento, se asegura la buena manipulación de los productos próximos a cumplir su vida útil, sean ubicados de tal manera que salgan más rápido del almacén o sean devueltos al proveedor por garantía si es el caso.

#### **7.3.5 Capacitación para el área de almacenamiento**

Posterior a la implementación se realizó una capacitación, en la cual se les dio instrucciones necesarias al personal para asegurar la nueva forma de manejo de almacén, el significado de la señalización, la forma como está distribuido y los cuidados necesarios para garantizar los beneficios que traen las propuestas. En esta capacitación también se evidencia las ventajas del manejo de las 5's y la forma de garantizar su permanencia, en el anexo 52 se encuentra el material base de la capacitación. Esta actividad se realizó el día 3 de septiembre a las 7:00 AM.

### **7.4 IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EN EL AREA DE APROVISIONAMIENTO**

A continuación se presentan la implementación de la lista de chequeo y los resultados que trajo consigo ponerla en marcha. La propuesta de realizar una

negociación de políticas de aprovisionamiento de tipo colaborativas con los proveedores, no se implementa por que la decisión de la gerencia fue sencillamente no considerarlos, debido a que quieren ser estrictos con ellos en todo momento, por lo tanto el proveedor que incumpla la revaluación no será tenido en cuenta nuevamente. Pues para la empresa, un proveedor que incumple términos, es un proveedor remplazado.

#### **7.4.1 Implementación de una lista de chequeo para la recepción de productos en PREVESA S.A.S.**

**Capacitación:** Se realizó una capacitación el día 4 de agosto de 2012 a las 7:00 AM en donde se les informa a los encargados del aprovisionamiento sobre la importancia de utilizar la lista de chequeo y el procedimiento para diligenciarla.

**Puesta en marcha:** La lista de chequeo entró en vigencia el día 6 de agosto de 2012 y desde la fecha se hizo obligatorio su diligenciamiento para garantizar que la mercancía ingresada cumpliera con los estándares de calidad.

**Resultado:** Después de la implementación se evidenció la disminución de errores en la recepción de mercancías y una mejor precisión de cómo se encuentra el área. Pero sobretodo se aumentó la exactitud, y se promovió la medición, el control y la posterior administración del área de aprovisionamiento. La lista de chequeo aumentó el nivel de servicio en el área (Ver tabla 38).

La reducción a 25 minutos en la identificación de los productos erróneos, se da gracias a que las listas de chequeo en donde se encuentran irregularidades con el producto se separan de todas las demás durante todo el mes. Este tiempo solo es

lo que dura el auxiliar de suministro en identificar los datos numéricos, luego pasa a realizar un informe del estado del aprovisionamiento.

Con la implementación de la lista de chequeo en el mes de agosto se identificaron los proveedores que más incurren en los errores. Dándole soportes al auxiliar de suministro de volver a realizar la revaluación de éstos y así penalizar a los que no pasan la prueba en la recepción de manera más estricta.

**Tabla 38. Estado de la recepción de pedido antes y después de la lista de chequeo**

<b>ESTADO DE LA RECEPCIÓN DE PEDIDO ANTES Y DESPUÉS DE LA LISTA DE CHEQUEO</b>		
<b>Datos de Informe</b>	<b>Mayo (Sin lista de chequeo)</b>	<b>Agosto (Con lista de Chequeo)</b>
<b>Total de artículos comprados</b>	10.930 Unidades.	9851 Unidades.
<b>Costo total de artículos comprados</b>	\$89.524.602 COP.	\$102.829.540 COP.
<b>Número de veces que se recepcionó mercancía errónea</b>	5 Veces.	3 Veces
<b>Total de artículos erróneos y devueltos</b>	43 Unidades	59 Unidades
<b>Referencias de artículos devueltos</b>	439 = Acido 2pi 2731 = Fibratex de 3/4" x kgr" 1411 = Tornillos varios 2724= Computador portátil macbook pro 13,3"	49 = Bio_Chems desengrasante Industrial 1411 = Tornillos varios 115 = Batería 4D 180 Amp
<b>Total en pesos de artículos erróneos y devueltos.</b>	\$ 2.412.571 COP.	\$1.764.150 COP
<b>(Costo Artículos erróneos/Costo artículos comprados)x100</b>	2.7%	1.7%
<b>Motivos</b>	Cantidades inexactas: 2 Veces. Características Técnicas Inexactas: 1 Vez. Documentación Incompleta: 2 Veces.	Cantidades inexactas: 2 Veces. Características Técnicas Inexactas: 1 Vez.
<b>Duración</b>	2 Horas 30 Minutos	25 minutos.

Fuente: Autores del proyecto

## 7.5 IMPLEMENTACIÓN DE LOS INDICADORES LOGÍSTICOS

**Plan de trabajo:** La propuesta de indicadores logísticos se dio a conocer el lunes 28 de mayo, pues algunos de los indicadores propuestos fueron utilizados para la realización del diagnóstico. La implementación de esta propuesta se puso en marcha desde el 1 de junio de 2012 con tres de los cuatro indicadores propuestos, pues uno de ellos no fue aprobado por la dirección. Posteriormente, se capacitó a los responsables de cada uno de los indicadores sobre la toma de datos y el manejo del archivo de Excel para su respectivo análisis, validación y aprobación. Inmediatamente se dio inicio a la recolección y registro de datos para alimentar los indicadores. El proceso lleva alrededor de 4 meses en funcionamiento.

**Resultados alcanzados:** Con la implementación del indicador *nivel de cumplimiento*, se ha logrado medir la eficiencia del área de despachos en cuanto el tiempo pactado a los clientes, esto ha permitido generar alertas y planes de acción para mejorar un poco el cumplimiento en la entrega de producto. En los últimos días del mes de septiembre este indicador mejoró, atribuyéndose a la nueva forma de programar. En el anexo 53 se puede identificar la evolución de este indicador.

El indicador de *calidad en la facturación* se creó con el fin de conocer el manejo de la facturación. En el anexo 53 se ilustra la evolución del indicador, que está alcanzando su estado ideal, pues está por debajo del límite (4%) con un 3.53% de errores en la facturación de Septiembre. El indicador *atención oportuna a quejas* es implementado con el fin de asegurar que la atención a quejas cumpla con lo pactado en el sistema de gestión de calidad (atención a quejas máximo de 10 días). En el anexo 53 se muestra la evolución del indicador. Este indicador en el último seguimiento alcanzó un 91.66% ubicándolo cerca al límite propuesto (93%).

## **8. ANÁLISIS DE IMPACTO DE LAS IMPLANTACIONES REALIZADAS EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE PREVESA S.A.S DESDE LA PERSPECTIVA DEL CLIENTE.**

Luego de ver los resultados alcanzados con la implementación de las mejoras en la empresa, se decide realizar nuevamente la encuesta de satisfacción y a partir de ésta conocer el impacto sobre la perspectiva del cliente, quien es el último eslabón en calificar como se encuentra la cadena de suministro. La encuesta va dirigida a 30 clientes del mes de septiembre, que fueron seleccionados por la gerencia. En el anexo 54 se encuentran los resultados. Los factores que se pueden evaluar después de diligenciada la encuesta son:

- Las condiciones comerciales: Uno de los mayores cambios que se evidenció fue la eficacia y la amabilidad con la que se atendió la información del producto, pues la aceptación pasó de un 67% a un 90%.
- El producto: Se encontró que las características del pedido cumplían satisfactoriamente en un 93% en el mes de septiembre, a diferencia de mayo que se ubicó en un 83%. Otro aspecto fue que la eficiencia volumétrica aumentó pasando de un 80% a un 90% en excelencia. En cuanto a la disponibilidad de bomba, se cumplió con lo requerido en un 87%, mientras que en el mes de mayo este valor no sobrepasó el 75%.
- Los despachos: Con respecto al tiempo en que se programa un despacho, el cumplimiento de lo pactado y la amabilidad en este proceso, se encontró una mejora de hasta un 30% con respecto a Mayo.
- Servicio post-venta: Se tenía una falencia en mayo, pues este indicador no arrojaba más del 36% en excelencia, mientras que en el caso de septiembre este aspecto alcanzó el 93%.

## 9. CONCLUSIONES

- Al cambiar la heurística para la programación de despachos pasando de un modelo FCFS al de priorización de clientes, se logró cumplir en un 100% las entregas de producto mensuales programadas; por otro lado, se disminuyó por medio de una consolidación de cargas y ruteo el sobre costo de transporte en un 87% con respecto al mes de mayo.
- A través de la señalización y el redireccionamiento de productos, se redujo el tiempo de preparación de pedido en el almacén uno hasta en un 51.32%.
- La implementación de la filosofía de las 5 eses generó una disminución en costos de 38.58% en averías producidas por malas condiciones de trabajo.
- Después del monitoreo realizado a las materias primas mediante la realización de la política de inventarios para insumos, se encontró que el problema del constante reajuste de materias primas en el sistema con respecto a la diferencia real, era un problema de flujo de información. Luego de diseñada la mejor forma para ingresar estos datos al sistema, se espera que en libros este año se reduzcan el valor que venían generando dichos reajustes.
- Las capacitaciones impartidas por los autores del proyecto al personal de ventas mejoró la comunicación PREVESA – Cliente, en aspectos de amabilidad y seguimiento post-v
- enta, pues en el caso del último paso de estar en un 36% a un 93%.
- A través de la encuesta realizada en el mes de septiembre se percibió la mejora ocasionada por la nueva forma de programar despachos, a demás de las

disminuciones en el costo de transporte, existe una mayor disponibilidad en la autobomba y por último existe en la empresa una sensación de mayor capacidad, pues la programación en Mayo se extendía hasta las horas de la noche, pero con la nueva programación estas son generados hasta finalizada la tarde.

- Gracias al control ejercido por los indicadores logísticos, mejoró el proceso de facturación y atención de quejas, a través de un control mas exhaustivo de estos procesos, en el caso del indicador de nivel de cumplimiento alcanzó el 100%, cifra atribuida a la implementación de la programación por priorización.
- A través de la macro diseñada para facilitar el proceso de la nueva programación, se eliminó el trabajo manual y los posibles errores humanos que esto conlleva.
- Por medio de la propuesta de la lista de chequeo es más fácil identificar y evaluar un proveedor, se disminuyó el tiempo en la realización de informes de aprovisionamientos para tomar las acciones pertinentes
- Gracias a la propuesta del software CommandConcrete PREVESA S.A.S tiene negociaciones para adquirir los módulos especializados para programación de despachos en el primer trimestre del 2013, a través de él estará a la vanguardia en la industria, evitando una ventaja competitiva frente a sus competidores.
- Por medio de la implementación de las políticas de negociación con los clientes, se disminuyó en un 58.52% el sobre costo de transporte ligados a los despachos menores a 3m<sup>3</sup>.

## 10.RECOMIENDACIONES

- A pesar de proponer la implementación de un software que facilite el manejo de la información en la cadena de suministro, la empresa debe asegurar capacitaciones para garantizar los mejores resultados de esta mejora.
- La dirección de sistemas debe considerar utilizar los dispositivos iPads de manera más eficiente con el fin entregarle al cliente una mejor experiencia al momento de solicitar información sobre el producto y realizar actividades colaborativas entre el auxiliar de ventas y la programación de despachos.
- El área de despachos debe asegurar el cumplimiento de las condiciones de negociación con el cliente para evitar incurrir en nuevos sobrecostos.
- La dirección general debe tener más en cuenta a los proveedores para adquirir de ellos beneficios, con el fin de estrechar lazos y realizar procesos que apoyen efectivamente el flujo de bienes e información a través de la cadena de suministro en PREVESA S.A.S.
- Durante el desarrollo del presente proyecto se percibió por parte de los trabajadores una actitud de negación al cambio, sin importar lo positivo que fuese, por lo que se recomienda capacitar al personal sobre las nuevas formas de administración e innovación de procesos.
- Para disminuir los costos de inventarios, se le recomienda a la dirección implementar, la política de inventarios sugerida en las propuestas de mejoras en el área de almacén, aprovechando de esta forma la realización de pedidos conjuntos, la disminución de facturación y otros tramites administrativos

## 11. BIBLIOGRAFÍA

- CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la Cadena de Suministro: Estrategia, Planeación y Operación. Tercera Edición, México: Pearson Education, 2008.
- BALLOU, Ronald H. Logística. Administración de la Cadena de Suministro. Quinta Edición, México: Pearson Education, 2004.
- BOWERSOX, Donald J; CLOSS, David J. y COOPER, M. Bixby. Administración y Logística en la Cadena de Suministros. Segunda Edición, México: McGraw-Hill, 2007.
- CHASE, Richard B; JACOBS, F. Robert y AQUÍLANO, Nicholas J. Administración de la Producción y Operaciones Para una Ventaja Competitiva. Décima Edición, México: McGraw-Hill, 2005.
- HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Dirección de la Producción y de Operaciones: Decisiones Tácticas. Octava Edición, Madrid: Pearson Education, 2008.
- TAHA, Hamdy A. Investigación de Operaciones. Séptima Edición, México: Pearson Education. 2004.
- PANDE, Peter; NEUMAN, Robert y CAVANAGH, Roland. Las Claves de Seis Sigma: La implantación con éxito de una cultura que revoluciona el mundo empresarial. Primea Edición, España: McGraw-Hill. 2002.

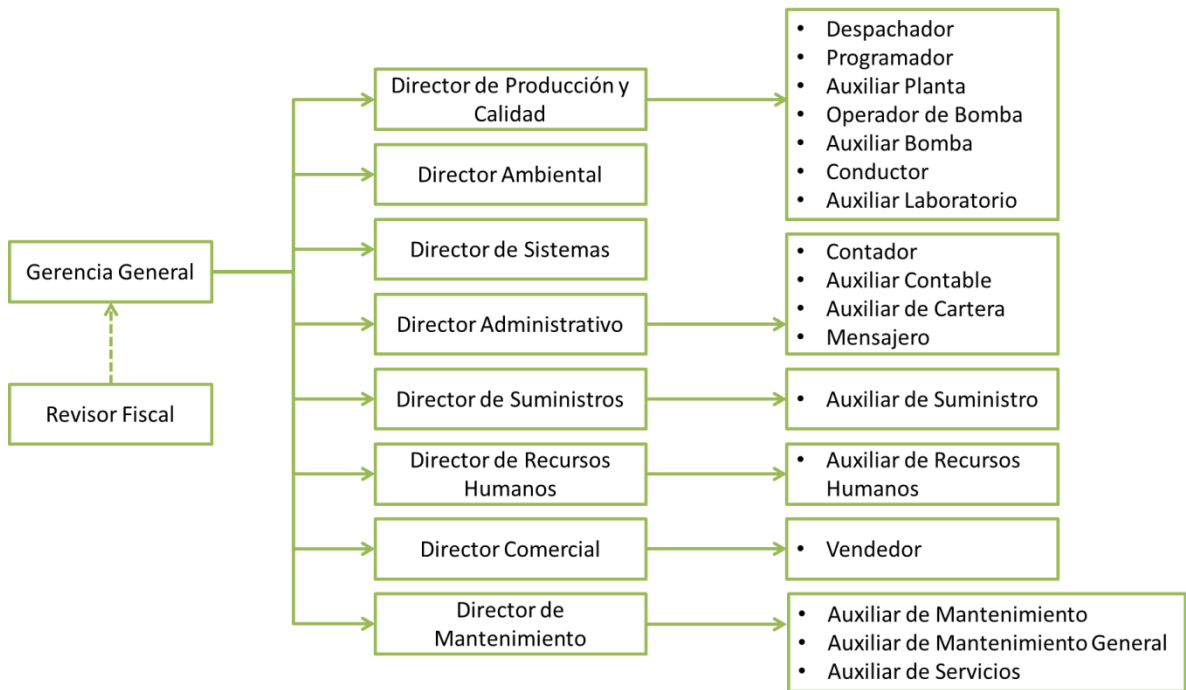
- NIÑO, Myriam Leonor. Presentación: Picking. Cátedra de Logística integral. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales – Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 13 Nov. 2010.
- ARIAS, Javier Osorio. Presentación: Teoría de Inventarios. Cátedra Investigación de Operaciones II. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales – Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 28 Feb. 2010.
- Sistema de gestión de Calidad de PREVESA S.A.S. Bucaramanga, 2008.
- COLOMBIA, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Censo de edificaciones IV trimestre de 2011. En: Boletín de prensa [En línea]. Bogotá D.C. 7 Mar 2012. [consultado 8 Mar 2012]. En <[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ceed/bolet\\_ceed\\_IV/trim11.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ceed/bolet_ceed_IV/trim11.pdf)>.
- COLOMBIA, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Estadísticas de Cemento Gris. En: Boletín de prensa [En línea]. Bogotá D.C. 26 de Abr 2012. [consultado 8 May 2012]. En <[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/cemento\\_gris/bol\\_cem\\_gris\\_mar12.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/cemento_gris/bol_cem_gris_mar12.pdf)>.
- COLOMBIA, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Estadísticas de edificación. En: Boletín de prensa [En línea]. Bogotá D.C. 18 de Abr 2012. [consultado 8 May 2012]. En <[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/licencias/bol\\_lic\\_feb12.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/licencias/bol_lic_feb12.pdf)>.
- MORA, Luis Aníbal G. Indicadores de Gestión Logísticos. En: WebPicking.com [En línea]. Bogotá 2004. [consultado 12 Abr 2012]. En <<http://www.webpicking.com/hojas/indicadores.htm#introduccion>>.

- AGUILAR, Pedro Alejandro. Grandes retos en logística para la competitividad. En: Revista de Logística [En línea]. Bogotá Feb 2012. [Consultado a 23 Abr 2012]. Disponible en <[http://www.revistadelogistica.com/grandes\\_retos\\_en\\_logistica\\_para\\_la\\_competitividad.asp](http://www.revistadelogistica.com/grandes_retos_en_logistica_para_la_competitividad.asp)>.
- DE MARÍA, Gerónimo Jorge, Errores en el Picking. En: Énfasis Logística. [En línea]. México D.F. 1 Jun 2003. [consultado 23 Mar 2012]. Disponible en <<http://www.logisticamx.enfasis.com/notas/3753-errores-el-picking>>.
- Banco interamericano de desarrollo (BID), BARBERO, José A. La logística de cargas en América Latina y el Caribe: una agenda para mejorar su desempeño. [En línea]. Nota Técnica No. IDB-TN-103. 2010. [Consultado a 23 Abr 2012]. Disponible en: <<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35080567>>.
- Zona Logística. Estudio de competitividad de Colombia y política nacional logística. En: Zona logística, [En línea]. Edición 57,2010. [Consultado 23 Abr 2012]. En <[http://zonalogistica.com/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&id=22:edicion-57&Itemid=177#empresarial](http://zonalogistica.com/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=22:edicion-57&Itemid=177#empresarial)>.
- Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL), Oportunidades de inversión para el sector constructor en el 2012. [En línea]. Bogotá D.C. 16 de feb 2012. [Consulado 8 May 2012]. En <<http://camacol.co/noticias/oportunidades-de-inversi%C3%B3n-para-el-sector-constructor-en-el-2012>>.
- Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL), Tendencia reciente de los costos de construcción de vivienda en Colombia. En: Informes Económicos [En línea]. Bogotá D.C. Oct de 2011. [Consulado 8 May 2012]. En <[http://camacol.co/sites/default/files/secciones\\_internas/Informe%20econ%C3%B3mico%20-%20Oct11-%20No.31.pdf](http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20econ%C3%B3mico%20-%20Oct11-%20No.31.pdf)>.

## 12. ANEXOS

### ANEXO 1. Generalidades de la empresa

Figura 20. Organigrama de PREVESA S.A.S.






Fuente: Sistema de Gestión de Calidad de PREVESA S.A.S.

**Breve reseña histórica:** PREVESA LTDA está constituida con una amplia experiencia en la producción de materiales para la construcción; cuyo objetivo principal es la producción de mezclas de concreto de diferentes tipos y el transporte de las mismas que satisfagan la necesidad del cliente. PREVESA LTDA es una empresa santandereana constituida oficialmente en el año 2006, recogiendo la experiencia y reconocimiento de más de diez años de la organización Planta de Concretos Jorge Luis Vesga Moreno. Desde entonces ésta organización se constituyó con el fin de cumplir con las necesidades de concretos y productos derivados de los constructores, urbanizadores y contratistas del Área Metropolitana de Bucaramanga.

## PRODUCTOS Y SERVICIOS

La información detallada de los productos y servicios que la empresa ofrece se encuentran en la tabla 39:

**Tabla 39. Productos y servicios de PREVESA S.A.S.**

<b>PRODUCTOS Y SERVICIOS DE PREVESA S.A.S.</b>	
<p><b>SERVICIO DE ASESORÍA TÉCNICA</b></p>	<p>El Personal técnico capacitado brinda ayuda en la evaluación óptima del diseño de productos, selecciona materiales adecuados, de acuerdo a su procedimiento constructivo.</p> <p>Brinda además acompañamiento durante la obra para orientar y guiar el personal, transformando los problemas en soluciones, con el propósito de elevar los niveles de eficiencia y optimizar el uso de todos los recursos.</p>
<p><b>PREFABRICADOS</b></p> <p>Los siguientes prefabricados corresponden a las especificaciones del Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá IDU.</p>	<p><b>Sardinel Prefabricado A-10</b></p>  <p>Largo: 80Cm Alto: 50Cm Ancho: 20Cm</p> <p><b>Sardinel Prefabricado A-85 (Transición)</b></p>  <p>Largo: 80Cm Alto: 35Cm Ancho: 20Cm Inclinación: 15°</p> <p><b>Sardinel Prefabricado A-100</b></p>  <p>Largo: 60Cm Alto: 50 a 35 Cm Ancho: 20Cm Inclinación: 30°</p>
<p><b>CONCRETOS</b></p>	
<p><b>Concreto Normal</b></p> <p>Concreto de uso común debidamente</p>	<p><b>Concreto Fraguado Acelerado</b></p> <p>Concreto diseñado con características</p>

diseñado, dosificado y mezclado en planta para lograr un producto de excelente calidad.

- Estricto control de calidad a materias primas y producto final.
- Mezclas homogéneas y manejabilidad garantizada.
- Dosificación por peso y control de humedad y absorción de los agregados.

Usos: Es ampliamente utilizado en las estructuras de concreto mas comunes que no requieran de características especiales.

### **Concreto Bombeable**

Concreto con unas características de consistencia y cohesividad especiales diseñado para ser colocado por medio de un equipo de bombeo.

- Acabados de excelente calidad.
- Facilidad de colocación y rapidez de ejecución de la obra.
- Estricto control de calidad a materias primas y producto final.
- Mezclas homogéneas y manejabilidad garantizada.
- Dosificación por peso y control de humedad y absorción de los agregados.

Usos: Es utilizado en estructuras de concreto de difícil acceso y en donde existan distancias horizontales y verticales considerables.

### **Concreto Baja Permeabilidad**

Concreto diseñado con unas características especiales de permeabilidad que permiten a la estructura reducir la penetración de agua.

- Mayor durabilidad de las estructuras.
- Reduce la penetración de agua en la estructura.

especiales de fraguado rápido que garantiza el prematuro desencofre de los elementos.

- Permite desencofrar elementos a una edad temprana lo que genera mayor rendimiento en la obra.
- Estricto control de calidad a materias primas y producto final.
- Mezclas homogéneas y manejabilidad garantizada.
- Dosificación por peso y control de humedad y absorción de los agregados.

Usos: Es ampliamente utilizado en las estructuras de concreto donde se requiera un pronto desencofrado debido a la alta utilización de formaleta.

### **Concreto Fraguado Lento**

Concreto diseñado para un proceso de fraguado mas demorado que un concreto normal logrando un tiempo de manejabilidad mayor.

- Estricto control de calidad a materias primas y producto final.
- Mezclas homogéneas y manejabilidad garantizada.
- Dosificación por peso y control de humedad y absorción de los agregados.
- Mayor tiempo de manejabilidad de las mezclas.

Usos: Es ampliamente utilizado en las estructuras de concreto donde existan temperaturas altas y se necesiten mayores tiempos de manejabilidad de las mezclas para evitar juntas frías.

### **Concreto Industrializado**

Concreto diseñado con unas características especiales de fraguado rápido y alta resistencia inicial que se utiliza para sistemas constructivos tipo outinord, contech, forsa u otros.

- Facilidad de colocación de la mezcla.
- Permite desencofrar elementos a una edad

- Estricto control de calidad a materias primas y producto final.
- Mezclas homogéneas y manejabilidad garantizada.
- Dosificación por peso y control de humedad y absorción de los agregados.

Usos: Es utilizado en estructuras expuestas permanentemente con el agua como tanques, muros, vigas, entre otros.

### **Concreto Fluido**

Concreto diseñado con unas características de fluidez y manejabilidad altas para facilitar su colocación.

- Acabados de excelente calidad
- Facilita fundir estructura con altas densidades de refuerzo
- Requiere menos compactación que un concreto normal
- Estricto control de calidad a materias primas y producto final
- Mezclas homogéneas y manejabilidad garantizada
- Dosificación por peso y control de humedad y absorción de los agregados

Usos: Es utilizado en estructuras de concreto de poco volumen y en donde se presenten grandes cantidades de acero de refuerzo.

temprana lo que genera mayor rendimiento en la obra.

- Incremento en el rendimiento de la obra.
- Estricto control de calidad a materias primas y producto final.
- Mezclas homogéneas y manejabilidad garantizada.
- Dosificación por peso y control de humedad y absorción de los agregados.

Usos: Es utilizado en estructuras de concreto que trabajen con tipos de sistemas outinord, contech, forsa y otros.

### **Concreto Auto-nivelante**

Concreto diseñado con unas características de alta fluidez y cohesión que permiten la colocación en ausencia de vibración.

- Mínima segregación.
- No requiere ser vibrado.
- Estricto control de calidad a materias primas y producto final.
- Mezclas homogéneas y manejabilidad garantizada.
- Acabados de excelente calidad.
- Facilita fundir estructuras con altas densidades de refuerzo.

Usos: Es utilizado en estructuras de concreto de poco volumen donde se presenten grandes cantidades de acero de refuerzo y en elementos donde sea difícil la compactación del concreto.

Fuente: PREVEVA S.A.S, Productos y servicios. [En línea]. Bucaramanga. [Consultado 8 Oct 2012]. Disponible en < [http://www.prevesa.co/website/index.php?option=com\\_content&view=Category&id=35&Itemid=54](http://www.prevesa.co/website/index.php?option=com_content&view=Category&id=35&Itemid=54)>.

## **ANEXO 2. Metodología utilizada en el proyecto**

Basado en los pasos y las herramientas Seis Sigma, el proyecto tendrá un ciclo de mejora de cinco etapas muy común en la práctica empresarial: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

### **Definir**

En esta etapa se busca conocer y describir todos los procesos involucrados en la cadena de suministro de PREVESA S.A.S. Es de suma importancia tener conocimiento de los principales clientes, proveedores, productos fabricados por la empresa, procesos administrativos y operativos, personal involucrado y otros aspectos generales de la empresa. La descripción de los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento, producción, transporte, procesamiento de pedidos y servicio al cliente, dará paso a la medición del estado actual de la empresa.

### **Medir**

A través de la medición de los procesos por medio de herramientas de análisis cuantitativas y cualitativas, se identificarán las alteraciones que no permiten el buen funcionamiento de la cadena de suministros, en esta etapa se definirán el/los procesos críticos de la cadena para los cuales se harán las etapas posteriores. El proceso de medición será el siguiente<sup>10</sup>:

---

<sup>10</sup> PANDE, Peter; NEUMAN, Robert y CAVANAGH, Roland. Las Claves de Seis Sigma: La implantación con éxito de una cultura que revoluciona el mundo empresarial. Primea Edición, España: McGraw-Hill. 2002, Ch 14.

- *Seleccionar lo que quiere medir:* Seleccionar las medidas que son óptimas de rendimiento, las más factibles y las más valiosas.
- *Desarrollar definiciones operativas:* Uno de los mayores riesgos asociados a la búsqueda de una medida efectiva de un proceso empresarial es el fallo a la hora de crear una definición operativa, una descripción clara, comprensible y concreta de lo que hay que medir u observar.
- *Identificar las fuentes de datos:* Seleccione medidas para las cuales existan fuentes adecuadas de datos.
- *Preparar el plan de recogida y muestreo:* Teniendo en cuenta elementos como los formularios, la estratificación y el muestreo.
- *Implantar y perfeccionar las medidas:* Compruebe la funcionalidad de la prueba y haga las modificaciones necesarias estabilizarla.

## **Analizar**

Finalizado el diagnóstico de los procesos de compras, almacenamiento de productos terminado y materias prima, gestión de inventarios, producción, transporte y servicio al cliente; se requiere del análisis de los datos y los procesos recopilados, con el fin de desarrollar hipótesis causales. Entre las herramientas más usadas en el análisis están: análisis de causa-efecto, análisis de pareto, los histogramas o gráficos de frecuencias, gráficos de series temporales, gráficos de dispersión, diagramas de flujo de procesos, etc.

## **Mejorar**

La etapa de mejoramiento se hace posteriormente al diseño de propuestas de mejora, previamente evaluadas por un comité que hace parte de la PREVESA

S.A.S. Las propuestas de mejora van dirigidas a las causas raíces y se hacen evaluando el impacto que puede generar los cambios en los procesos.

## **Controlar**

Etapa clave para estar pendiente de la mejora, y no volver a caer en el error. Es importante estandarizar medidas de control de factores, por esta razón lo más conveniente es diseñar unos indicadores para la cadena de suministro de PREVESA S.A.S.

## **ANEXO 3. Marco teórico**

### **ÁREAS DE LA LOGÍSTICA**

#### **PROCESAMIENTO DE PEDIDOS O PICKING**

La preparación de pedidos inicia con la entrada de la orden de venta al sistema, en la cual se visualiza la solicitud de productos o servicios que haga el cliente. La transmisión de la información sobre el pedido se hace comprobando si hay existencias en los almacenes, verificando los atrasos y cancelaciones del pedido y por último facturando según la transcripción que se hizo con anterioridad.

Posteriormente inicia el levantamiento de pedido o picking, donde se recuperan los productos, se hacen los embalajes, se programa la fecha de entrega y se preparan los documentos para su envío. Al finalizar se hacen informes sobre el estado del pedido con herramientas de rastreo y localización al cliente. Las causas internas y externas de los errores de picking son las siguientes<sup>11</sup>:

*CAUSAS INTERNAS:* Baja metodización y formalización, Instalaciones y equipamientos inadecuados, manipuleo y forma de los productos, perfil y habilidades del personal inadecuado, capacitación deficiente.

*CAUSAS EXTERNAS:* Abastecimiento inadecuado, documentación o información incorrecta o ilegible, identificación de productos, urgencias, cambios y nuevas exigencias.

---

<sup>11</sup> DE MARÍA, Gerónimo Jorge, Errores en el Picking. En: Énfasis Logística. [En línea]. México D.F. 1 Jun 2003. [consultado 23 Mar 2012]. Disponible en <<http://www.logisticamx.enfasis.com/notas/3753-errores-el-picking>>.

## INVENTARIO

CHASE, JACOBS y AQUÍLANO<sup>12</sup>, definen el inventario como la cantidad de existencias de un bien o recurso cualquiera usado en la organización. Un *sistema de inventarios* es el conjunto de políticas y controles que regulan los niveles de inventario y determinan que niveles se deben mantener, cuanto se debe reabastecer y cual debe ser el volumen de pedido. El inventario para la producción se divide en *materias primas, productos terminados, componentes, abastos y materiales en proceso*.

**Gestión de inventarios:** En la dirección de operaciones se establecen sistemas para gestionar los inventarios. Se mencionarán brevemente los elementos y modelos según el comportamiento de la demanda:

**Análisis ABC:** Sirve para clasificar el inventario disponible en tres grupos para establecer diferentes políticas y controles con las diversas clases de artículos. Esta aplicación se necesita para el principio de Pareto, “unos pocos críticos y muchos irrelevantes”; significa que no es razonable hacer un seguimiento de los artículos baratos con la misma intensidad que los que son muy caros.

**Recuento cíclico:** Tradicionalmente, muchas empresas realizan conteo de inventarios físicos para inspeccionar y verificar las cantidades con las que cuentan. Con la clasificación ABC de inventarios los conteos se priorizan y permiten que algunos artículos sean contados con mayor frecuencia que otros. El recuento cíclico tiene las siguientes ventajas<sup>13</sup>:

---

<sup>12</sup> CHASE, Richard B; JACOBS, F. Robert y AQUÍLANO, Nicholas J. Administración de la Producción y Operaciones Para una Ventaja Competitiva. Décima Edición, México: McGraw-Hill, 2005. 607p.

<sup>13</sup> HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Dirección de la Producción y de Operaciones: Decisiones Tácticas. Octava Edición, Madrid: Pearson Education, 2008. 61p.

1. Elimina el cierre y la interrupción de la producción necesarios para realizar los recuentos físicos anuales tradicionales.
2. Elimina los ajustes anuales de inventarios.
3. La comprobación de la exactitud del inventario es realizada por personal especializado.
4. Permite identificar la causa de los errores y tomar medidas correctivas.
5. Mantiene registros de inventario exactos.

**Costos del inventario:** Para determinar la política de inventarios son importantes tres clases generales de costos<sup>14</sup>: costos de adquisición, costos de manejo y costos por falta de existencia.

- Costos de adquisición: Asociados a la adquisición de bienes para el reaprovisionamiento de inventario.
- Costos de mantener inventario: Resultan de guardar, o mantener, artículos durante un periodo y son bastante proporcionales a la cantidad promedio de artículos disponibles.
- Costo por falta de existencias: se incurre en costos por falta de existencias cuando se coloca un pedido pero este no puede surtirse desde el inventario al cual está normalmente asignado.

---

<sup>14</sup> BALLOU, Ronald H. Logística. Administración de la Cadena de Suministro. Quinta Edición, México: Pearson Education, 2004. 337p. – 340p.

## Modelos de inventario

El modelo utilizado para realizar la política de inventario de insumos en PREVESA S.A.S fue el modelo de revisión continua.

### Modelo de inventarios con revisión periódica

Este modelo, bajo controles de revisión periódica, puede revisar al mismo tiempo los niveles de inventario para múltiples artículos, por lo que pueden solicitarse juntos, con lo que se logran economías de producción, transportación o compras. El control de revisión periódica da por resultado un poco más de inventario pero los costos añadidos de su manejo pueden estar más que compensados por costos administrativos reducidos, precios más bajos o costos de adquisición más bajos.

**Pedidos conjuntos:** Una política de inventario de pedido conjunto implica determinar un tiempo de revisión del inventario común para todos los artículos pedidos conjuntamente y luego hallar el nivel máximo de cada artículo ( $M^*$ ) según se impone a partir de sus costos y de su nivel de servicio particulares.<sup>15</sup>

El tiempo de revisión común para artículos pedidos conjuntamente es

$$T^* = \sqrt{\frac{2(O + \sum_i S_i)}{I \sum_i C_i D_i}}$$

Donde  $O$  es el costo común de procurar un pedido, el subíndice  $i$  se refiere a un artículo en particular,  $I$  es el costo común de mantener un producto en almacén,  $C_i$

---

<sup>15</sup> BALLOU, Ronald H. Logística. Administración de la Cadena de Suministro. Quinta Edición, México: Pearson Education, 2004. 386p.

es el costo de adquisición por producto,  $D_i$  la demanda de cada producto y  $S_i$  es el valor de cada producto por pedido.

El nivel máximo para cada artículo es  $M_i^* = D_i (T^* + TE) + Z_i(S'd)_i$

## **APROVISIONAMIENTO**

Toda organización, sin importar su razón social, sea fabricante comercializadora, minorista o mayorista necesita de suministros para poder desempeñar su labor de una forma efectiva. La importancia de la actividad de aprovisionamiento se debe a la consideración de los gastos sustanciales y sus posibles ahorros que dependen de la estrategia de adquisición tomada. Los siguientes objetivos se plantean para las actividades realizadas en el aprovisionamiento<sup>16</sup>:

- Proporcionar un flujo continuo de materiales, suministros, servicios necesarios para el funcionamiento de la organización.
- Mantener las inversiones en existencias y reducir las pérdidas de éstos aun nivel mínimo.
- Mantener unas normas de calidad adecuadas.
- Buscar y mantener proveedores competentes.
- Normalizar los elementos que se adquieren.
- Comprar los elementos y los servicios necesarios aun precio competitivo.

---

<sup>16</sup> NIÑO, Myriam Leonor. Presentación: Picking. Cátedra de Logística integral. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales – Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 13 Nov. 2010.

- Mantener la posición competitiva de la organización.
- Cumplir su función procurando que los costos administrativos sean los más bajos posibles.

### **Evaluación y selección de proveedores**

En la actualidad la selección de proveedores conlleva una serie de variables que bien utilizadas dejan un gran ahorro en el área de aprovisionamiento en una entidad, dichas variables son<sup>17</sup>: tiempo de espera del resurtido, desempeño de la puntualidad, flexibilidad del suministro, frecuencia de la entrega/tamaño mínimo de lote, calidad del suministro, costo de transporte entrante, términos del precio, capacidad de coordinación de la información, capacidad de colaboración en el diseño, tipos de cambio impuestos y viabilidad del proveedor.

### **Estrategia de aprovisionamiento**

Toda estrategia de aprovisionamiento requiere un gran nivel de colaboración entre todos los involucrados en la cadena de suministro, como grandes estrategias se tiene:

- **Consolidación del volumen:** El beneficio más importante que se obtiene de esta estrategia es que al hacer grandes compras a un solo proveedor se reduce el costo fijo por medio de la economía de escala. Al manejarse una compra con un solo proveedor el riesgo aumenta, pero es por ello que se hacen las evaluaciones previas para no tener inconvenientes en la marcha de

---

<sup>17</sup> CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la Cadena de Suministro: Estrategia, Planeación y Operación. Tercera Edición, México: Pearson Education, 2008. 429 p.

la organización ligados al incumplimiento del encargado de nuestros suministros.

- **Integración operativa del proveedor:** El objetivo principal de la integración operativa es eliminar el desperdicio, reducir el costo y desarrollar una relación que permita al comprador y al vendedor lograr mejoramientos mutuos. Se ha calculado que la integración operativa con un proveedor puede proporcionar ahorros de 5% a 25% sobre los beneficios de la consolidación de volumen<sup>18</sup>.
- **Administración del valor:** En esta estrategia se revisa con exactitud los requerimientos de material para la operación de la organización para asegurar un balance en la calidad al costo más bajo.

## ALMACENAMIENTO

BALLOU<sup>19</sup> menciona cuatro razones básicas para usar espacio de almacenamiento: 1) Reducir los costos de producción – transportación; 2) Coordinar la oferta y la demanda; 3) Ayudar en el proceso de producción, y 4) Ayudar en el proceso de marketing.

- 1) *Reducción de los costos de producción – transportación:* El almacenamiento y su inventario asociado son gastos añadidos, que pueden ser compensados por costos más bajos debido a la mejora en la eficiencia de la transportación y la producción.

---

<sup>18</sup> BOWERSOX, Donald J; CLOSS, David J. y COOPER, M. Bixby. Administración y Logística en la Cadena de Suministros. Segunda Edición, México: McGraw-Hill, 2007. 86p.

<sup>19</sup> BALLOU, Ronald H. Logística. Administración de la Cadena de Suministro. Quinta Edición, México: Pearson Education, 2004. 470p.

- 2) *Coordinación de la oferta y la demanda:* Hay empresas que tiene que suministrar un producto o servicio a una demanda estacional y para reducir los costos se dedican a la producción constante durante todo el año, construyendo inventario para satisfacer la demanda durante una estación de ventas relativamente corta.
- 3) *Necesidades de producción:* La fabricación de productos, en especial los alimentos requieren de cierto tipo de tiempo. El almacén puede desempeñar algunos servicios de valor añadido además del de dar cabida al inventario.
- 4) *Consideraciones de marketing:* El marketing se preocupa frecuentemente de la rapidez con la que debe estar disponible el producto en el mercado. El almacenar un producto cerca de los clientes a menudo puede reducir el tiempo de reparto o la oferta puede estar disponible sin demora.

## TRANSPORTE

Según BOWERSOX, CLOSS y COOPER<sup>20</sup>, el transporte es un elemento muy visible en la logística y sus dos funciones son el *movimiento de productos* ya sea de materiales, componentes, trabajo en proceso o artículos terminados en donde el valor que proporciona el transporte es mover el inventario a destinos específicos y el *almacenamiento de productos*.

El transporte tiene un elemento restrictivo porque el inventario (inventario en tránsito) no suele estar disponible durante el proceso. El desempeño del transporte es vital para la adquisición, fabricación, y atención al cliente y sin este, el desempeño de las actividades comerciales no funcionaría.

---

<sup>20</sup> BOWERSOX, Donald J; CLOSS, David J. y COOPER, M. Bixby. Administración y Logística en la Cadena de Suministros. Segunda Edición, México: McGraw-Hill, 2007, Ch7 – Ch8.

La economía del transporte y la determinación de los precios consta de cuatro temas relacionados entre sí: los impulsores económicos, la determinación de los costos, la estrategia en la determinación de precios del transportista y la determinación de tarifas y las clasificaciones del transporte.

## **SERVICIO AL CLIENTE**

BALLOU<sup>21</sup> cita que “El servicio al cliente se refiere específicamente a la cadena de actividades orientadas a la satisfacción de las ventas, que en general inicia con el ingreso del pedido y finalizan con la entrega del producto a los clientes, continuando en algunos casos como servicio o mantenimiento de equipos, u otros como soporte técnico”. Dentro de una amplia perspectiva corporativa, el servicio al cliente es considerado esencial en las estrategias de marketing. Las transacciones entre el proveedor y el cliente se agrupan en las siguientes categorías: *elementos de pretransacción, elementos de transacción y elementos de postransacción*. En la figura 21, se muestran los elementos de cada categoría.

Entre los elementos de servicio más importantes para el cliente están: entrega a tiempo, rapidez de atención a un pedido, condición del producto, y documentación precisa.

**Tiempo de ciclo del pedido:** Los principales elementos del servicio al cliente que pueden controlar los responsables de logística se capturan dentro del concepto de tiempo de ciclo del pedido, el cual se puede definir como:

---

<sup>21</sup> BALLOU, Ronald H. Logística. Administración de la Cadena de Suministro. Quinta Edición, México: Pearson Education, 2004. 92p.

“El tiempo transcurrido entre el momento en que se levanta un pedido de cliente, una orden de compra o una solicitud de servicio y el momento en que el producto o servicio es recibido por el cliente”<sup>22</sup>.

Para generar una estrategia básica del servicio se requiere un análisis cuidadoso del desempeño competitivo y la sensibilidad del cliente a los atributos del servicio. BOWERSOX, CLOSS y COOPER<sup>23</sup>, mencionan los siguientes atributos:

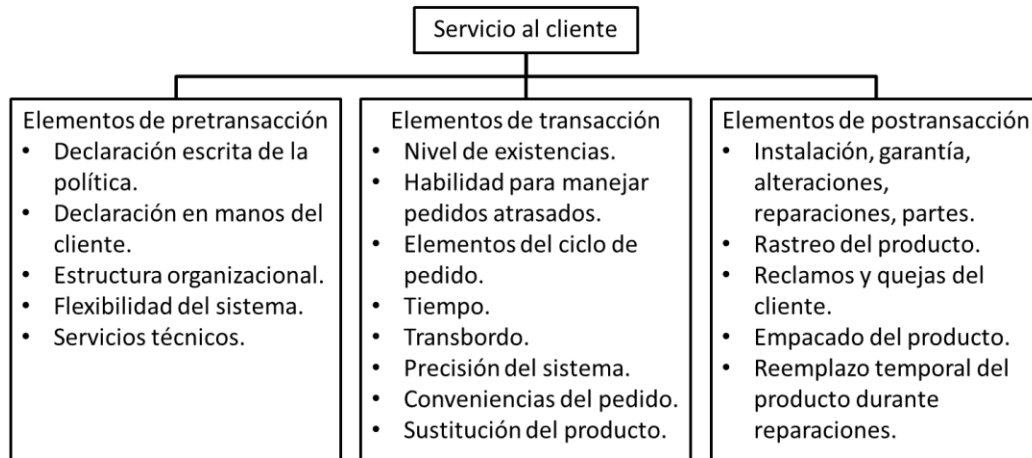
- Disponibilidad: La disponibilidad se basa en tres medidas de desempeño, la frecuencia de agotamiento de las existencias del inventario, la tasa del inventario, la tasa de abastecimiento y los pedidos embarcados completos.
- Desempeño operativo: El desempeño operativo, se especifica en términos de la velocidad, la regularidad, la flexibilidad y la recuperación ante un funcionamiento defectuoso.
- Confiabilidad del servicio: La capacidad de la empresa para realizar todas las actividades relacionadas con un pedido.
- Órdenes perfectas: Todas las actividades de apoyo, deben terminarse exactamente como se le prometió al cliente, con una baja tolerancia a los errores.
- Plataforma de servicio básico: Establecer estándares de servicio internos para cada componente de la cadena de suministro.

---

<sup>22</sup> BALLOU, Ronald H. Logística. Administración de la Cadena de Suministro. Quinta Edición, México: Pearson Education, 2004. 98p.

<sup>23</sup> BOWERSOX, Donald J; CLOSS, David J. y COOPER, M. Bixby. Administración y Logística en la Cadena de Suministros. Segunda Edición, México: McGraw-Hill, 2007, 49p – 54p.

**Figura 21. Elementos del servicio al cliente.**



Fuente: BALLOU, Ronald H. Logística. Administración de la Cadena de Suministro. Quinta Edición, México: Pearson Education, 2004. 94p.

## INDICADORES LOGÍSTICOS

Para un adecuado control de los procesos logísticos es importante implementar un sistema adecuado de indicadores para medir su gestión. El adecuado uso y aplicación de los indicadores y los programas de productividad y mejoramiento continuo en los procesos logísticos de las empresas, serán una base de generación de ventajas competitivas sostenibles y por ende de su posicionamiento frente a la competencia. Los objetivos de los indicadores logísticos son<sup>24</sup>:

- Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos.
- Medir el grado de competitividad de la empresa frente a sus competidores nacionales e internacionales.

<sup>24</sup> MORA, Luis Aníbal G. Indicadores de Gestión Logísticos. En: WebPicking.com [En línea]. Bogotá 2004. [consultado 12 Abr 2012]. Disponible en <<http://www.webpicking.com/hojas/indicadores.htm#introduccion>>.

- Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega y la optimización del servicio prestado.
- Mejorar el uso de los recursos y activos asignados, para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final.
- Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa.
- Compararse con las empresas del sector en el ámbito local y mundial (Benchmarking).

## **PRODUCCIÓN**

La producción es una parte fundamental en la cadena de suministro, pues es el momento en el cual, se genera valor en la organización al transformar la materia prima en productos o servicios para los clientes.

La capacidad en una organización en el ámbito de producción, depende de<sup>25</sup>: volumen, variedad, restricciones y tiempo de desarrollo.

En el área de producción existen metodologías que abarcan una serie de objetivos organizacionales cuyo fin principal es eliminar o disminuir los desperdicios y costos que se pueden generar por la mala gestión. La metodología más utilizada y estudiada en un sistema de organización de la producción es el “justo a tiempo”.

---

<sup>25</sup> BOWERSOX, Donald J; CLOSS, David J. y COOPER, M. Bixby. Administración y Logística en la Cadena de Suministros. Segunda Edición, México: McGraw-Hill, 2007. 90p.

## Justo a tiempo

Es una filosofía organizacional para la resolución de problemas de forma continua, respaldada en un modelo de producción ajustada, entregándose lo que se quiere, en el momento justo, sin desperdicios y en el lugar preciso. La producción ajustada se lleva a cabo por “Tirón o Arrastre”, el cual es ejercido por el cliente, de esta forma se llega a una ventaja competitiva, teniendo como resultados mayores rendimientos totales, eliminando desperdicios y variabilidades indeseadas.

“Como en un sistema JIT no hay inventario ni tiempo sobrante, los costes asociados al inventario innecesario se eliminan, y se mejora el rendimiento total de la producción. Por consiguiente, los beneficios del JIT son especialmente eficaces en respaldar estrategias de respuesta rápida y de bajo coste”<sup>26</sup>. Entre los objetivos del JIT se encuentran:

- Supresión de las actividades innecesarias.
- Supresión del inventario en la planta de producción: Entrega de materiales en el lugar y en el momento en que se necesita. Solo hace falta inventario de materias primas si hay alguna razón para creer que los proveedores no son fiables. Asimismo, las piezas o componentes se deben entregar en pequeños lotes directamente al departamento que los utiliza, conforme vayan haciendo falta<sup>27</sup>.
- Supresión del inventario en tránsito.
- Eliminación de proveedores poco eficientes.

---

<sup>26</sup> HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Dirección de la Producción y de Operaciones: Decisiones Tácticas. Octava Edición, Madrid: Pearson Education, 2008. 251p.

<sup>27</sup> HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Dirección de la Producción y de Operaciones: Decisiones Tácticas. Octava Edición, Madrid: Pearson Education, 2008. 254p.

Entre los fundamentos de esta filosofía se encuentran:

- **Reducción de desperdicios:** Lo ideal en esta actividad es eliminar productos almacenados, inspecciones, colas, retrasos y productos defectuosos que no generan valor para la organización, por lo cual son catalogados como desperdicios y al reducirse el trabajo en curso, se hace muy poco probable que se presenten errores, poniendo mayor énfasis en la calidad.
  
- **Reducción de la variabilidad:** Entre menos variabilidad haya en un sistema, menos desperdicio se generara. La variabilidad se genera<sup>28</sup>:
  - ✓ Los empleados, las máquinas y los proveedores producen unidades que no cumplen las normas, llegan tarde o no llegan en cantidad adecuada.
  
  - ✓ Los planos de ingeniería o las especificaciones son inexactos.
  
  - ✓ El personal de producción intenta producir antes de que los planos o las especificaciones estén terminadas.
  
  - ✓ No se conocen las demandas de los clientes.
  
- **Estrategia de tirar (PULL):** Esta estrategia se utiliza tanto en la producción como con los proveedores, desde el momento en que se “tira” del material a lo largo del sistema en lotes pequeños según los requerimientos.
  
- **Estrategia de empujar (PUSH):** Es aquella estrategia en la que se entregan órdenes a la estación de trabajo siguiente sin importar que sea o no necesario ó sin tener en cuenta los recursos disponibles para completar la operación.

---

<sup>28</sup> HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Dirección de la Producción y de Operaciones: Decisiones Tácticas. Octava Edición, Madrid: Pearson Education, 2008. 252p.

## **ANEXO 4. Diagnóstico de la logística y el sector de la construcción en Colombia**

### **DIAGNÓSTICO DE LA LOGÍSTICA EN COLOMBIA**

De acuerdo con datos del foro económico mundial del año 2011, Colombia ocupa el puesto 68 entre los 142 países, a los cuales se les evalúa la competitividad. Desglosando este indicador, Colombia tiene el puesto 95 en Infraestructura, debido principalmente a la deficiencia, baja calidad y poca infraestructura vial.

“Se ha convertido en una especie de leyenda urbana el cuento de que es más barato transportar desde Shanghái hasta Buenaventura que desde Buenaventura hasta Bogotá. Lo más impactante es que es cierto”<sup>29</sup>.

Según estudios realizados para el desarrollo del CONPES 3547 (2008): “El aumento del 1% en los kilómetros de vías pavimentadas puede causar el alza del 0,4% en el crecimiento del PIB; de igual forma una disminución del 1% en los costos logísticos llevaría a un incremento del 0,5% en las exportaciones nacionales”<sup>30</sup>. En costos logísticos, Colombia está en un 23% en proporción a su PIB, y para entender más este indicador, el Banco Mundial de Desarrollo mide el índice de desempeño logístico (LPI) y ubica al país en el puesto 72 entre 155 naciones.

Colombia es la quinta economía de América Latina, pero con políticas insuficientes al momento de establecer compromisos comerciales con otros países,

---

<sup>29</sup> AGUILAR, Pedro Alejandro. Grandes retos en logística para la competitividad. En: Revista de Logística [En línea]. Bogotá Feb 2012. [Consultado a 23 Abr 2012]. Disponible en <[http://www.revistadelogistica.com/grandes\\_retos\\_en\\_logistica\\_para\\_la\\_competitividad.asp](http://www.revistadelogistica.com/grandes_retos_en_logistica_para_la_competitividad.asp)>.

<sup>30</sup> Redacción Zona Logística. Estudio de competitividad de Colombia y política nacional logística. En: Revista Zona logística, [En línea]. Edición 57, 19p. 2010. [Consultado a 23 Abr 2012]. Disponible en <[http://zonalogistica.com/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&id=22:edicion-57&Itemid=177#empresarial](http://zonalogistica.com/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=22:edicion-57&Itemid=177#empresarial)>

considerando los atrasos que existen para el transporte multimodal. El país no cuenta con mecanismos acertados para verificar que los proyectos de infraestructura permitan la facilidad de hacer negocios, además los costos logísticos no son competitivos y la calidad del servicio no es una prioridad, por último, pocas empresas hacen uso de sistemas de información, los cuales dan visibilidad a los procesos logísticos permitiendo una operación sin interrupciones, retrasos y costos excesivos contribuyendo a la competitividad y la productividad.

## **DIAGNÓSTICO DE LA CONSTRUCCIÓN DE COLOMBIA**

El sector de la construcción viene desarrollándose de manera dinámica en el país y es debido a la locomotora de vivienda, en la que el actual gobierno ha trabajado. Según el censo de edificaciones del DANE durante el cuarto trimestre del 2011<sup>31</sup>, en el país se inició la construcción de 4.299.727 metros cuadrados, en donde el 73.8% de ese valor correspondía a vivienda, que comparándolos con el resultado del 2010 para igual periodo mostró un crecimiento de 29%. En ese periodo para Bucaramanga la estructura general del área, por estado de obra, según áreas urbanas y metropolitanas, estuvo entre las más generadoras de desarrollo en el sector con un total de 1.564.692 metros cuadrados de obras de construcción en proceso, 249.110 metros cuadrados en áreas culminadas y 219.801 metros cuadrados en área paralizada.

En la ciudad de Bucaramanga el principal destino de la construcción (Área en proceso) fueron apartamentos y hospitales, y comparando la cifra total de metros cuadrados de obras de construcción en proceso con el mismo trimestre en 2010, hubo un incremento del 16.6%.

---

<sup>31</sup> COLOMBIA, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Censo de edificaciones IV trimestre de 2011. En: Boletín de prensa [En línea]. Bogotá D.C. 7 Mar 2012. [consultado 8 May 2012]. Disponible en <[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ced/bolet\\_ceed\\_IVtrim11.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ced/bolet_ceed_IVtrim11.pdf)>.

El DANE en las estadísticas de cemento gris a marzo<sup>32</sup>, afirma que la producción en el país en el primer trimestre de 2012 ascendió a 2.730.400 toneladas, lo que representó un incremento de 8.3% con relación al mismo periodo del año precedente. Los mayores crecimientos en los despachos de cemento a nivel nacional se registraron en Cundinamarca (47.5%), Santander (19.2%), Antioquia (5.9%), Cesar (24.2%), Magdalena (18.6%), Huila (9.4%), Casanare (7.6%) y Cauca (8.6%). En el mes de marzo de 2012 la producción de cemento gris fue de 950.453 toneladas, según canal de distribución así: Concreteiras 206.964 toneladas, prefabricados 25.255 toneladas, fibrocemento 16.613 toneladas, constructores 172.760 toneladas, otros (gobierno, donaciones, consumo interno y ventas a empleados) 9.725 toneladas y comercializador 519.135 toneladas. Los canales de distribución que tuvieron aumentos significativos con respecto al mismo mes en el año precedente son: Constructores y contratistas 40.2%, Concreteiras 15.4%.

El boletín de prensa sobre las estadísticas de licencias de construcción del DANE<sup>33</sup>, muestra lo siguiente: en febrero de 2012 se licenciaron 1.691.814 metros cuadrados para la construcción, hubo una reducción de 2.3% con respecto al mismo mes del año anterior, pero si un aumento del 18.6% con respecto a enero de 2012 (1.426.459 m<sup>2</sup>). El área de vivienda de interés social aumentó 1.5% y diferente de interés social disminuyó 3.9%. El departamento de Santander representó un 6.1% de participación del total de licencias de enero y febrero de 2012.

---

<sup>32</sup> COLOMBIA, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Estadísticas de Cemento Gris. En: Boletín de prensa [En línea]. Bogotá D.C. 26 de Abr 2012. [consultado 8 May 2012]. Disponible en <[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/cemento\\_gris/bol\\_cem\\_gris\\_mar12.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/cemento_gris/bol_cem_gris_mar12.pdf)>.

<sup>33</sup> COLOMBIA, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Estadísticas de edificación licencias de construcción. En: Boletín de prensa [En línea]. Bogotá D.C. 18 de Abr 2012. [consultado 8 May 2012]. Disponible en <[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/licencias/bol\\_lic\\_feb12.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/licencias/bol_lic_feb12.pdf)>.

La presidenta de la cámara colombiana de la construcción (CAMACOL), Sandra Forero Ramírez, identificó tres oportunidades para invertir en el sector de la construcción<sup>34</sup>: la vivienda de interés social, el TLC con Estados Unidos sobre todo para el segmento residencial y en las alianzas público – privadas. Según CAMACOL<sup>35</sup>, la dinámica del sector ha llevado a que aumente la demanda de insumos de construcción. Esta circunstancia acompañada de una serie de factores ha llevado a que los costos de construcción de edificaciones aumenten. Los precios de insumos como el cemento, el hierro y materiales de arcilla están relacionados con la dinámica de los precios de los commodities en los mercados internacionales.

PREVESA S.A.S. tendría la posibilidad de seguir creciendo, debido al aumento de las licencias de construcción en la ciudad de Bucaramanga; sin embargo la organización debe considerar trabajar sobre los costos de la logística por que la pobre infraestructura vial, los altos costos de insumos y la alta informalidad del sector, influyen en el aumento de estos últimos.

---

<sup>34</sup> Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL), Oportunidades de inversión para el sector constructor en el 2012. En: Noticias [En línea]. Bogotá D.C. 16 de feb 2012. [Consultado 8 May 2012]. Disponible en <<http://camacol.co/noticias/oportunidades-de-inversi%C3%B3n-para-el-sector-constructor-en-el-2012>>

<sup>35</sup> Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL), Tendencia reciente de los costos de construcción de vivienda en Colombia. En: Informes Económicos [En línea]. Bogotá D.C. Oct de 2011. [Consultado 8 May 2012]. Disponible en <[http://camacol.co/sites/default/files/secciones\\_internas/Informe%20Econ%C3%B3mico%20-%20Oct11-%20No.31.pdf](http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20Econ%C3%B3mico%20-%20Oct11-%20No.31.pdf)>.

## ANEXO 5. Funciones de los cargos involucrados en el área del Servicio al Cliente

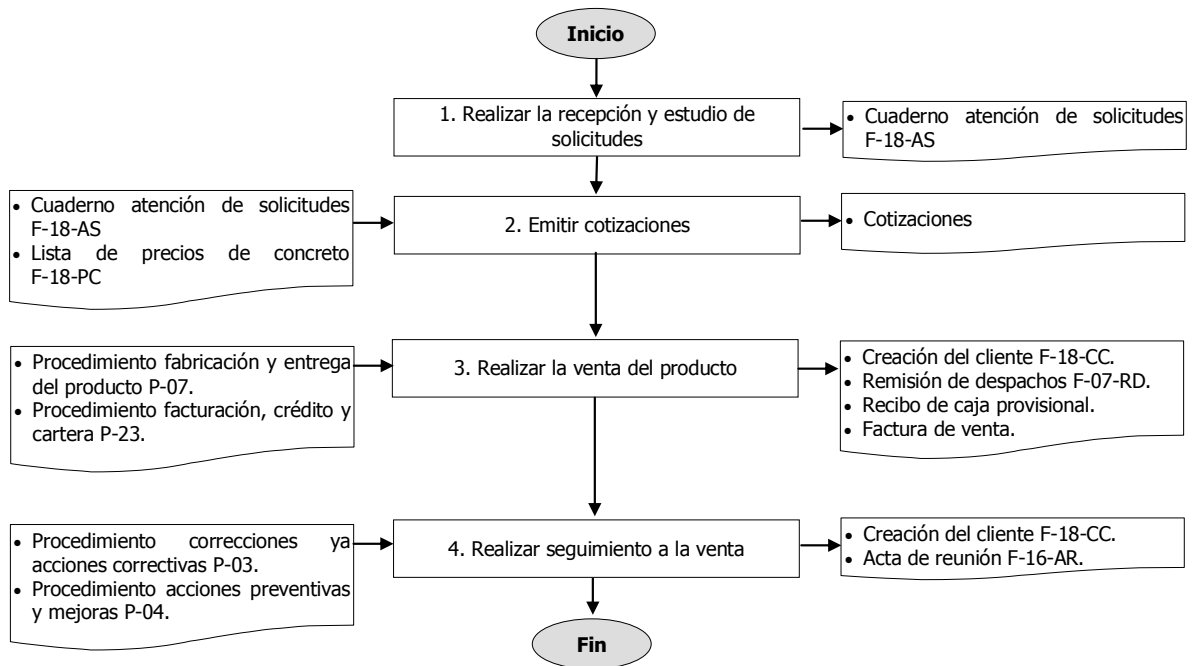
Tabla 40. Funciones de los Cargos Involucrados con el servicio al cliente.

<b>FUNCIONES DE LOS CARGOS INVOLUCRADOS CON EL SERVICIO AL CLIENTE</b>
<b>Programador de producción:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Atender personal y telefónicamente, las solicitudes relacionadas con la programación de despachos a los clientes.</li><li>• Elaborar la facturación de las ventas.</li></ul>
<b>Jefe de planta de producción:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar visitas periódicas a los clientes, con el fin de asegurar que las obras se encuentren preparadas para la fundición de concreto.</li><li>• Coordinar y organizar a los conductores para el transporte del concreto a las diferentes obras.</li></ul>
<b>Auxiliar de ventas:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar, analizar y garantizar el cumplimiento de los requisitos de los clientes atendidos.</li><li>• Realizar seguimiento a los clientes mediante visitas regulares a las obras.</li><li>• Confirmar oportunamente con los clientes la fecha y horario de las fundidas programadas.</li><li>• Coordinar la colocación del concreto en la obra.</li><li>• Atender y buscar la solución de inquietudes, observaciones, sugerencias y quejas de los clientes.</li><li>• Entregar facturas a los clientes.</li></ul>

Fuente: Sistema de Gestión de Calidad de PREVESA S.A.S. Manual de Funciones. Bucaramanga, 2008

## ANEXO 6. Diagrama de flujo del procedimiento para solicitud, cotización y venta de productos

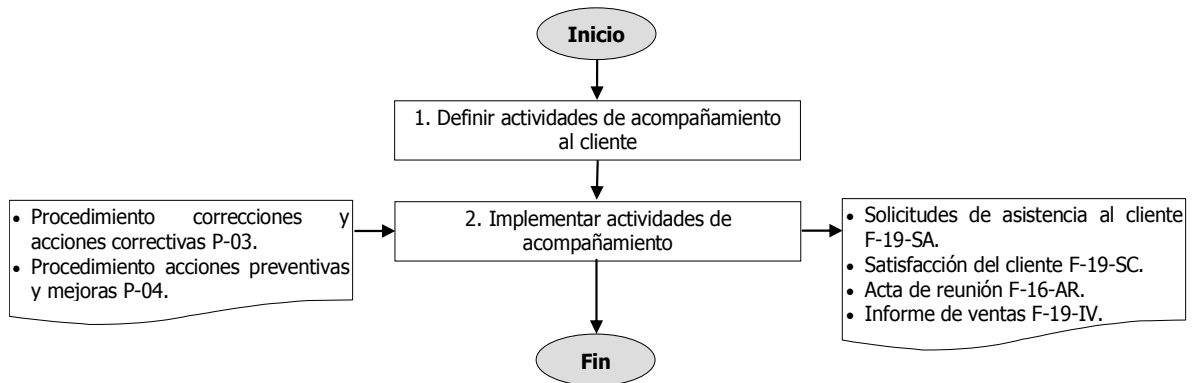
Figura 22. Diagrama de flujo del procedimiento para solicitud, cotización y venta de productos.



Fuente: Sistema de Gestión de Calidad de PREVESA S.A.S. P18 Solicitud, cotización y venta. Bucaramanga, 2008.

## ANEXO 7. Diagrama de flujo del procedimiento de acompañamiento al cliente

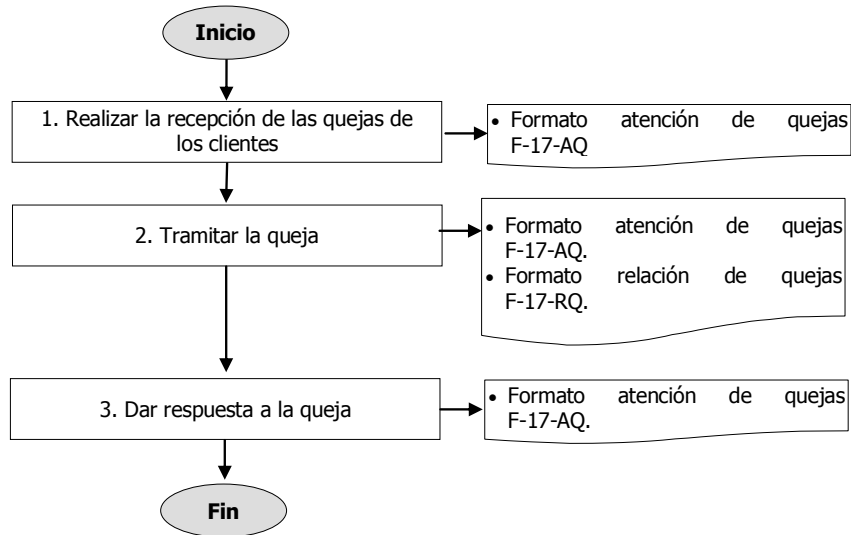
Figura 23. Diagrama de flujo del procedimiento de acompañamiento al cliente.



Fuente: Sistema de Gestión de Calidad de PREVESA S.A.S. P19 Acompañamiento al cliente. Bucaramanga, 2008.

## ANEXO 8. Diagrama de flujo del Procedimiento de quejas

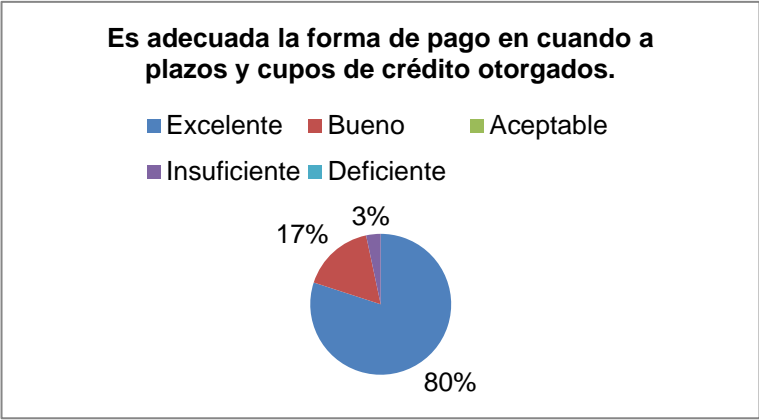
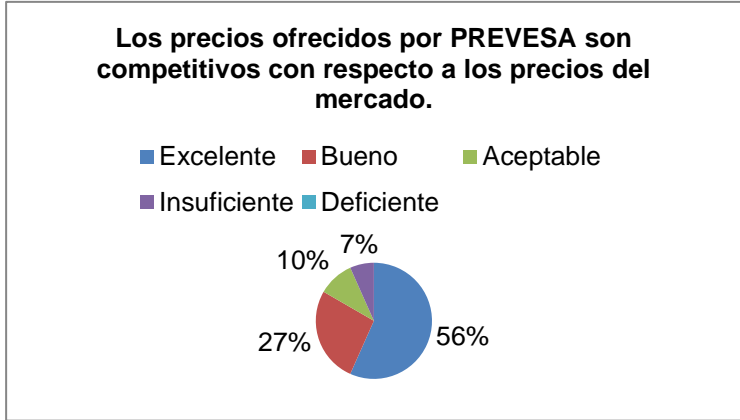
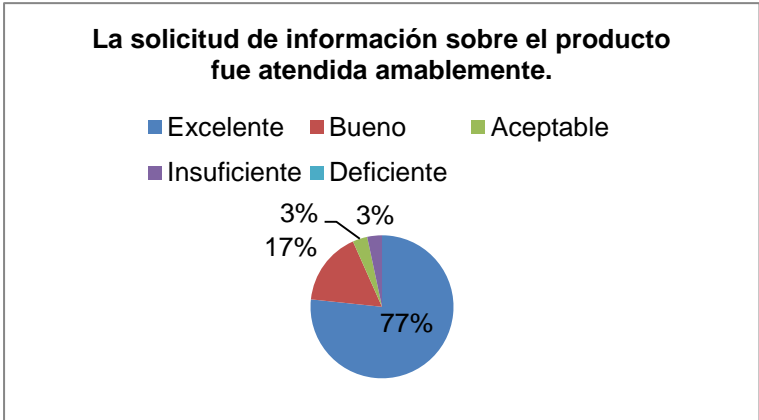
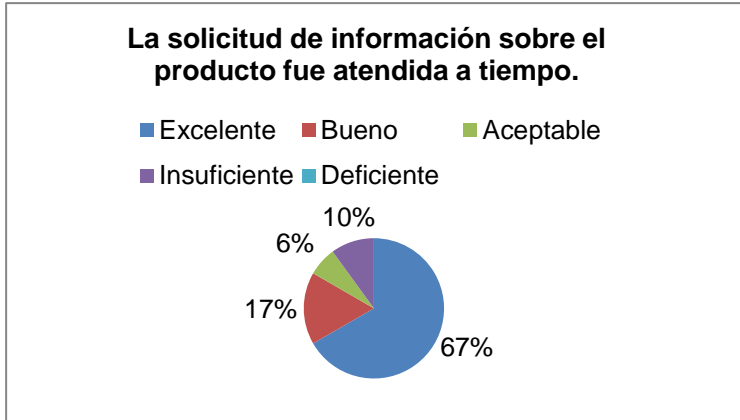
Figura 24. Diagrama de flujo del procedimiento de quejas



Fuente: Sistema de Gestión de Calidad de PREVESA S.A.S. P17 Atención de quejas. Bucaramanga, 2008.

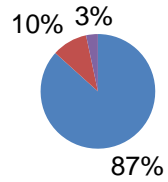


**ANEXO 10. Gráficas de la encuesta de satisfacción al cliente. Mayo 2012**



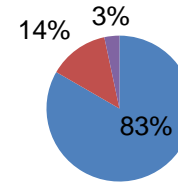
**El producto suministrado cumplió con las características solicitadas.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable  
■ Insuficiente ■ Deficiente



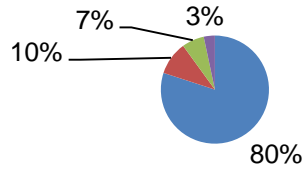
**La calidad del producto fue satisfactoria.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable  
■ Insuficiente ■ Deficiente



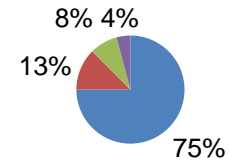
**El volumen de producto entregado fue el solicitado.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable  
■ Insuficiente ■ Deficiente



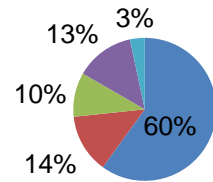
**Si utilizó servicio de bombeo, éste fue acorde a su necesidad.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable  
■ Insuficiente ■ Deficiente



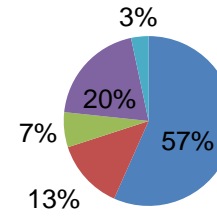
**Los despachos para la fundida fueron programados en el tiempo requerido.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable  
■ Insuficiente ■ Deficiente



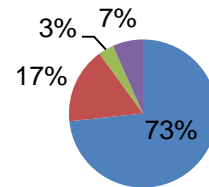
**Cumplimiento en los despachos programados.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable  
■ Insuficiente ■ Deficiente



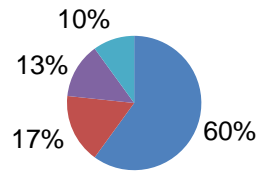
**Amabilidad en la atención y colaboración de conductores y personal de bombeo en el momento de entregar el producto.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



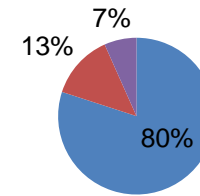
**Visitas del personal de PREVEESA a la obra para atender requerimientos.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable  
■ Insuficiente ■ Deficiente



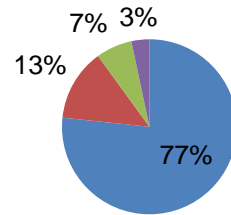
**Entrega de facturación y reportes a tiempos.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable  
■ Insuficiente ■ Deficiente



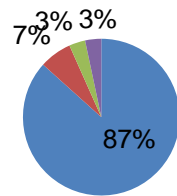
**Amabilidad en la tención y colaboración para realizar la programación.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



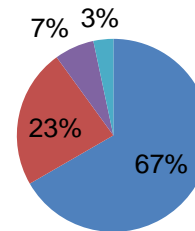
### Claridad en la facturación y reportes.

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable  
■ Insuficiente ■ Deficiente



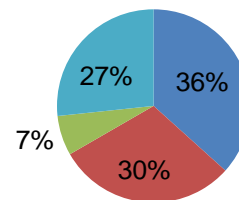
### Facturación y reportes acorde a lo convenido.

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



### Seguimiento posterior a la venta.

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



## ANEXO 11. Funciones de los cargos involucrados con el área de transporte

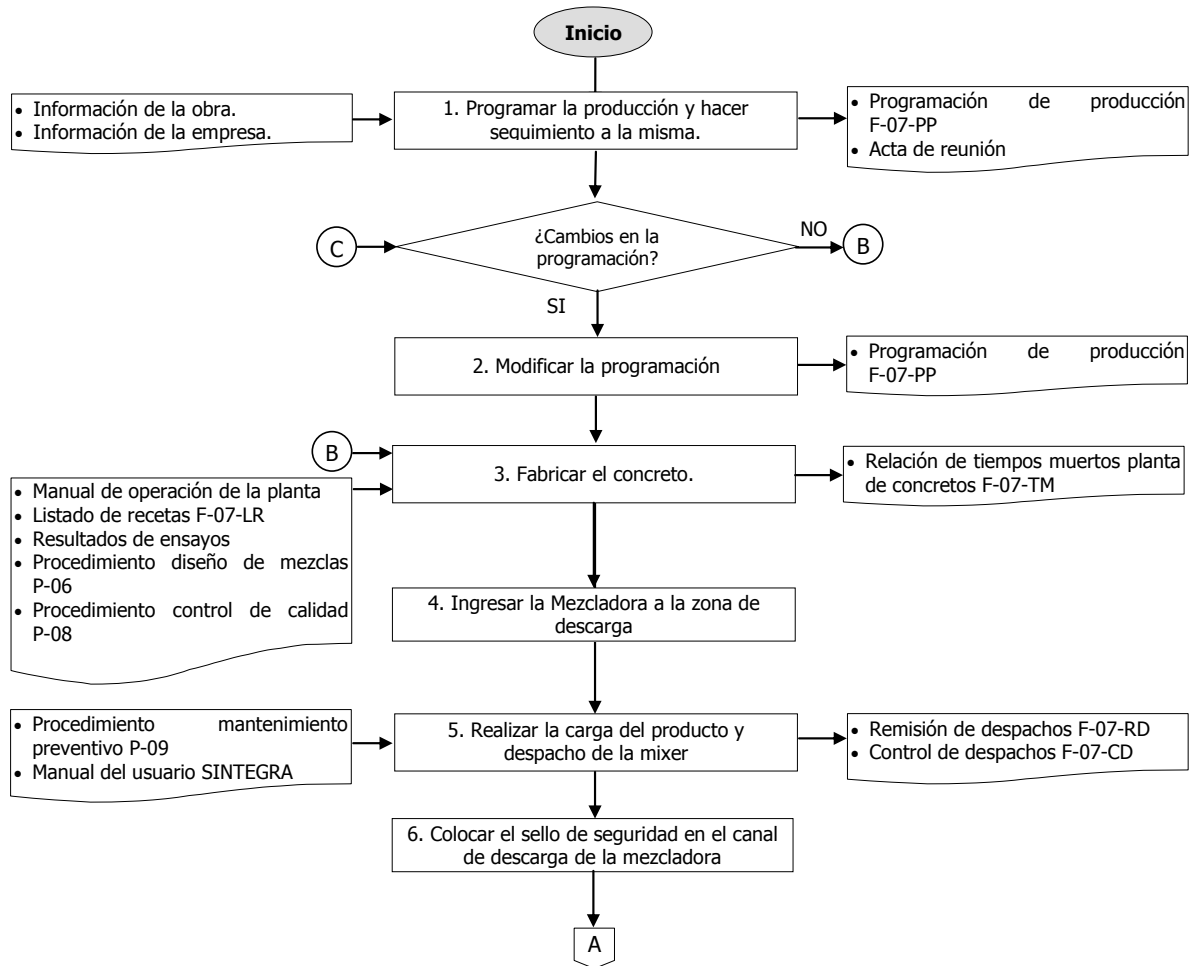
Tabla 41. Funciones de los Cargos Involucrados con el área de transporte.

<b>FUNCIONES DE LOS CARGOS INVOLUCRADOS CON EL PROCESO DE TRANSPORTE Y PREPARACIÓN DEL PEDIDO</b>
<b>Jefe de planta de producción:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Coordinar con el Departamento de Mantenimiento las fechas para el mantenimiento de la planta y de los vehículos.</li><li>• Coordinar y organizar a los conductores para el transporte del concreto a las diferentes obras.</li></ul>
<b>Despachador:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar el cargue del producto en las mezcladoras de acuerdo con la programación de despachos y la capacidad de los vehículos.</li><li>• Reportar novedades sobre el funcionamiento de la planta y demás maquinaria de producción, al Departamento de Mantenimiento.</li></ul>
<b>Operador de bomba:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conducir la bomba hasta el sitio de fundida.</li><li>• Armar la tubería para el bombeo de concreto en obra.</li><li>• Liderar y realizar el bombeo de concreto según la necesidad del cliente.</li><li>• Realizar la limpieza de la bomba en los lugares asignados</li><li>• Efectuar mantenimientos de rutina a la bomba designados por el Departamento de Mantenimiento.</li></ul>
<b>Auxiliar de bomba:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conducir la bomba hasta el sitio de fundida.</li><li>• Armar la tubería para el bombeo de concreto en obra.</li><li>• Manejar la manguera para realizar el bombeo.</li><li>• Verificar el adecuado bombeo del concreto y solicitar suspensión o reanudación del mismo, cuando la operación lo requiera.</li></ul>
<b>Conductor:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Transportar los materiales preservando las condiciones necesarias para mantener la calidad del producto.</li><li>• Reportar oportunamente condiciones adversas que no le permitan garantizar el transporte de material en el tiempo programado.</li><li>• Mantener en buen estado (funcionamiento y limpieza) los vehículos asignados.</li></ul>

Fuente: Sistema de Gestión de Calidad de PREVEESA S.A.S. Manual de funciones. Bucaramanga, 2008.

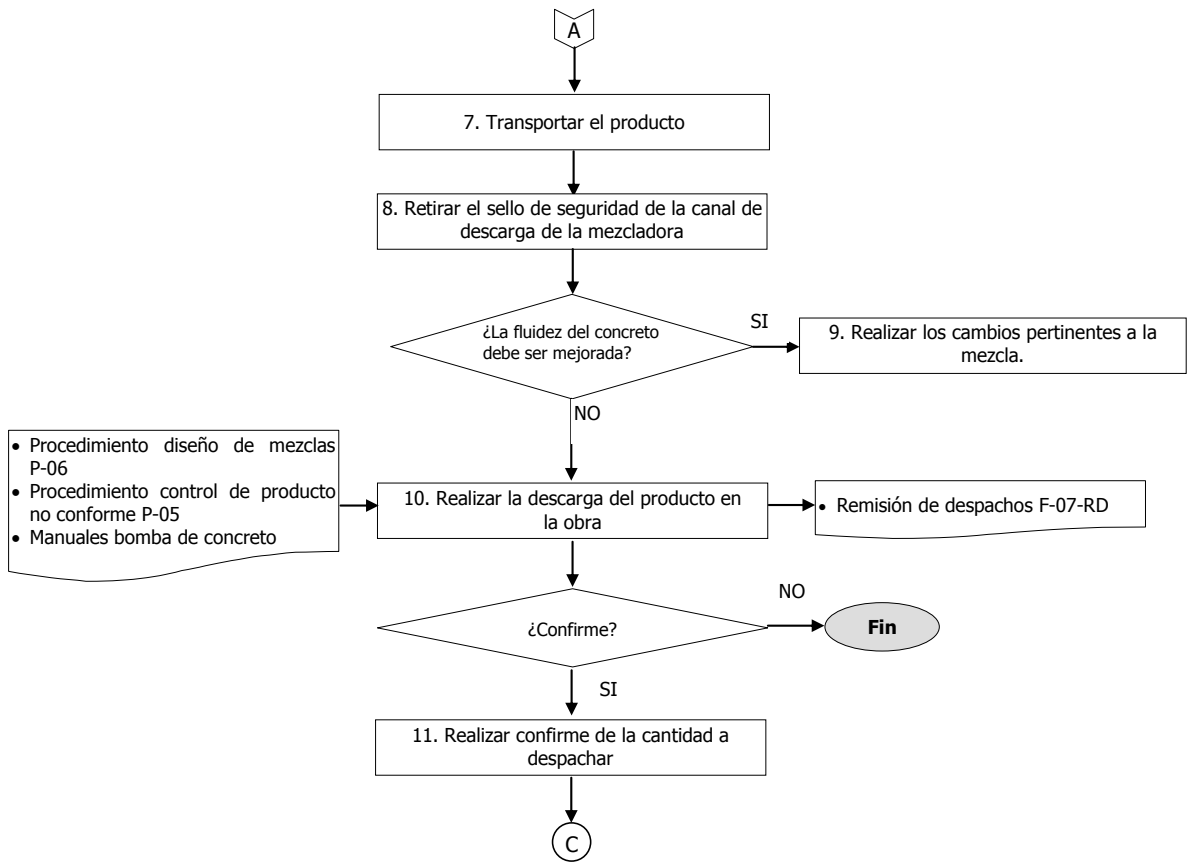
## ANEXO 12. Diagrama de flujo de procedimiento de fabricación y entrega del producto

Figura 26. Diagrama de flujo de procedimiento de fabricación y entrega del producto



Fuente: Sistema de Gestión de Calidad de PREVEVA S.A.S. P7 Procedimiento de fabricación y entrega del producto. Bucaramanga, 2008.

**Figura 27. Diagrama de flujo de procedimiento de fabricación y entrega del producto**



Fuente: Sistema de Gestión de Calidad de PREVESA S.A.S. P7 Procedimiento de fabricación y entrega del producto. Bucaramanga, 2008.

## ANEXO 13. Descripción del parque automotor

Tabla 42. Descripción de Vehículos de PREVESA S.A.S.

VEHÍCULOS DE PREVESA S.A.S.				
VEHÍCULOS	TIPO	MARCA	MODELO	CAPACIDAD m3/h
CAW079	MIXER	MACK	1992	7
CBR738	MIXER	MACK	1994	8
BUM457	MIXER	MACK	1980	7
NEH859	MIXER	MERCEDES BENZ	1980	7
CAW083	MIXER	MACK	1992	7
SUD498	MIXER	HYUNDAI	2007	8
SUD706	MIXER	HYUNDAI	2007	8
SUE354	MIXER	HYUNDAI	2008	8
FMB904	MIXER	HYUNDAI	2007	8
T8879	MIXER	MACK	2003	8
T8884	MIXER	MACK	2003	8
T0440	MIXER	MACK	2003	8
T0356	MIXER	MACK	2003	8
T0276	MIXER	MACK	2003	8
XVK469	CABEZOTE	SUPERBRIGADIER	1997	35
XMC284	CABEZOTE	MACK GRANITE	2008	35
R25551	CISTERNA	INCA FRUEHAUF	1999	35
R22981	VOLCO	INCA FRUEHAUF	1997	35
R48690	VOLCO	IMECOL	2007	30
KGW927	CAMIONETA	NISSAN	2011	1
GMI88B	MOTO	HONDA		

Fuente: Autores del proyecto.

**Tabla 43. Descripción de la maquinaria de PREVESA S.A.S.**

<b>MAQUINARIA DE PREVESA S.A.S.</b>				
<b>EQUIPO</b>	<b>TIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>CAPACIDAD m3/h</b>
TTS2065	ESTACIONARIA	THOM KATT	1992	45
P305	ESTACIONARIA	SCHWING	2004	55
WP1000	ESTACIONARIA	SCHWING	2007	55
TK70	ESTACIONARIA	PUTZMEISTER	2011	45
32XL	AUTOBOMBA	SWCHING	2006	35
XVX162	CAMION WP1000	VOLKSWAGEN	2008	10
XVV210	CAMION 32XL	FREIGHTLINER	2007	19
SXQ964	CAMION TK70	VOLKSWAGEN	2011	10

Fuente: Autores del proyecto.

## ANEXO 14. Funciones de los cargos relacionados con los procesos de producción y despachos

Tabla 44. Funciones de los cargos involucrados en el proceso de producción y despachos.

<b>FUNCIONES DE LOS CARGOS INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DESPACHOS</b>
<b>Director de producción y calidad:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar control de la capacidad utilizada en producción.</li> <li>• Coordinar las actividades de diseño de las mezclas garantizando el cumplimiento de las especificaciones técnicas aplicables al producto, teniendo en cuenta las especificaciones y calidad de los materiales.</li> <li>• Hacer seguimiento al cumplimiento de la programación de despachos.</li> <li>• Establecer e implementar los controles de calidad necesarios para garantizar la calidad de los productos de acuerdo con los requerimientos del cliente suministrados por el proceso Comercial.</li> <li>• Controlar y realizar tratamiento al producto no conforme.</li> <li>• Atender y solucionar las inquietudes presentadas en obra relacionadas con la calidad del producto.</li> </ul>
<b>Jefe de planta:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer seguimiento al funcionamiento de la planta y demás maquinaria de producción y reportar novedades detectadas, al Departamento de Mantenimiento.</li> <li>• Coordinar con el Departamento de Mantenimiento las fechas para el mantenimiento de la planta y de los vehículos.</li> </ul>
<b>Despachador:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministrar oportunamente la información requerida para programar actividades de control de calidad del producto.</li> <li>• Aplicar las recetas para la fabricación del concreto de acuerdo a los diseños preestablecidos y aprobados por el Director de Producción y Calidad.</li> <li>• Reportar novedades sobre el funcionamiento de la planta y demás maquinaria de producción, al Departamento de Mantenimiento.</li> </ul>
<b>Auxiliar de planta:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acopiar los agregados para garantizar la continuidad de la producción.</li> <li>• Reportar novedades sobre el funcionamiento del malacate y de la planta al Departamento de Mantenimiento.</li> <li>• Efectuar mantenimientos de rutina al malacate y la planta designados por el Departamento de Mantenimiento.</li> </ul>
<b>Laboratorista:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la toma de muestras y pruebas de laboratorio de materias primas y</li> </ul>

productos, de acuerdo a los procedimientos y normas adoptados por la empresa.

- Realizar y conservar registros en cada fase de la ejecución de las pruebas.
- Revisar el funcionamiento de los equipos que intervienen en las pruebas e informar la necesidad de mantenimiento correctivo y/o calibración.

Director de mantenimiento:

- Hacer seguimiento al estado de funcionamiento de los equipos y solucionar las fallas detectadas.
- Organizar y dirigir las actividades de mantenimiento.
- Coordinar con el proceso de Producción y Calidad los tiempos para el mantenimiento de la maquinaria y equipos utilizados en producción.
- Realizar las adaptaciones a maquinaria, equipos e instalaciones, necesarias para ajustarse a las necesidades del proceso de Producción.

Auxiliar de mantenimiento:

- Coordinar las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo del parque automotor y de la planta.
- Revisar los registros de mantenimientos de rutina, correctivos y preventivos.

Fuente: Sistema de Gestión de Calidad de PREVESA S.A.S. Manual de funciones. Bucaramanga, 2008.



**ANEXO 16. Relación de tiempos muertos de producción en un día promedio del mes**

**Tabla 45. Relación de tiempos muertos de producción en un día promedio del mes.**

<b>RELACIÓN DE TIEMPOS MUERTOS DE PRODUCCIÓN EN UN DÍA PROMEDIO DEL MES</b>			
<b>Mes (Día promedio)</b>	<b>Jornada de trabajo (Horas)</b>	<b>Tiempo muerto (Horas)</b>	<b>% Tiempo muerto</b>
ene-11	12:00	03:50	32
feb-11	11:50	03:50	32
mar-11	11:15	03:03	27
abr-11	12:22	03:19	27
may-11	11:49	04:25	37
jun-11	11:39	04:20	37
jul-11	10:54	04:21	40
ago-11	10:21	04:15	41
sep-11	11:54	05:21	45
oct-11	11:19	04:59	44
nov-11	11:38	05:43	49
dic-11	09:38	04:55	51
ene-12	11:20	05:42	50
feb-12	12:12	03:45	31
mar-12	14:27	4:45:08	33
abr-12	11:50	04:18	36
may-12	12:13	3:57:29	32

Fuente: Autores del proyecto.



PREVENSA		PROGRAMACION DE PRODUCCION F-07-PP										Fecha de Emisión: 04/23 de 2008 Versión No. 01	
PROGRAMACION DEL (DIA Y FECHA)													
CON BOMBA						SIN BOMBA							
HORA	M3	PRODUCTO	CLIENTE/DIRECCION	OBRA	APLICACION	HORA	M3	PRODUCTO	CLIENTE/DIRECCION	OBRA	APLICACION		
05:00	35	3000 PSI 3/4	Apaka Suisacaba Jairo	Cua 49 #122-23 (Bando A. Torar)		05:00	4	3000 PSI 3/4	Carabon Tlonga	Cua 2 #68-21 (M. P. 13)			
05:30						05:30	6	3000 PSI 3/4	Carabon Paula	Cua 23 # 42-16			
06:00						06:00	7	4200 PSI 1/2	Realiquel Mirella Orma	(Palermo) Lte 3			
06:30						06:30							
07:00						07:00	12	3000 PSI 3/4	Castellano	Parroquia (Palermo)	Reconstruccion		
07:30						07:30							
08:00	10	3000 PSI 3/4	Mendoza Mambiza	Rail Bolson de Pelibista (Cua)		08:00							
08:30						08:30							
09:00	44	3000 PSI 3/4	Villomera Oscar Mirona	Calle 29 # 112-31 (Cua)		09:00	10	3000 PSI 3/4	Carillo Maria Luz	Cua 26 # 42-13 (Cua)			
09:30						09:30							
10:00	12	3000 PSI 3/4	Pedroza Manillo	Jale (Bando del Compu)		10:00	20	3000 PSI 3/4	Comed Ortiz	Charito (Cua)			
10:30						10:30							
11:00	8	3000 PSI 1/2	Jairal Pabon	hitabla Cua 2 # 2388 (Cua)		11:00							
11:30						11:30	7	3000 PSI 3/4	Pamirez Hemo	Cua 28 # 45-45			
12:00	15	3000 PSI 3/4	Sanguina	Quintero Miguel	Marcanal de Cua	12:00							
12:30						12:30							
13:00						13:00							
13:30						13:30							
14:00	30	4000 PSI 1/2	Fookoop			14:00	12	3000 PSI 3/4	manabera	Angelo	(Cua)		
14:30						14:30							
15:00	10	3000 PSI 3/4	Lochero	Cherin (Cua)	la Universidad	15:00							
15:30						15:30							
16:00	15	3000 PSI 3/4	Avenida	Fuente Pastora	Cua 15 # 105-98 (Cua)	16:00							
16:30						16:30							
17:00	26	3000 PSI 3/4	Construtora	Miroel S.A		17:00							
17:30	31	3000 PSI 3/4	Villomera	Fernandez Jale	Calle 115 # 22-23 (Cua)	17:30							
18:00						18:00							
18:30						18:30							
19:00						19:00							
19:30	40	3000 PSI 3/4	Ojalisa	de Colombia	Calle 51A # 21-60 (Cua)	19:30							
20:00						20:00							
20:30						20:30							
21:00						21:00							
21:30						21:30							
<b>OBSERVACIONES</b>													
Se reprograma el despacho de la construtora Miroel a las 5:00 am de mañana.													
Se presenta demora en el despacho de la construtora Miroel a las 3:00 pm.													
Se cancela el despacho de el cliente Villomera Fernandez Jale a las 6:00 pm por demora - (La el despacho de la 5:00 pm)													
La autobomba tuvo un retraso desde las 2:00 pm													

Elaborado por: Director de Producción y Calidad, JS

Aprobado por: Gerente General, JLVH

1 de 1

Fuente: Autores del proyecto.

## ANEXO 18. Funciones de los cargos involucrados en el área almacenamiento.

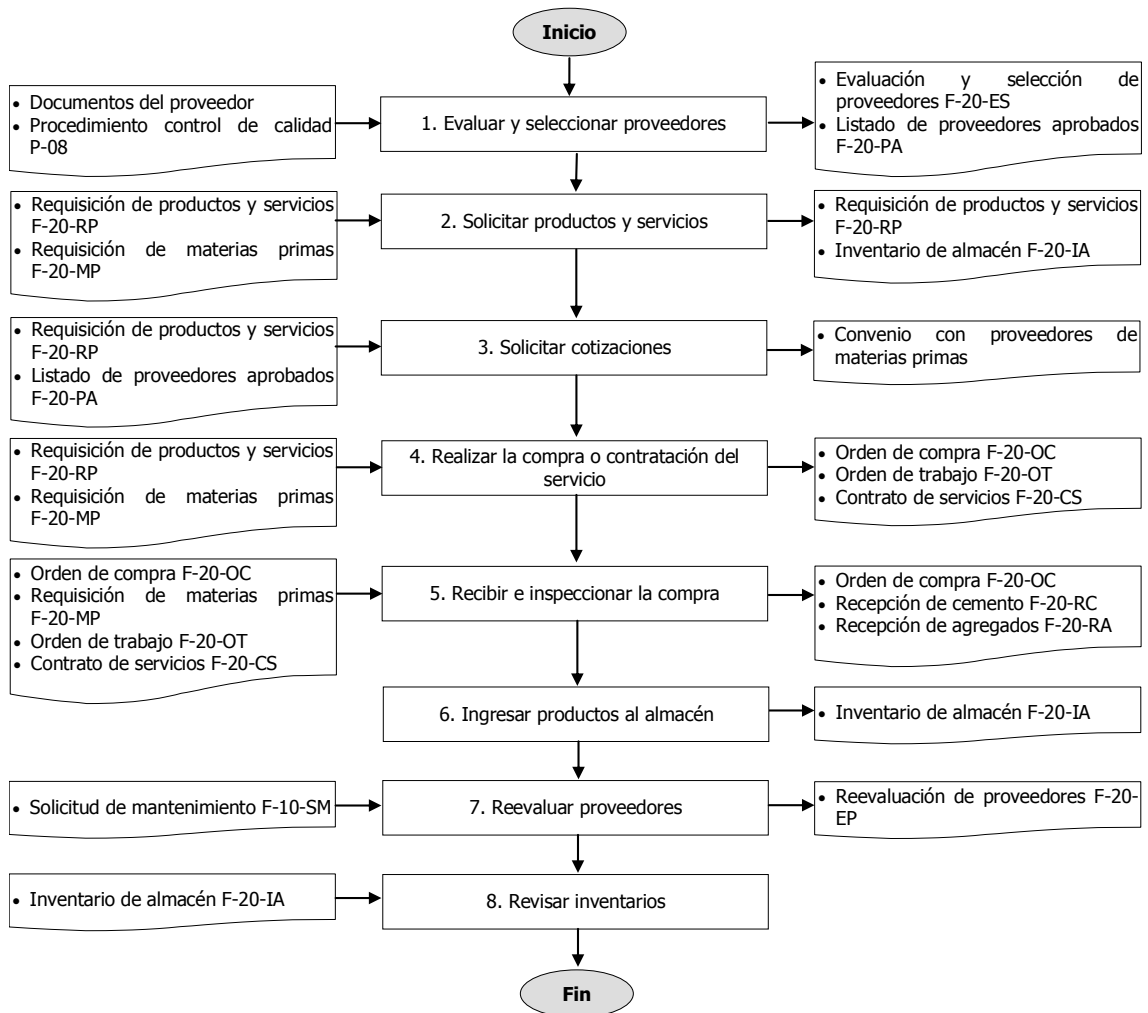
Tabla 46. Funciones de los cargos involucrados en los procesos de almacenamiento.

<b>FUNCIONES DE LOS CARGOS INVOLUCRADOS EN LOS PROCESOS DE ALMACENAMIENTO</b>
Auxiliar de suministro:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Participar en la elaboración mensual del inventario físico de suministros.</li><li>• Garantizar la preservación y protección de los elementos y equipos almacenados.</li><li>• Mantener actualizado el inventario de materiales, maquinaria, equipos, herramientas, mobiliario y demás elementos.</li><li>• Mantener existencia de los insumos de alta rotación y herramientas.</li><li>• Realizar el adecuado almacenamiento de los productos adquiridos.</li></ul>
Director de suministro:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecutar y mantener en vigencia los contratos de servicios, arrendamientos, formatos de crédito, seguros obligatorios y demás documentación para la operación de los equipos.</li></ul>

Fuente: Sistema de Gestión de Calidad de PREVESA S.A.S. Manual de funciones. Bucaramanga, 2008.

## ANEXO 19. Diagrama de flujo del procedimiento de aprovisionamiento

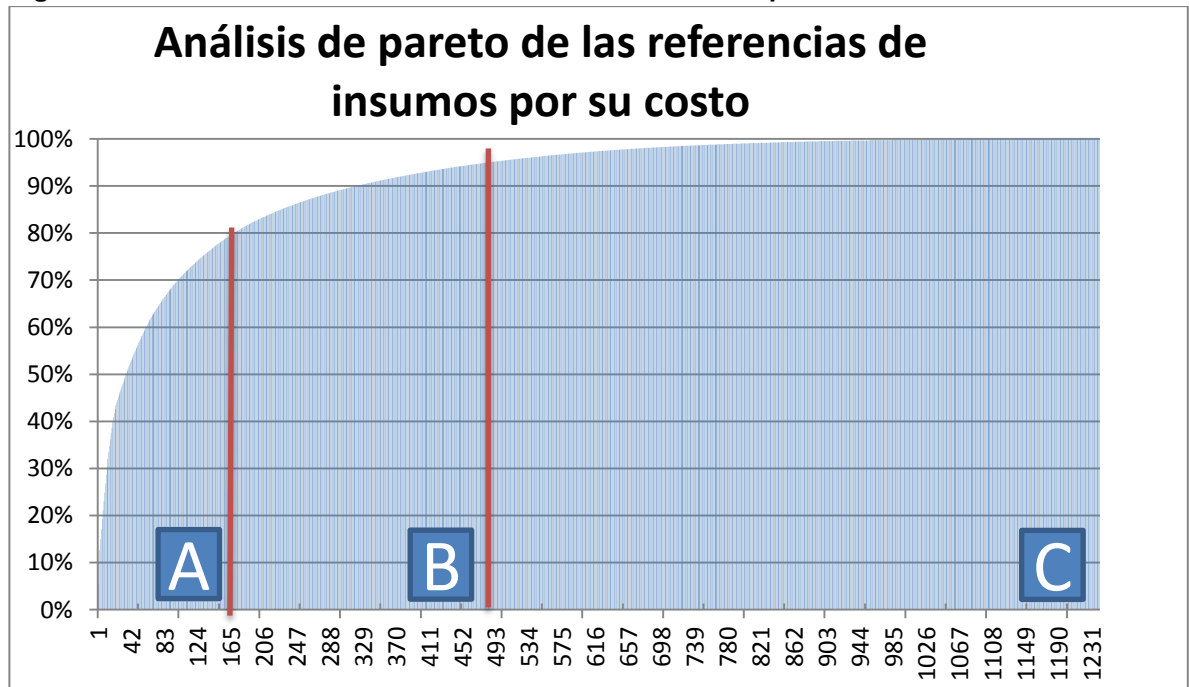
Figura 30. Diagrama de flujo del procedimiento de aprovisionamiento.



Fuente: Sistema de Gestión de Calidad de PREVESA S.A.S. P20 Procedimiento de compras. Bucaramanga, 2008.

## ANEXO 20. Análisis de Pareto de las referencias de insumos con respecto al costo

Figura 31. Análisis de Pareto de las referencias de insumos por costo total.



Fuente: Autores del proyecto.

## ANEXO 21. Clasificación ABC de las referencias de insumos

Tabla 47. Clasificación ABC de las referencias de insumos.

<b>CLASIFICACIÓN ABC DE LAS REFERENCIAS DE INSUMOS</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Referencias</b>	<b>Categoría A</b>	<b>Categoría B</b>	<b>Categoría C</b>
<b>Estructura</b>	203	23	36	145
<b>Papelería</b>	101	10	28	63
<b>Olla</b>	89	10	25	54
<b>Mezclador</b>	68	7	21	40
<b>Eléctrico</b>	79	8	23	48
<b>General</b>	128	12	25	91
<b>Motor e Inyección</b>	80	9	24	47
<b>Herramientas</b>	75	15	18	42
<b>Dotación</b>	38	7	15	16
<b>Aseo</b>	25	1	4	20
<b>Seguridad Industrial</b>	46	9	15	22
<b>Llantas</b>	37	4	12	21
<b>Cabina</b>	20	3	6	11
<b>Transmisión y Caja</b>	26	5	7	14
<b>Aire</b>	28	4	8	16
<b>Frenos</b>	23	5	7	11
<b>Suspensión</b>	16	1	1	14
<b>Tubería</b>	69	15	26	28
<b>Silo</b>	13	3	6	4
<b>Cafetería</b>	15		5	10
<b>Equipo de Cómputo</b>	23	2	9	12
<b>Compresor</b>	8	3	3	2
<b>Báscula</b>	3	2	1	0
<b>Hidráulico</b>	6	4	2	0
<b>Sinfín</b>	5	3	2	0
<b>Tolva</b>	5	2	2	1
<b>Embrague</b>	5	3	2	0
<b>Laboratorio</b>	7	4	1	2
<b>Total</b>	<b>1241</b>	<b>173</b>	<b>336</b>	<b>732</b>

Fuente: Autores del proyecto

## ANEXO 22. Estado de las averías en los almacenes en mayo de 2012.

Tabla 48 Porcentaje de referencias averiadas a julio de 2012

<b>NÚMERO DE REFERENCIAS POR CAUSAS DE AVERÍA</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Referencias averiadas</b>	<b>Ubicación inadecuada</b>	<b>Suciedad</b>	<b>Excesiva Manipulación</b>	<b>Mal almacenamiento</b>
Estructura	12	5	7		3
Papelería	2	2	2		
Olla	3	3	1		3
Mezclador	5	5			
Eléctrico	13	12			4
General	23	13	23		
Motor e Inyección	1	1		1	
Herramientas	13			10	13
Seguridad Industrial	2		2		2
Llantas	4	4			1
Transmisión y Caja	2	2			2
Tubería	1	1		1	1
Silo	4	4	4		
Equipo de Cómputo	15		15		15
Compresor	2		2		
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>52</b>	<b>56</b>	<b>12</b>	<b>44</b>

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 49. Número de referencias por causas de averías

<b>PORCENTAJE DE REFERENCIAS AVERIADAS A JULIO DE 2012</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Referencias</b>	<b>Valor total</b>	<b>Total Averiado</b>	<b>% de Averías</b>
Estructura	203	\$76.657.695	\$1.003.283	1,31%
Papelería	101	\$43.549.453	\$23.045	0,05%
Olla	89	\$28.548.796	\$234.054	0,82%
Mezclador	68	\$42.968.034	\$325.463	0,76%
Eléctrico	79	\$25.493.032	\$430.234	1,69%
General	128	\$35.935.045	\$508.567	1,42%
Motor e Inyección	80	\$50.394.434	\$38.930	0,08%
Herramientas	75	\$5.493.956	\$201.500	3,67%
Dotación	38	\$10.548.565		0,00%
Aseo	25	\$856.708		0,00%
Seguridad Industrial	46	\$23.596.340	\$32.000	0,14%
Llantas	37	\$24.658.769	\$600.483	2,44%
Cabina	20	\$4.984.054		0,00%
Transmisión y Caja	26	\$12.384.955	\$43.000	0,35%
Aire	28	\$3.045.900		0,00%
Frenos	23	\$7.400.320		0,00%
Suspensión	16	\$4.850.651		0,00%
Tubería	69	\$3.840.500	\$280.700	7,31%
Silo	13	\$7.004.430	\$401.400	5,73%
Cafetería	15	\$240.470		0,00%
Equipo de Cómputo	23	\$3.904.598	\$706.569	18,10%
Compresor	8	\$5.406.790	\$512.055	9,47%
Báscula	3	\$870.000		0,00%
Hidráulico	6	\$3.500.760		0,00%
Sinfín	5	\$1.850.000		0,00%
Tolva	5	\$2.200.495		0,00%
Embrague	5	\$345.000		0,00%
Laboratorio	7	\$2.007.530		0,00%
<b>Total</b>	<b>1241</b>	<b>\$432.537.280</b>	<b>\$5.340.283</b>	<b>1,23%</b>

Fuente: Autores del proyecto

## ANEXO 23. Lista de chequeo de 5 eses para el diagnóstico de almacén

Figura 32. Lista de Chequeo de las 5 eses para el diagnóstico de almacén

Lista de chequeo para la estrategia 5S					
Condiciones	1	2	3	4	5
<b>Primera S: Clasificar</b>					
El lugar de trabajo se encuentra despejado de cosas innecesarias.		X			
Los utensilios de trabajo se encuentran separados según frecuencia de uso.	X				
El piso se encuentra libre de herramientas, útiles o materiales.	X				
Porcentaje de cumplimiento	26.67%				
<b>Segunda S: Ordenar</b>					
Las cosas que son necesarias se encuentran debidamente separadas en los lugares designados.			X		
Las herramientas necesarias se encuentran colocadas y ordenadas en su sitio.		X			
Se encuentra rápida y fácilmente las herramientas y útiles necesarios.	X				
El sitio de trabajo se encuentra fácilmente y esta debidamente señalado.		X			
Los estantes y cajas están en los lugares correspondientes.		X			
El sitio de trabajo se encuentra libre de ropas u objetos personales de los empleados.				X	
Porcentaje de cumplimiento	46.67%				

Fuente: Autores del proyecto.

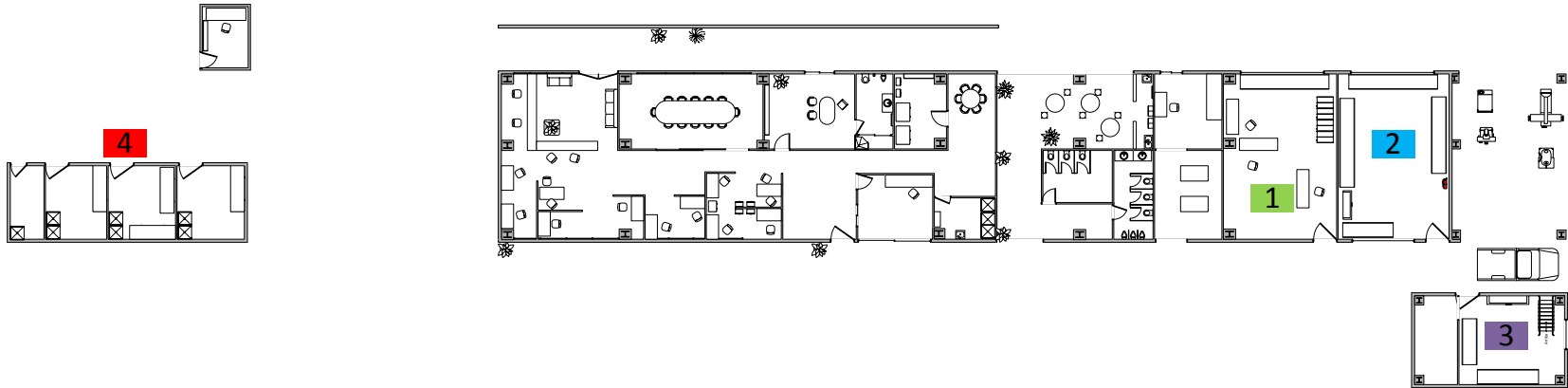
Figura 33. Lista de Chequeo de las 5 eses para el diagnóstico de almacén.

Tercera S: Limpiar				
Los pisos, pasillos, techos y ventanas están limpios.	X			
Las maquinas y equipos están libres de polvo, desechos o grasa.	X			
Las lámparas y focos están limpios.		X		
Las mesas de trabajo están secas y limpias.			X	
Los pisos están libres de agua y otros fluidos.		X		
Las paredes están en buen estado, limpias, libres de humedad y huecos.			X	
Los uniformes de los operarios están limpios.				X
Porcentaje de cumplimiento				65.71%
Cuarta S: Bienestar				
Las zonas de trabajo están delimitadas apropiadamente.	X			
Existen extintores y señales de seguridad distribuidos en toda la sección.	X			
El lugar de trabajo es adecuado para la posición corporal (Ergonomía).		X		
El personal expuesto a un gran nivel de ruido recibe protección.		X		
La iluminación del lugar de trabajo es adecuada.		X		
El personal esta protegido de motas y partículas de los diferentes materiales.			X	
La temperatura del sitio de trabajo es adecuada.				X
Los techos están libres de goteras.		X		
El personal se abstiene de comer, beber y fumar en el sitio de trabajo.				X
Existe un sistema para detectar enfermedades y lesiones de trabajo.	X			
La conexión eléctrica es la apropiada.			X	
Existen políticas de motivación para el personal.	X			
Porcentaje de cumplimiento				61.67%
Quinta S: Disciplina				
El personal hace limpieza sin que se le recuerde.		X		
Siguen reglas, procedimientos e instrucciones.		X		
El personal llega a tiempo a su trabajo.			X	
El personal utiliza los uniformes designados para su área de trabajo.				X
Porcentaje de cumplimiento				75%

Fuente: Autores del proyecto.

## ANEXO 24. Plano de almacenes de PREVEVA S.A.S.

Figura 34 Ubicación de los almacenes en PREVEVA S.A.S.



Fuente: Autores del proyecto.

- 1** Almacén 1. Insumos de papelería y dotaciones, oficina auxiliar de suministros.
- 2** Almacén 2. Herramientas de mantenimiento y equipos de oficina.
- 3** Almacén 3. Repuestos automotrices, archivos contables y equipos de cómputo.
- 4** Almacén 4. Insumos químicos y residuos.

Fuente: Autores del proyecto

**ANEXO 25. Imágenes del estado inicial de los almacenes 1, 2, 3 y 4.**

**Figura 35. Almacén 1 Insumos de papelería y dotación**



Fuente: Autores del proyecto.

**Figura 36. Almacén 1 Insumos de herramientas**



Fuente: Autores del proyecto

**Figura 37. Almacén 2 Insumos de mantenimiento y equipos de oficina de oficina**



Fuente: Autores del proyecto.

**Figura 38. Almacén de Insumos de mantenimiento y equipos de oficina de oficina.**



Fuente: Autores del proyecto.

**Figura 39. Almacén 3 Primer nivel, Repuestos automotrices**



Fuente: Autores de proyecto.

**Figura 40. Almacén 3 Segundo nivel, Archivos contables y equipos de cómputo**



Fuente: Autores de proyecto.

**Figura 41. Almacén 4 de aceites automotrices**



Fuente: Autores de proyecto

## ANEXO 26. Cargos y funciones ligadas al área de aprovisionamiento

Tabla 50. Cargos y funciones ligadas al área de aprovisionamiento.

<b>CARGOS INVOLUCRADOS CON EL APROVISIONAMIENTO</b>
<b>Director de suministros:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar negociación con proveedores y seleccionar los más convenientes de acuerdo a criterios preestablecidos para las compras y contrataciones.</li><li>• Analizar cotizaciones y seleccionar las más convenientes de acuerdo con los requisitos establecidos.</li><li>• Ejecutar y mantener en vigencia los contratos de servicios, arrendamientos, formatos de crédito, seguros obligatorios, pólizas de seguros y demás documentación requerida para la operación de los equipos.</li></ul>
<b>Auxiliar de suministros:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cotizar, comprar, recepcionar y suministrar los recursos solicitados por los diferentes departamentos.</li><li>• Verificar las compras y solicitar la reposición de los productos cuando sea requerido.</li><li>• Elaborar y mantener actualizada la lista de proveedores aprobados por la empresa.</li><li>• Clasificar proveedores de servicios de acuerdo al alcance del mismo y a sus horarios de trabajo.</li><li>• Hacer seguimiento e implementar evaluaciones de desempeño de los proveedores de productos y servicios críticos.</li></ul>

Fuente: Sistema de Gestión de Calidad de PREVESA S.A.S. Manual de funciones. Bucaramanga, 2008.

**ANEXO 27. Lista de productos de mayor costo, comprados entre enero y abril de 2012.**

**Tabla 51. Lista de productos de mayor costo, comprados entre enero y abril de 2012.**

<b>Lista de productos de mayor costo, comprados entre enero y abril de 2012</b>			
<b>Producto</b>	<b>Costo total</b>	<b>Producto</b>	<b>Costo total</b>
1. 1993 = "Plastiment"	\$48.097.500	18. 2409 = "Corona y Speed 9x37 Trasera con bajo 46m"	\$3.600.000
2. 2750 = "Llanta 12R 22.5 MSD"	\$16.684.932	19. 2761 = "Corona y speed Transmision Delantera"	\$3.600.000
3. 2674 = "Transportador sinfin Ø 8" Con artesa tubular Long.10m. Angulo de Inclinación 52º"	\$12.800.000	20. 49 = "Bio_Chems desengrasante Industrial"	\$3.326.400
4. 40 = "Aceite Motor MOBIL"	\$12.361.000	21. 438 = "Aceite Valvulina Transm.SHELL"	\$3.278.000
5. 426 = "Plastocrete 169HE"	\$11.770.070	22. 423 = "AER-D"	\$3.174.600
6. 2737 = "Tanque Cilindro Vertical en fibra de vidrio Cap.30.000ltr TCV"	\$9.198.200	23. 2722 = "Rodamiento Reductor ZF PK_7500"	\$ 3.140.500
7. 1649 = "Llanta 295-80 R22,5 G658 Goodyear"	\$9.029.172	24. 2448 = "Tubo"	\$2.909.744
8. 2063 = "Llanta 12R 22,5 G667"	\$8.110.672	25. 439 = "Acido 2PI"	\$2.730.000
9. 17 = "Aceite Hidraulico"	\$7.977.030	26. 2552 = "Reencauche 1100-20"	\$2.674.180
10. 417 = "Tubo Flanche Plano Schwing x Mts"	\$7.872.900	27. 742 = "Juego de frenos"	\$2.665.005
11. 2734 = "Freno Motor Mack"	\$7.668.325	28. 2730 = "Computador Mac 21.5"/2,5GHZ Q-Core"	\$2.661.092
12. 20 = "Abrazadera Flanche Plano schwing 5 1/2"	\$7.200.000	29. 2756 = "Llanta 295-80 R22.5"	\$2.600.598
13. 2257 = "Kit de Reparación"	\$6.400.000	30. 2772 = "Overhall"	\$2.500.000
14. 2006 = "Rodamiento"	\$5.500.000	31. 1147 = "Blanco Catalizado"	\$2.278.575
15. 2509 = "Reencauche RG916 12R 22,5"	\$4.780.000	32. 2724 = "Computador Portátil Pro 13,3"	\$2.242.069
16. 115 = "Bateria 4D 180 AMP"	\$4.629.016	33. 93 = "Anillo cortante DN-160 para WP1000X"	\$2.200.000
17. 2236 = "Hoja"	\$4.569.000	34. 2762 = "Canastilla"	\$2.000.000

Fuente: Autores del proyecto.

**ANEXO 28. Referencias mayormente compradas por su cantidad entre enero - abril de 2012**

**Tabla 52. Referencias mayormente comprados por su cantidad entre enero – abril de 2012**

<b>Referencias mayormente comprados por su cantidad entre enero – Abril de 2012</b>			
<b>Producto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Producto</b>	<b>Cantidad</b>
1. 1993 = "Plastiment"	19239	10. 2718 = "Acido Desincrustante"	240
2. 2143 = "Sellos de Seguridad Numeración Consecutiva."	7000	11. 2731 = "Fibratex de 3/4" x kgr"	220
3. 426 = "Plastocrete 169HE"	4151	12. 17 = "Aceite Hidraulico"	203
4. 423 = "AER-D"	3150	13. 1164 = "Carpeta Marron pestaña lateral"	200
5. 2388 = "VISCOCRETE 2100"	937	14. 369 = "Lija 80 3M"	190
6. 49 = "Bio_Chems desengrasante Industrial"	720	15. 1779 = "Lazo Para Amarrar Tuberia x Mtr"	166
7. 439 = "Acido 2PI"	420	16. 370 = "Lija 3M 180"	150
8. 40 = "Aceite Motor MOBIL"	291	17. 145 = "Guantes Tipo Ingeniero"	150
9. 487 = "Jabon en Polvo x 350GR"	243	18. 1411 = "Tornillos Varios"	132

Fuente: Autores del proyecto.

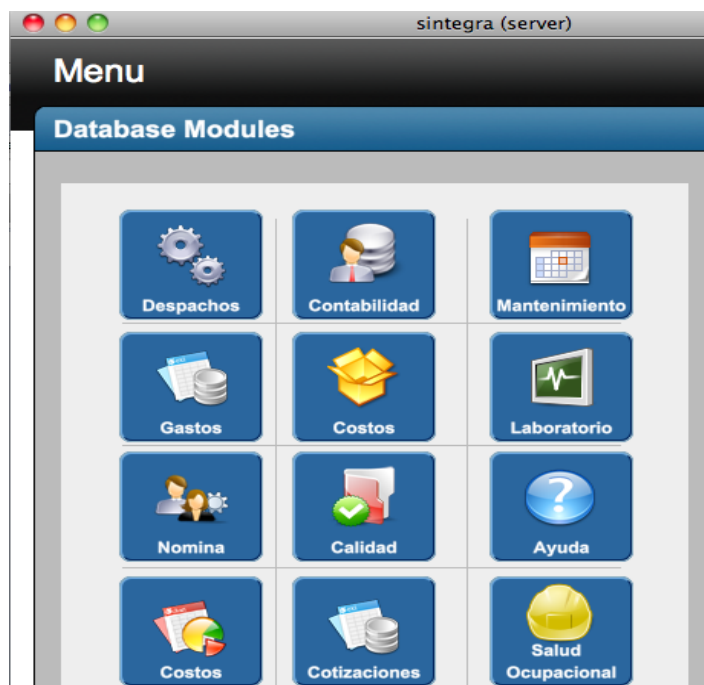
## ANEXO 29. Diagnóstico del sistema de información

Tabla 53. Funciones del cargo involucrado al sistema de información.

<b>FUNCIONES DEL CARGO INVOLUCRADO AL SISTEMAS DE INFORMACIÓN</b>
<b>Director de sistemas:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar el diseño e implementación del software para cubrir las necesidades de la empresa y de sus usuarios.</li><li>• Elaborar la documentación detallada sobre los programas informáticos que elabore.</li><li>• Gestionar las actividades necesarias para garantizar el soporte y mantenimiento a la red, equipos de cómputo y periféricos.</li><li>• Brindar apoyo y asesoría sobre el manejo de software y equipos de cómputo.</li><li>• Elaborar las copias de seguridad de la información de la empresa a la información almacenada en medio magnético.</li><li>• Realizar la instalación y actualización de los programas.</li></ul>

Fuente: Sistema de Gestión de Calidad de PREVESA S.A.S. Manual de funciones. Bucaramanga, 2008.

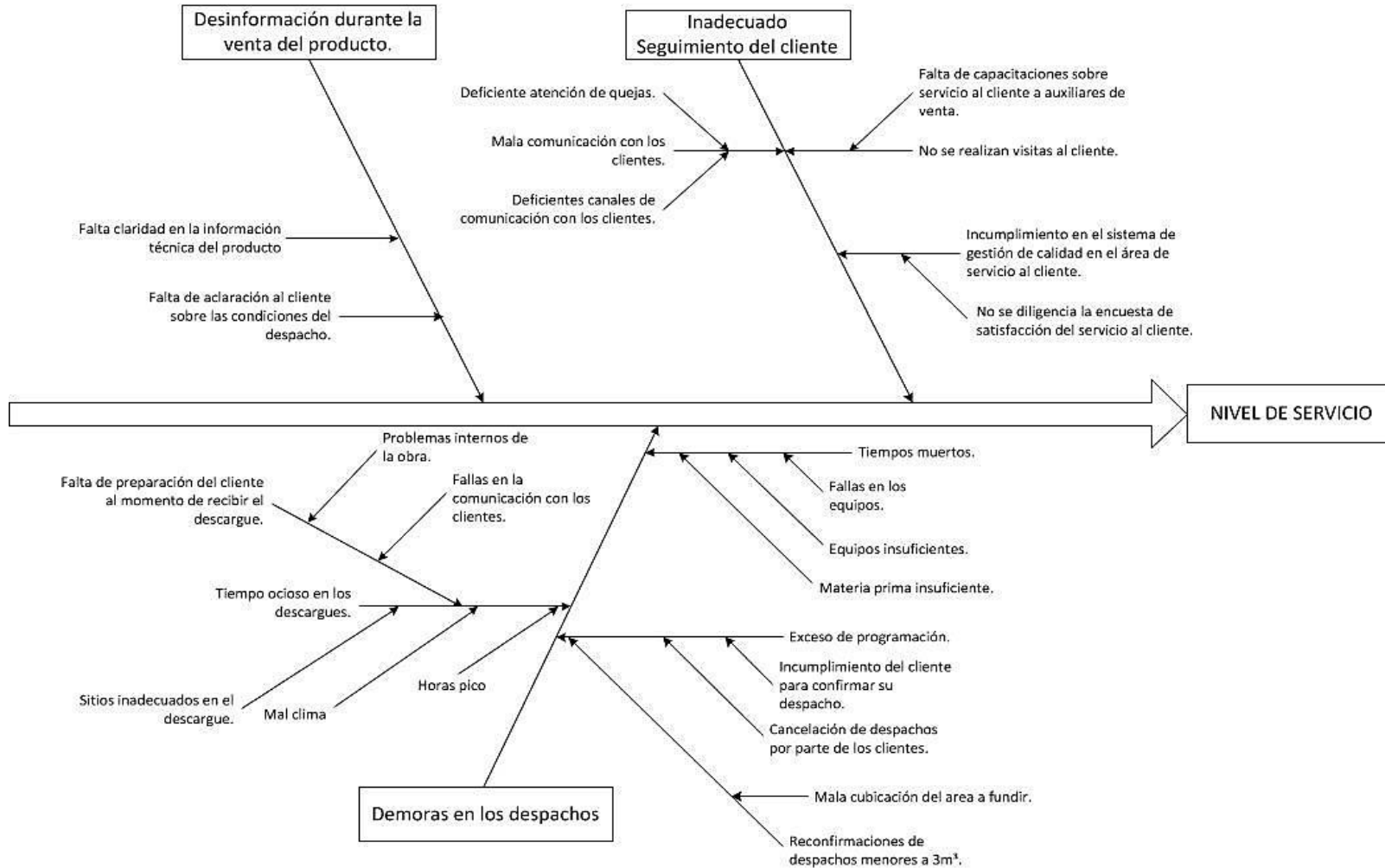
Figura 42. Menú principal de SINTEGRA 1.0 server.



Fuente: Software SINTEGRA V1.0 Database Modules.

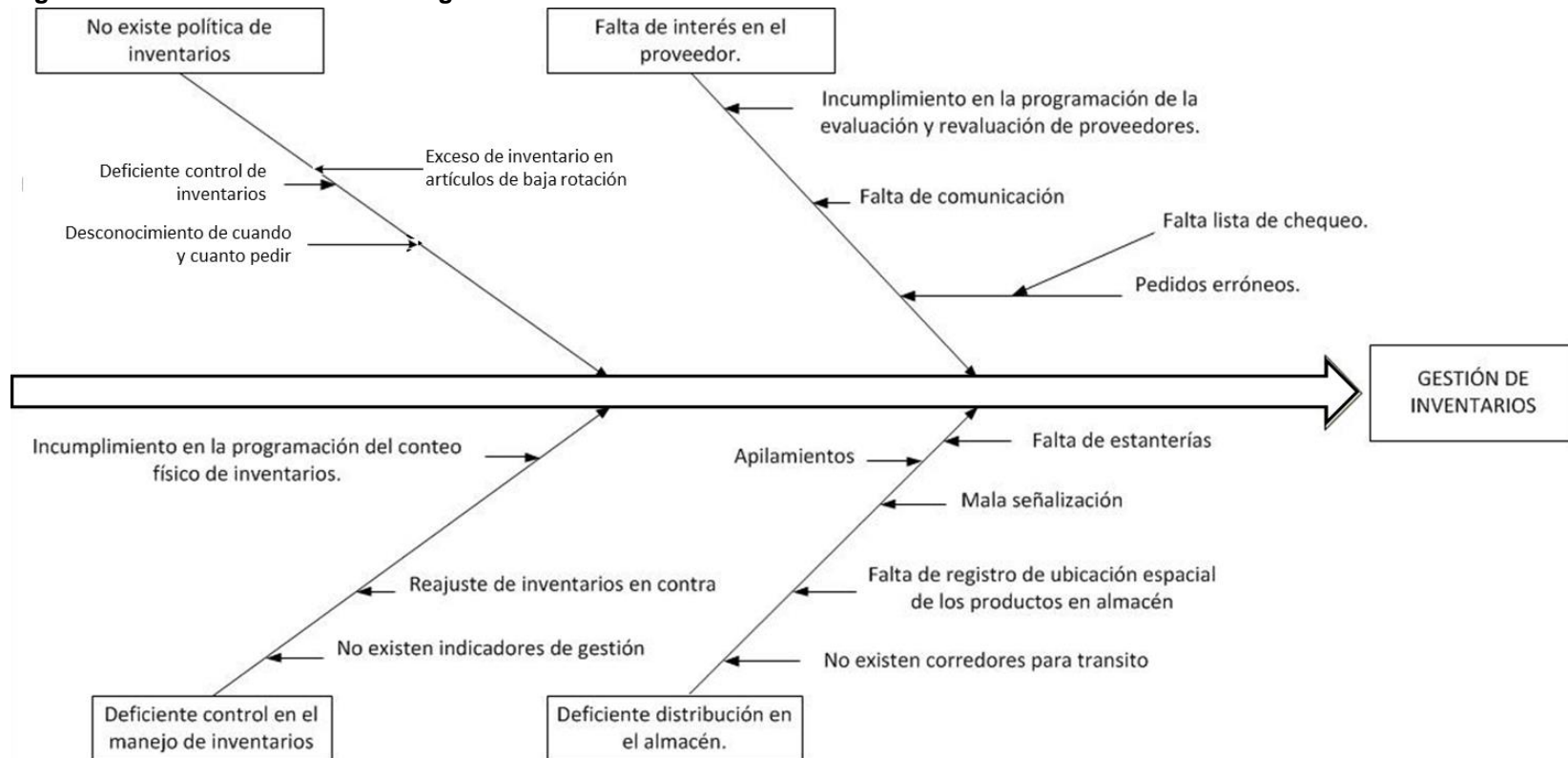
## ANEXO 30. Diagramas de causa y efecto para el análisis de los procesos críticos en la cadena de suministro

Figura 43. Análisis de causa y efecto del nivel de servicio.



Fuente: Autores del proyecto.

**Figura 44. Análisis de causas de la gestión de inventarios.**



Fuente: Autores del proyecto.

## **ANEXO 31. Características y beneficios de CommandConcrete para el caso de PREVESA S.A.S.**

### **CommandConcrete**

Bajo el nombre de CommandConcrete la empresa CommandAlkon Solutions, le apuesta a eficiencia de la programación de despachos, para atender a los clientes de concreto premezclado. El programa integra módulos dedicados a la entrega de pedidos, programación dinámica, emisión de tiquetes, seguimiento de los camiones y generación de reportes. Adicionalmente CommandConcrete está diseñado para funcionar de manera sincronizada con otros programas administrativos y operativos del concreto.

Entre los principales beneficios de implementar un software como estos en PREVESA S.A.S, se encuentran:

- Aumenta la eficiencia del despacho gracias a la mejora en el tiempo de entrega y a la reducción de los costos de envío o transporte.
- Mejora la utilización de los camiones al reducir los tiempos improductivos.
- Disminuye la carga laboral y el estrés de la programadora.
- Proporciona información operativa oportuna y exacta para optimizar la toma de decisiones.
- Permite planificar de forma proactiva los cambios en las condiciones de trabajo.

- Información centralizada que proporciona una visión completa de la operación en tiempo real.
- Una única base de datos que reduce la entrada de datos y simplifica la carga de actualización y mantenimiento de la información de archivos maestros.

Además de las demoras encontradas en los despachos producidos por PREVESA S.A.S, se encuentran las fallas de comunicación del cliente en la obra, tiempos muertos de las plantas e insuficiencia de las bombas y mezcladoras. A continuación se toman las características más importantes que presenta este software:

**Entrada de pedidos:** Permite acceder a la información e introducirla con exactitud. Ésta característica cuenta con pantallas de búsqueda de entrada de pedidos, calculadoras de precios y cotizaciones, funcionalidades para punto de venta y un árbol de pedidos que permite buscar, clasificar y visualizar todos los pedidos.

La entrada de pedidos y la emisión de tiquetes están, favorecidas por una interfaz con sistema de mapeo, donde se muestra la ubicación geográfica del lugar de entrega. Ésta función permite introducir en la información del pedido la latitud y longitud del lugar de entrega, los tiempos de ida y regreso al mismo y la distancia recorrida. Además, las instrucciones de envío se pueden imprimir para adjuntarlas al tiquete. La Figura 45 muestra la ventana de la interfaz con el sistema de mapeo y emisión de tiquetes.

Figura 45. Ventana de la interfaz con el sistema de mapeo y emisión de tickets.



Fuente: Catálogo de Premezclado, CommandAlkon, 4P. [http://www.commandalkon.com/esp/products/rmc\\_Booklet\\_spanish.pdf](http://www.commandalkon.com/esp/products/rmc_Booklet_spanish.pdf).

Adicionalmente el sistema de mapeo tiene funciones de autostatus mediante conexión GPS, que permite saber como se encuentra el despacho en ruta de cada camión, enviando un estado automáticamente a CommandConcrete, con el fin de asegurar los tiempos exactos de despacho, facilitando los reportes y análisis del transporte.

**Seguimiento y programación de alto rendimiento:** Esta interfaz permite ver, localizar y organizar rápidamente los pedidos y los camiones necesarios para tomar mejores decisiones y, por lo tanto, brindar un mejor servicio de despachos a los clientes. Esta función le ofrece al programador un nuevo nivel de eficiencia, le facilita la operación y le brinda la capacidad de analizar y planificar ante condiciones de trabajo cambiantes. El sistema incluye: (1) Localización sencilla de los camiones y pedidos, (2) Capacidad de (Drill Down) Profundización de



hora, frecuencia de seguimiento asignada (en minutos) de los camiones y otras informaciones que se hallan en el sistema. Los reportes muestran los camiones comprometidos en cada planta, la capacidad de la planta y el compromiso de toda la flota. Otros reportes muestran los programas de pedidos, los de despachos y sugieren los horarios en que los conductores o camiones se deben reportar.

El sistema CommandConcrete tiene un módulo de reportes de análisis de tiempo el cual combina los pedidos y los tiquetes con los tiempos de los diferentes estados del envío, para producir una medición de la productividad de cada cliente, proyecto, pedido, conductor, camión y planta. Algunos reportes se presentan simultáneamente en forma digital y gráfica para permitir su rápida identificación y para localizar velozmente los problemas.

CommandConcrete puede integrar la programación con los sistemas de dosificación de concreto, creando un vinculo para imprimir los tiquetes con la cantidad embarcada correcta y los totales acumulados de los pedidos, finalmente envía reportes para administrar de manera estricta los inventarios materia prima.

**Administración de vehículos:** CommandConcrete ofrece una herramienta de recolección de información en tiempo real e histórico de los eventos ocurridos a los vehículos y su localización, llamado CommandFleet. El programa recoge información a bordo, como los datos del sistema GPS y de varios sensores electrónicos para efectuar diagnósticos simplificados de las condiciones del camión. Además incluye un módulo de mensajes y eventos, consulta sobre agua agregada y mapas para elaborar hojas de rutas. En la figura 47 se encuentra la ventana de administración de vehículos CommandFleet.

Entre los principales beneficios de implementar un módulo como éstos en PREVESA S.A.S, se encuentran:

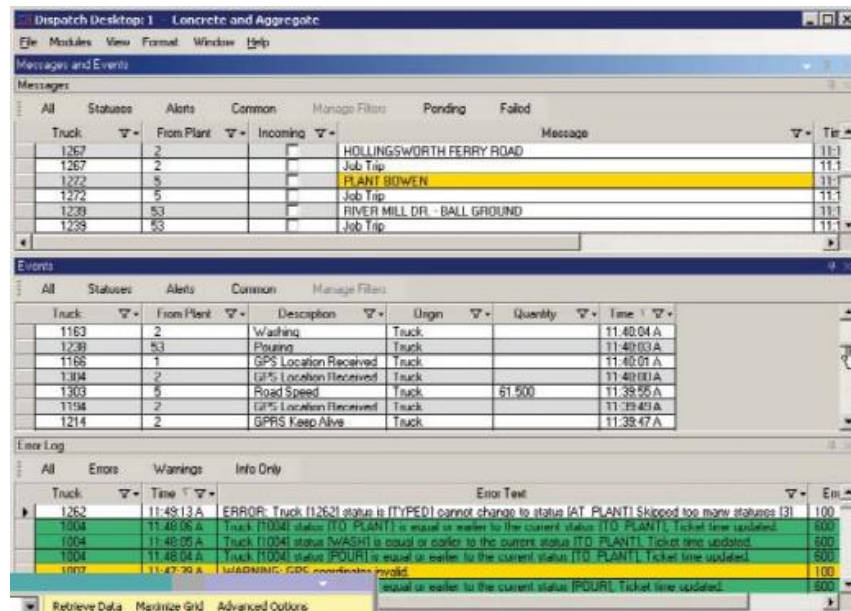
- Aumenta la confiabilidad en la recepción y almacenamiento de los estados informados, en tiempo real, por el sistema de comunicación con la flota.
- Reduce la pérdida de tiempos de estado para obtener un análisis más certero de la condición en la que se encuentra el camión.
- Mejora la administración en el lugar de trabajo con información instantánea sobre el agua agregada.
- Maximiza la utilización del camión gracias al monitoreo en tiempo real.
- Minimiza el tiempo de mantenimiento de sus sistemas informáticos y sus costos con sus avanzadas herramientas de diagnóstico.

**Planificación basada en sistemas de mensajería telefónica:** Para solucionar el problema de comunicar los horarios de inicio y el lugar de trabajo diario de los conductores y auxiliares de bomba, el sistema CommandConcrete cuenta con un módulo de mensajería por voz llamado ScheduleCom, el cual envía mensajes automáticamente permitiéndoles a los empleados llamar a la central telefónica de despachos para escuchar su plan de trabajo y otros mensajes personales. Como la programadora desempeña funciones bajo demasiada inspección, automatizar las llamadas con los conductores reduce hasta en un 10% la carga laboral del empleado. La figura 48 muestra el interfaz de mensajería por voz de ScheduleCom.

Los beneficios que se consiguen con ScheduleCom dentro de la programación de PREVESA S.A.S, son los siguientes:

- Automatizar la llamada en curso del conductor comunicándole telefónicamente el horario de inicio de su trabajo y sus lugares.
- Enviar diariamente mensajes de seguridad y otra información a cada empleado en forma individual o colectiva.
- Recordar a los empleados que deben acceder a sus mensajes.
- Facilitar el acceso y manejo para la oficina de programación.

Figura 47. Ventana de administración de vehículos CommandFleet.

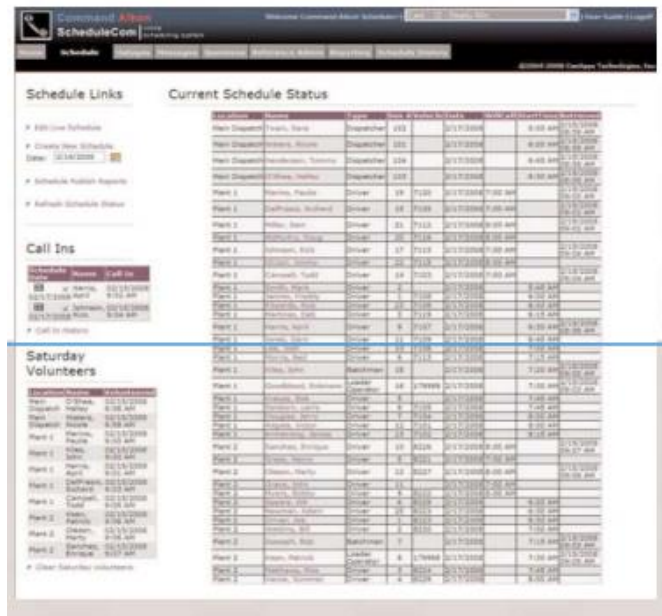


Fuente: Catálogo de Premezclado, CommandAlkon, 8P. [http://www.commandalkon.com/esp/products/rmc\\_Booklet\\_spanish.pdf](http://www.commandalkon.com/esp/products/rmc_Booklet_spanish.pdf).

**Cotizaciones:** Para la realización de cotizaciones, CommandConcrete posee un módulo llamado CommandQuote el cual permite crear, rastrear, manejar o

imprimir cotizaciones. Asigna precios, productos e información de distribución con las cantidades estimadas a una cotización.

**Figura 48. Comunicación de mensajería por voz de ScheduleCom**



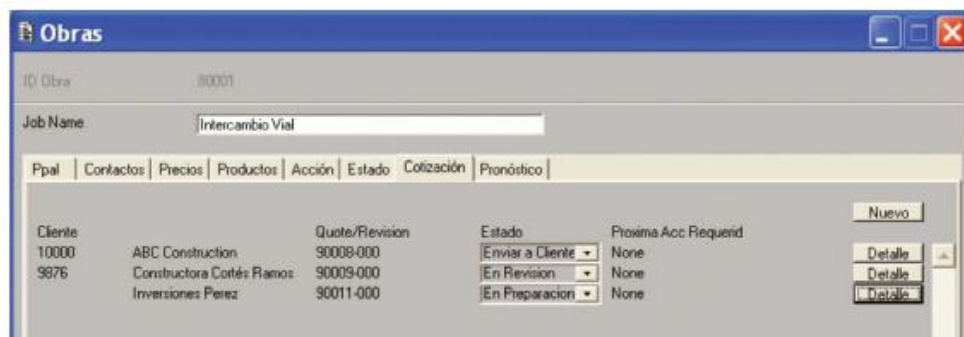
Fuente: Catálogo de Premezclado, CommandAlkon, 10P. [http://www.commandalkon.com/esp/products/rmc\\_Book1\\_et\\_spanish.pdf](http://www.commandalkon.com/esp/products/rmc_Book1_et_spanish.pdf).

Cuenta con una herramienta que calcula el mínimo precio de venta con base a los costos del material, los costos fijos y de entrega. Una vez hecho el análisis, el sistema sugiere un precio de venta mínimo con base en el margen de ganancia deseado; el usuario, a su vez, puede variar el tamaño de la carga promedio, el tiempo de transporte y los costos para determinar cómo influyen sobre el precio sugerido. La figura 49 muestra la ventana de cotización de CommandQuote.

Entre los beneficios que esta plataforma posee, se encuentran:

- Proporciona análisis históricos de cotizaciones ganadas o perdidas desde varias perspectivas que incluyen al cliente, la planta o al producto.
- Elimina la introducción de información redundante y errores en los precios.
- Facilita la tarea del vendedor para guardar información sobre los contactos y las obras.
- La información se puede consultar fácilmente para atender los problemas con el cliente.

**Figura 49. Sistema de contización CommandQuote.**



Fuente: Catálogo de Premezclado, CommandAlkon, 8P. [http://www.commandalkon.com/esp/products/rmc\\_Booklet\\_spanish.pdf](http://www.commandalkon.com/esp/products/rmc_Booklet_spanish.pdf).

**Facturación:** Por medio de CommandInvoicing, la plataforma que funciona para modificar y facturar rápidamente toda la información creada con el programa de despacho, el usuario puede definir el formato y el contenido de las facturas. Las fechas de facturación y los términos comerciales son flexibles permitiéndole personalizar la fecha de emisión de sus facturas de acuerdo al proceso de pago de cada cliente.

CommandInvoicing tiene los siguientes beneficios:

- Aumenta la exactitud y la puntualidad con las que se emiten las facturas.
- La información relacionada con las facturas se encuentra automáticamente disponible en el modulo de cuentas por cobrar.
- Flexibilidad en el formato, contenido y fechas de emisión de las facturas según las necesidades del cliente.
- Completo juego de reportes estándar referidos a la facturación.

Gestión de Inventario: El módulo CommandInventory es un sistema de control de inventario que brinda registros exactos y actualizados de las transacciones de inventario y permite conocer las cantidades exactas de materiales en existencia al momento de entrada de un pedido.

CommandInventory posee funciones que permiten la entrada de transacciones de recibos de materia prima, ajustes de inventario, transferencias, seguimiento de órdenes de compra y reportes de existencias. También se puede generar información de transacciones a nivel contable. El sistema rastrea sólo los elementos bajo control de inventario creando automáticamente transacciones de consumo a través de los tiquetes producidos en el módulo de entrada de pedidos y emisión de tiquetes; también permite la entrada manual de las transacciones básicas del inventario que incluyen la recepción, uso, transferencias, conversiones y ajustes de productos.

CommandInventory permite ajustes de costo, el seguimiento de los números de lote y de serie, un rápido acceso a los recibos de material prima y a los recibos de las órdenes de compra. Además, permite introducir fácilmente las cantidades del inventario inicial y los costos. También permite el seguimiento de las órdenes de

compra que incluye el ingreso del material comprado, la elaboración de reportes históricos y pronósticos, la actualización de las cantidades de las órdenes de compra después de la recepción.

**ANEXO 32. Especificaciones de la autobomba de concreto con pluma modelo S36X de SCHWING América inc.**

**Figura 50. Autobomba de concreto con pluma modelo S36X de SCHWING América inc.**

<b>AUTOBOMBA DE CONCRETO</b>		
<b>Autobomba</b>		<b>S 36 X</b>
Diámetro de la tubería	mm	125
Alcance vertical	m	35.20
Alcance horizontal	m	31.25
Altura de despliegue	m	8.32
Número de secciones		4
<b>BATERÍA DE BOMBEO</b>		
<b>Batería</b>		<b>2023-3 110/75</b>
Caudal Teórico de Concreto	m <sup>3</sup> /hr	95
Máxima Presión sobre el Concreto	Bar	76
Embolada Máximas por minuto		19
Diámetro del Cilindro de Concreto	mm	230
Carrera del Cilindro de Concreto	mm	2000
Diámetro del Cilindro Diferencial	mm	110
Tamaño Máximo del Agregado	mm	63.5

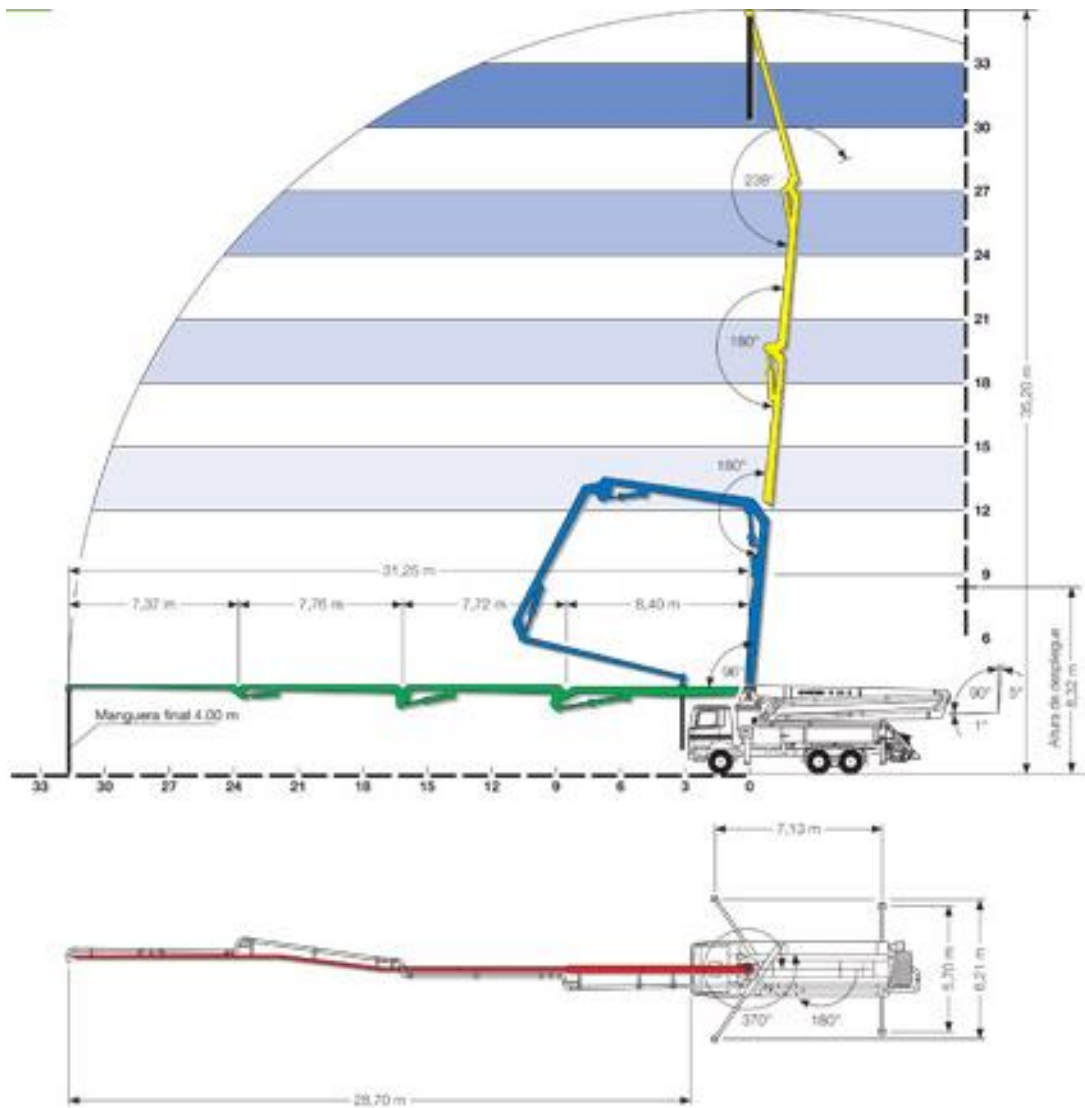
Fuente: SCHWING América Inc. <http://schwinglatinoamerica.com/Modelo/s+36+x/Categoria/0/Descripcion/5>.

**Figura 51. Autobomba S36X**



Fuente: SCHWING América Inc. <http://schwinglatinoamerica.com/Modelo/s+36+x/Categoria/0/Descripcion/5>.

Figura 52. Alcance de la autobomba



Fuente: SCHWING América Inc. <http://schwinglatinoamerica.com/Modelo/s+36+x/Categoria/0/Descripcion/5>.

## ANEXO 33. Política de condiciones de despacho



¡CONCRETOS PARA EDIFICAR EL FUTURO!

### Estimado Cliente

Con el fin de garantizar puntualidad, cumplimiento y la mejor experiencia de servicio, las condiciones de despacho de PREVESA S.A.S son los siguientes:

#### REQUERIMIENTOS PARA PROGRAMAR

1. Especificar la ubicación de la obra a despachar.
2. Especificar el estado actual de la obra, el tipo de producto requerido, solicitar el servicio de autobomba si se requiere, hora y fecha de entrega.
3. Recibir a un auxiliar de ventas de PREVESA S.A.S, que tendrá la labor de comprobar lo previamente especificado por usted y asegurar que las condiciones de la obra permiten la entrega el día estipulado.
4. Definir junto con el auxiliar de ventas la cantidad necesaria para cumplir con sus necesidades.

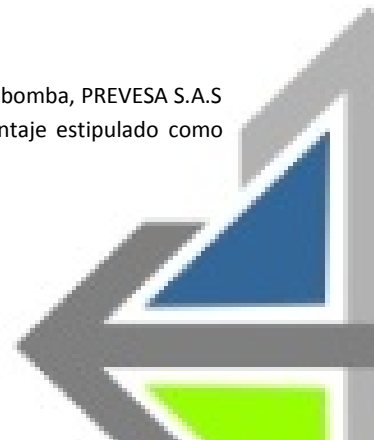
#### REQUERIMIENTOS PARA DESPACHAR

1. Atender al llamado de PREVESA S.A.S, para confirmar el despacho solicitado.
2. Tener los equipos y personal ideal para un descargue satisfactorio.

#### POLÍTICAS INTERNAS

1. No se despacharán menos de 3m<sup>3</sup> para evitar sobrecargos sobre el despacho.
2. Las reconfirmaciones de productos menores a 3m<sup>3</sup> tendrán un sobrecargo del 1% sobre el valor total de la compra.\*\*
3. Las demoras de la autobomba ocasionadas por la mala preparación de la obra, serán sancionadas con un valor adicional en la factura del 0.5% sobre el total de la compra.\*\*

\*\*Si por parte de la empresa se incurre en reconfirmaciones o demoras con la autobomba, PREVESA S.A.S estará obligada a descontar sobre el valor total de la venta, el doble del porcentaje estipulado como sobrecargo del cliente.



## ANEXO 34. Ingreso de datos para la programación de despachos

Figura 53. Inicio de la macro de Excel para el Ingreso de datos en la programación de despachos.

INGRESAR PEDIDO

IR A HOJA DE REGISTROS

IR A PROGRAMACIÓN

Nivel	Variable		
	Cantidad	Tipo de cliente	Ubicación
5	[100 m <sup>2</sup> - más]	Constructoras	Zona 5 MUY CERCA
4	[100m <sup>2</sup> -50m <sup>2</sup> ]	Cliente frecuente	Zona 4 CERCA
3	[50m <sup>2</sup> -30m <sup>2</sup> ]	Cliente habitual	Zona 3 MEDIO
2	[30m <sup>2</sup> -10m <sup>2</sup> ]	Cliente Ocasional	Zona 2 LEJOS
1	[10m <sup>2</sup> -3m <sup>2</sup> ]	Cliente nuevo	Zona 1 MUY LEJOS



**Zona1** Zona Piedecuesta y Mesa de los Santos  
**Zona2** Zona Norte y Ruitoque  
**Zona3** Zona Oriente y Sur  
**Zona4** Zona Occidente y Floridablanca  
**Zona5** Zona Girón y Cañaveral

Fuente: Autores del proyecto.

Figura 54. Entrada de datos del pedido a la programación de despachos

Nivel	Variable		
	Cantidad	Tipo de cliente	Ubicación
5	[100 m <sup>2</sup> - más]	Constructoras	Zona 5 MUY CERCA
4	[100m <sup>2</sup> -50m <sup>2</sup> ]	Cliente frecuente	Zona 4 CERCA
3	[50m <sup>2</sup> -30m <sup>2</sup> ]	Cliente habitual	Zona 3 MEDIO
2	[30m <sup>2</sup> -10m <sup>2</sup> ]	Cliente Ocasional	Zona 2 LEJOS
1	[10m <sup>2</sup> -3m <sup>2</sup> ]	Cliente nuevo	Zona 1 MUY LEJOS

**Formulario para Ingreso de Registros - PREVESA S.A**

*Descripción del Producto*

Producto: 3000 PSI GRAVA 3/4"

Cantidad: 17

Evaluación de la Cantidad: 2

---

*Información del Cliente*


Cliente: A.C.C. LTDA

Evaluación del Cliente: 5

Ubicación: Calle 42# 33-28

Evaluación de la Ubicación: 3

Requiere Bomba: NO



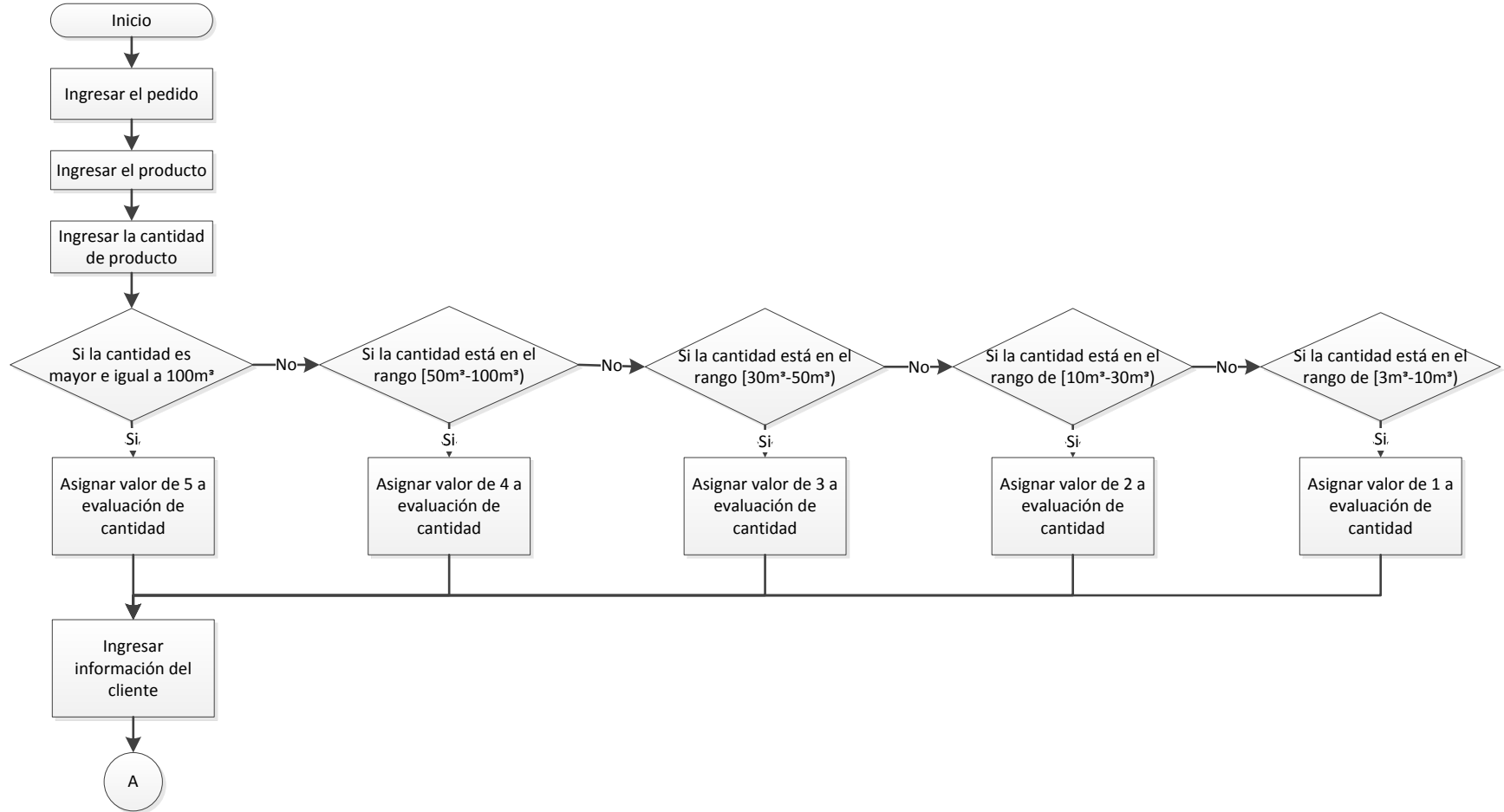
Fuente: Autores del proyecto.

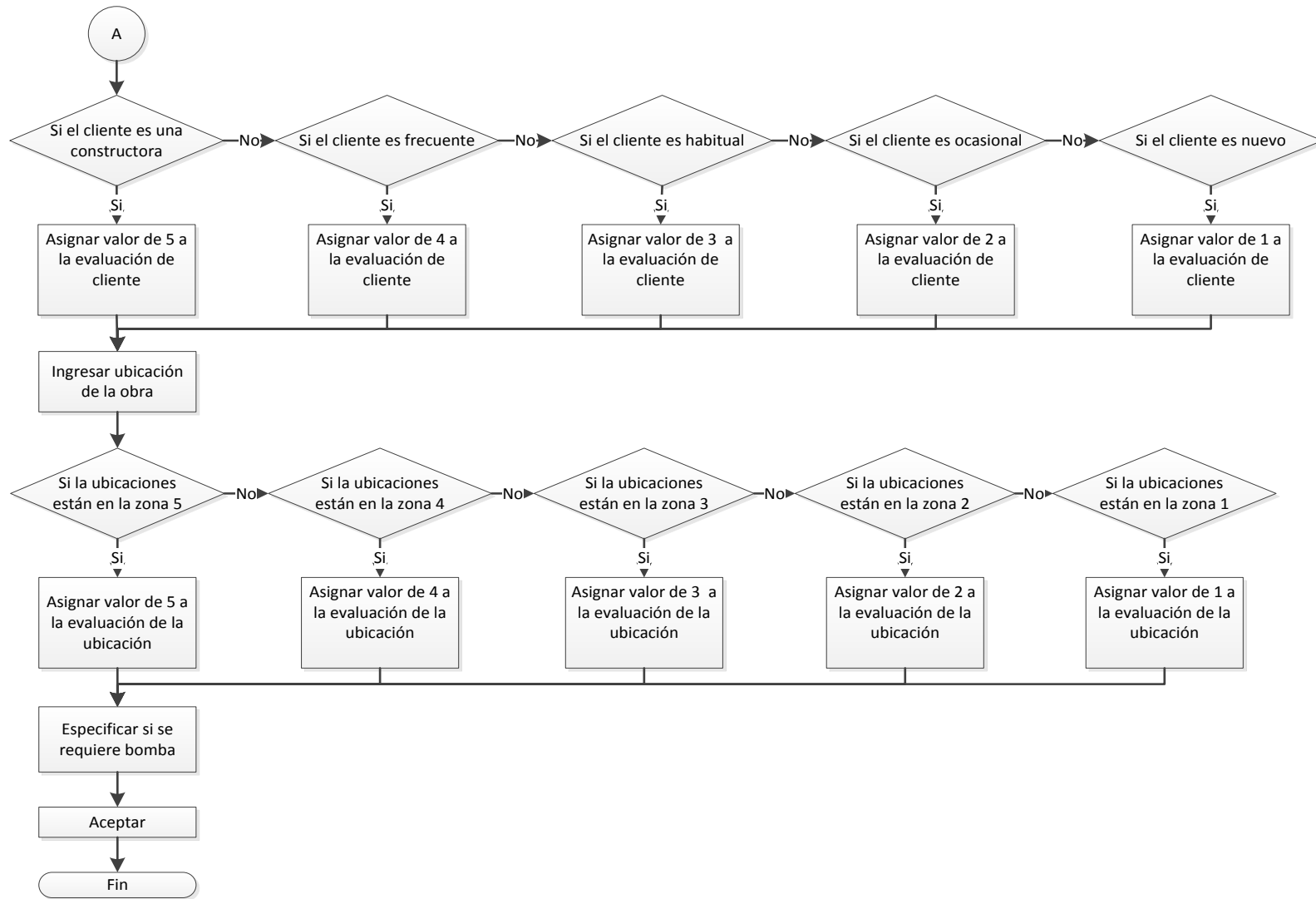




### ANEXO 37. Diagramas de flujo para la priorización de clientes y programación de despachos.

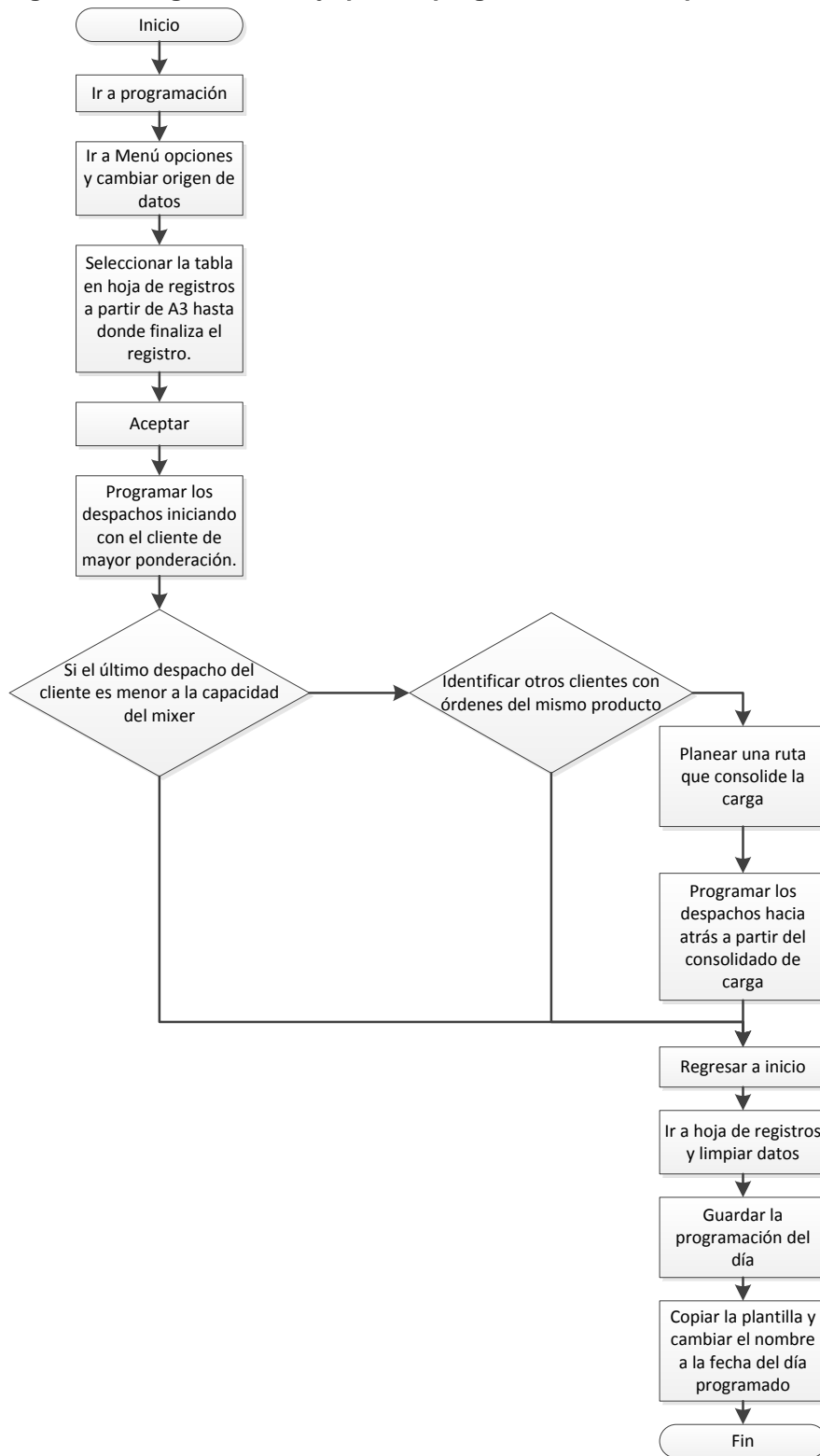
Figura 57. Diagrama de flujo para el procedimiento de priorización de clientes.





Fuente: Autores del proyecto.

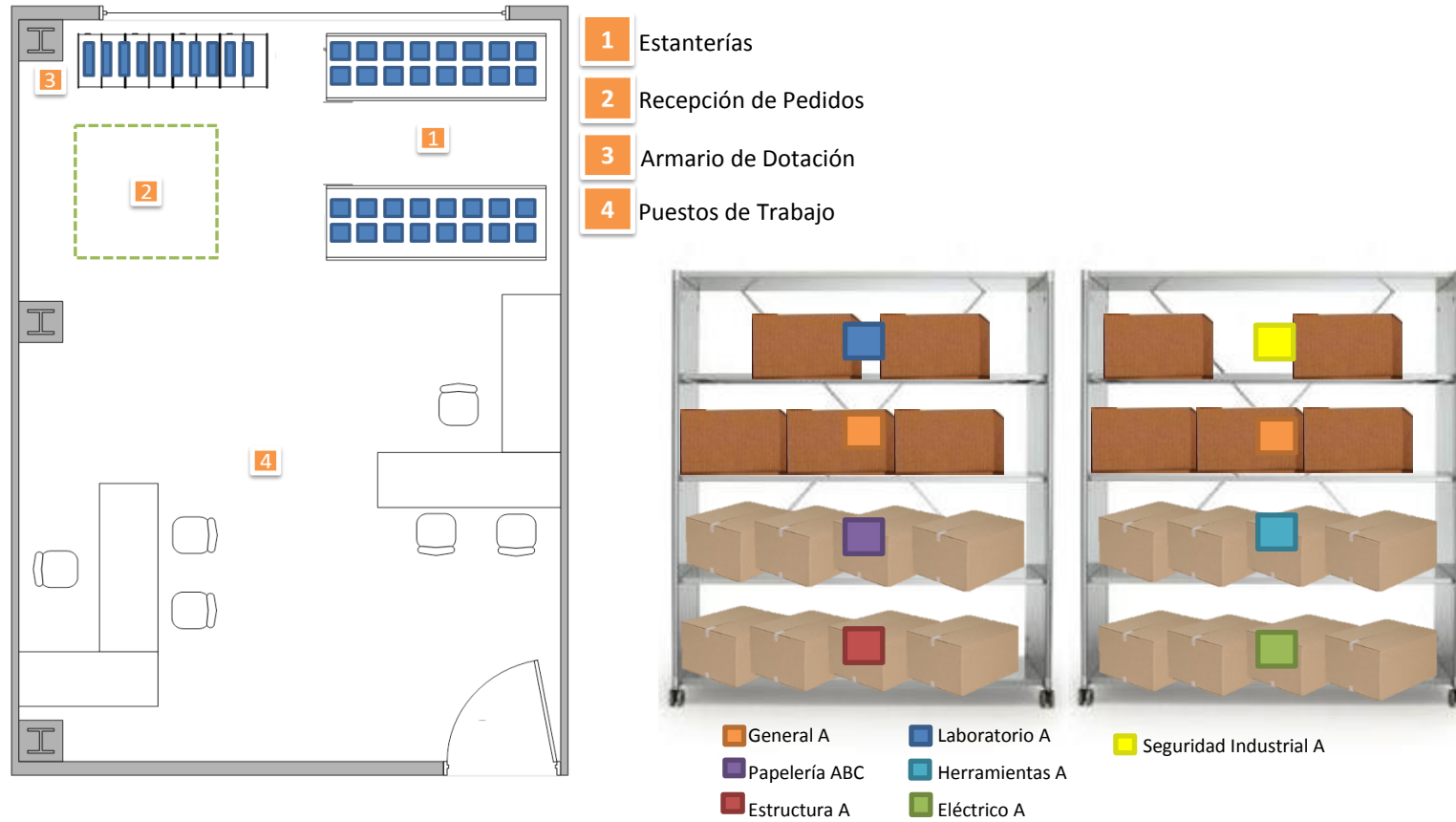
Figura 58. Diagrama de flujo para la programación de despachos en la macro de Excel.



Fuente: Autores del proyecto.

## ANEXO 38. Propuesta de reubicación del almacén 1.

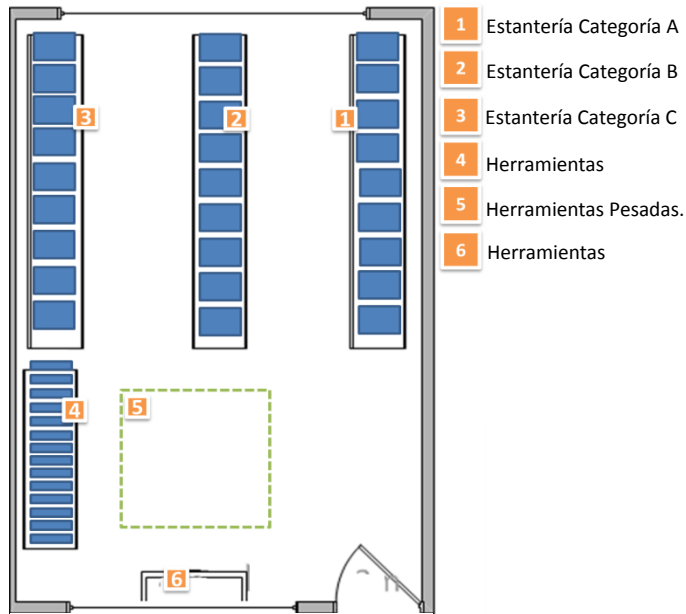
Figura 59. Propuesta de reubicación de mobiliario en el almacén y artículos en estanterías en almacén 1.



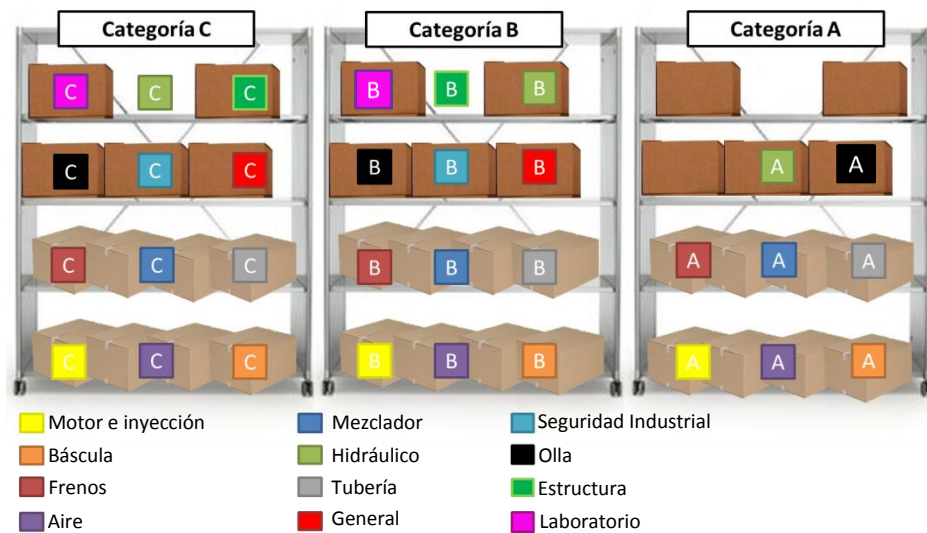
Fuente: Autores del proyecto.

## ANEXO 39. Propuesta de reubicación del almacén 2

Figura 60. Propuesta de reubicación de mobiliario en el almacén y artículos en estanterías el almacén 2.



Fuente: Autores del proyecto.



Fuente: Autores del proyecto.

## ANEXO 40. Propuesta de reubicación del almacén 3

Figura 61. Propuesta de reubicación de mobiliario en el almacén y artículos en estanterías el almacén 2.



Fuente: Autores del proyecto.

**ANEXO 41. Manual de almacenamiento seguro**

**MANUAL DE ALMACENAMIENTO EN PREVESA S.A.S.**



## **INTRODUCCIÓN**

Con la finalidad de estandarizar y mejorar el proceso en el área de almacén, se implementa a partir de este documento un manual de almacenamiento donde se establece la correcta manipulación de los materiales y productos almacenados en PREVESA S.A.S., todo esto con el fin de disminuir daños en la mercancía y contar con trabajadores motivados, sanos y que apliquen técnicas seguras a la hora de manipular los insumos de la empresa. Un buen manejo a los productos asegura el aseo, el orden, reducción de accidentes y las condiciones de seguridad necesarias para el buen del departamento de almacén.

Para cumplir los objetivos básicos de un almacén, todos los trabajadores en el involucrados, deben conocer los métodos seguros para manejar manualmente los materiales, la forma correcta de utilizar las ayudas mecánicas disponibles y de prevenir accidentes o corregir malos hábitos.

## **OBJETIVO**

Estandarizar las condiciones de seguridad en el área de almacenamiento de PREVESA S.A.S., a través de la implementación de un manual de almacén para mejorar las condiciones de trabajo de los involucrados en este departamento.

## **ALCANCE**

Este manual abarca todos los procesos de almacenamiento de productos sin importar su referencia.

## **1. DE LAS DISPOSICIONES GENERALES.**

- No realizar actividades que no hayan sido autorizadas.
- Si no sabe como opera un producto o equipo pregunte.
- Prohibido fumar.
- Prohibido el ingreso o porte de armas de fuego.
- El uso del celular es limitado.
- Prohibido presentarse en estado de alicoramiento.
- Prohibido el ingreso de bebidas y comida.
- Prohibido el ingreso a personal que esta bajo influencia de drogas o sustancias estupefacientes o psicotrópicas.
- El uso del uniforme indicado según la labor realizada es indispensable.
- Prohibido el ingreso de maletines, bolsos, carteras u objetos similares al área de almacenamiento, estos deben permanecer en un lugar designado para este fin (Lockers).
- Prohibido el uso de radios, cámaras, filmadoras o cualquier elemento que genere distracción.
- Se restringe la salida y entrada del personal sin ser previamente autorizados.
- Se deben tener perfectamente señalizados los dispositivos y medios de protección como extintores, alarmas, botiquines y rutas de evacuación, entre otros.

## **2. DE LAS DISPOSICIONES ESPECIFICAS**

### **2.1. De la ropa de trabajo**

- Evite el uso de pulseras, cadenas, zarcillos, relojes, corbatas u otros objetos que se puedan enredar en equipos o herramientas de trabajo.
- Es indispensable el uso de botas de seguridad.
- Está prohibido eliminar la protección de las punteras de las botas de seguridad.
- Es obligatorio el uso del material de dotación suministrado por PREVESA S.A.S.
- No hacer mal uso de la dotación.
- Usar casco protector en las áreas requeridas.

- Usar tapabocas en las zonas de almacén 3 y 4.
- Usar guantes cuando se requiera el transporte de productos de almacén de un lugar a otro.

## **2.2. De la manipulación de herramientas y equipos**

- Mantener en buen estado las herramientas utilizadas.
- Los productos se deben almacenar en estanterías aseguradas contra movimiento, preferiblemente dentro de las cajas contenedoras, debidamente marcadas.
- Las estanterías deben disponer de protecciones en las esquinas.
- Se debe situar la iluminación en los pasillos y al techo de tal forma que se tenga suficiente luz en las zonas de trabajo y evitar el deslumbramiento de los operarios.
- Todos los equipos, maquinarias y herramientas deben ser inspeccionados periódicamente.
- Está prohibida la operación de maquinas o equipos sin previa autorización.
- Las herramientas eléctricas deben estar conectadas a tierra.
- Prohibido el uso de herramientas dañadas o defectuosas.
- Prohibido realizar el mantenimiento de maquinaria o equipos en movimiento.
- Colocar en una buena posición las herramientas o equipos utilizados para evitar accidentes.
- Nunca conectar entre si las estanterías a las paredes del edificio, para evitar la transmisión de fuerzas entre ambas.
- Los entropaños que se encuentren en mal estado deben ser inmediatamente remplazados.
- Se debe hacer inventario periódico, para realizar inspecciones de productos por lo menos dos veces al año.
- En caso de daños, se debe dar a conocer inmediatamente al auxiliar de suministro.
- Los pasillos y zonas de trabajo deben mantenerse despejadas. No se debe disponer de ellos para el almacenamiento.

- Se debe realizar una limpieza periódica a las estanterías, con el fin de eliminar cualquier riesgo de contaminación.
- Dar el uso correcto a las herramientas dependiendo del tipo, clase o función.

### **2.3. De trabajos con escaleras**

- Las escaleras tipo tijeras no deben ser apoyadas a la pared.
- Prohibido el empalme de escaleras cortas para hacer una mas larga.
- Las escaleras portátiles deben ser aseguradas firmemente. En los casos en los que no sea posible asegurar la escalera firmemente, se hace indispensable que alguien la sostenga.
- Al ascender o descender, el trabajador debe estar siempre de frente a la escalera, se agarre firmemente y tenga cuidado de afianzar bien los pies en los peldaños.
- Es responsabilidad de todo trabajador que tenga que usar una escalera, examinarla antes para ver si tiene algún defecto visible.
- Las escaleras defectuosas deben ser retiradas inmediatamente del servicio para hacerles las reparaciones necesarias o eliminarlas.
- Las escaleras no deben ser colocadas frente a puertas.
- Siempre que se disponga de una escalera en un pasillo se debe considerar tener una persona cerca que sirva de guardia.
- Las escaleras de madera no deben ser pintadas, pero si barnizarse para facilitar su inspección visual.
- No pasar por debajo de las escaleras, puede caer encima de algún objeto o hacer caer quien este sobre ella.

### **3. PREVENCIÓN DE INCENDIOS**

- Los equipos contra incendios solo deben usarse en caso de incendio.
- Prohibido usar para otros fines las mangueras contra incendios.
- Prohibido colocar obstáculos frente a las mangueras contra incendio.
- Prohibido el almacenamiento cerca o alrededor de extintores.
- No colgar nuevamente un extintor que haya sido previamente usado.

- Notificarse el uso de cualquier extintor, sin importar la cantidad que se haya utilizado.
- Prohibida la obstrucción de salidas de evacuación.

#### 4. TÉCNICAS DE ALMACENAMIENTO

- **En estantería:** Calcular la capacidad y resistencia de cada estantería para sostener los materiales por almacenar, teniendo en cuenta que la altura mas apropiada la determina la capacidad portante del piso, la altura la determina el techo y la altura media de los entre paños.
- **Apilamiento ordenado:** se debe tener en cuenta la resistencia, estabilidad y facilidad de manipulación del embalaje.

## ANEXO 42. Costo por pedir y mantener por líneas de insumos de producto

Tabla 54. Costo por pedir y mantener por líneas de insumos de producto

Costo de pedir por línea		Mezclador	Eléctrico	Motor e inyección	Herramientas	Llantas	Cabina
Recurso		Valor/Pedido	Valor/Pedido	Valor/Pedido	Valor/Pedido	Valor/Pedido	Valor/Pedido
Auxiliar de Suministro		\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972
Directora de Suministro		\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222
Suministros	Teléfono	\$ 250	\$ 100	\$ 250	\$ 70	\$ 200	\$ 460
	Internet	\$ 148	\$ 148	\$ 148	\$ 148	\$ 148	\$ 148
	Papelería	\$ 289	\$ 120	\$ 350	\$ 130	\$ 330	\$ 398
	Energía	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666
Depreciación de equipos		\$ 900	\$ 200	\$ 1.700	\$ 700	\$ 2.100	\$ 3.400
<b>Costo por pedido</b>		<b>\$ 45.447</b>	<b>\$ 44.428</b>	<b>\$ 46.308</b>	<b>\$ 44.908</b>	<b>\$ 46.638</b>	<b>\$ 48.266</b>
<b>Costo de mantener</b>							
Recurso	Valor/Mes	Valor/Mes	Valor/Mes	Valor/Mes	Valor/Mes	Valor/Mes	Valor/Mes
Impuestos	\$ 8.586	\$ 5.586	\$ 13.997	\$ -	\$ 12.897	\$ 8.886	\$ 8.886
Teléfono	\$ 80	\$ 30	\$ 85	\$ 25	\$ 70	\$ 130	\$ 130
Energía	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666
Seguros	\$ 8.928	\$ 3.644	\$ 12.422	\$ 1.454	\$ 9.075	\$ 8.928	\$ 8.928
Auxiliar de Suministro	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972
Directora de Suministro	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222
Valor de compras de inventario	\$ 3.446.863	\$ 4.297.890	\$ 3.959.777	\$ 2.822.407	\$ 3.446.863	\$ 4.195.744	\$ 4.195.744
porcentaje	1,7828965%	1,2359553%	1,7769688%	1,6063948%	1,9119414%	1,4730165%	1,4730165%

Costo de pedir por línea		Transmisión y caja	Aire	Frenos	Suspensión	Tubería	Silo
Recurso		Valor/Pedido	Valor/Pedido	Valor/Pedido	Valor/Pedido	Valor/Pedido	Valor/Pedido
Auxiliar de Suministro		\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972
Directora de Suministro		\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222
Suministros	Teléfono	\$ 120	\$ 50	\$ 200	\$ 80	\$ 330	\$ 330
	Internet	\$ 148	\$ 148	\$ 148	\$ 148	\$ 148	\$ 148
	Papelería	\$ 60	\$ 50	\$ 130	\$ 60	\$ 560	\$ 560
	Energía	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666
Depreciación de equipos		\$ 300	\$ 300	\$ 1.200	\$ 350	\$ 2.600	\$ 1.900
Costo por pedido		\$ 44.488	\$ 44.408	\$ 45.538	\$ 44.498	\$ 47.498	\$ 46.798
<b>Costo de mantener</b>							
Recurso	Valor/Mes	Valor/Mes	Valor/Mes	Valor/Mes	Valor/Mes	Valor/Mes	Valor/Mes
Impuestos	\$ 8.970	\$ -	\$ 8.790	\$ 7.439	\$ 4.536	\$ 6.578	\$ 6.578
Teléfono	\$ 40	\$ 50	\$ 70	\$ 80	\$ 110	\$ 110	\$ 110
Energía	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666
Seguros	\$ 17.890	\$ 260	\$ 9.099	\$ 1.350	\$ 17.897	\$ 12.132	\$ 12.132
Auxiliar de Suministro	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972
Directora de Suministro	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222
Valor de compras de inventario	\$ 5.025.218	\$ 2.999.632	\$ 3.292.263	\$ 3.746.077	\$ 6.574.843	\$ 7.685.433	\$ 7.685.433
porcentaje	1,4080981%	1,4725140%	1,8777054%	1,4075792%	1,0099557%	0,8155689%	0,8155689%

Costo de pedir por linea		Compresor	Báscula	Hidráulico	Sinfín	Tolva	Embrague
Recurso		Valor/Pedido	Valor/Pedido	Valor/Pedido	Valor/Pedido	Valor/Pedido	Valor/Pedido
Auxiliar de Suministro		\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972
Directora de Suministro		\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222
Suministros	Teléfono	\$ 80	\$ 190	\$ 250	\$ 100	\$ 380	\$ 50
	Internet	\$ 148	\$ 148	\$ 148	\$ 148	\$ 148	\$ 148
	Papelería	\$ 60	\$ 289	\$ 130	\$ 60	\$ 460	\$ 100
	Energía	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666
Depreciación de equipos		\$ 1.200	\$ 2.300	\$ 1.200	\$ 150	\$ 4.500	\$ 100
Costo por pedido		\$ 45.348	\$ 46.787	\$ 45.588	\$ 44.318	\$ 49.348	\$ 44.258
Costo de mantener							
Recurso	Valor/Mes	Valor/Mes	Valor/Mes	Valor/Mes	Valor/Mes	Valor/Mes	Valor/Mes
Impuestos	\$ 5.586	\$ 2.586	\$ 5.654	\$ 487	\$ 12.432	\$ 4.221	
Teléfono	\$ 20	\$ 60	\$ 80	\$ 35	\$ 130	\$ 50	
Energía	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	\$ 1.666	
Seguros	\$ 3.433	\$ 3.445	\$ 5.665	\$ 2.789	\$ 8.928	\$ 3.213	
Auxiliar de Suministro	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	\$ 9.972	
Directora de Suministro	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	\$ 32.222	
Valor de compras de inventario	\$ 4.432.332	\$ 2.325.762	\$ 2.673.920	\$ 3.212.344	\$ 6.773.983	\$ 2.534.214	
porcentaje	1,1934801%	2,1477262%	2,0665914%	1,4684293%	0,9647205%	2,0260325%	

Fuente: Autores del proyecto

## ANEXO 43. Política de inventario de 18 líneas de producto

### LÍNEA MEZCLADOR

Costo de mantener	Costo de pedir	TE	T*	S'd
1.7829%	\$45.447	0.40	0.91	1.15

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*
1541	17	\$ 21,350	A	\$ 362,950	1.65	24
982	1	\$ 722,222	A	\$ 361,111	1.65	3
1136	17	\$ 21,494	A	\$ 354,651	1.65	24
2359	2	\$ 235,919	A	\$ 353,879	1.65	4
573	5	\$ 70,000	A	\$ 350,000	1.65	8
796	3	\$ 115,868	A	\$ 347,603	1.65	6
1532	13	\$ 27,700	A	\$ 346,250	1.65	18
1772	15	\$ 8,764	B	\$ 131,460	1.28	21
2401	1	\$ 105,165	B	\$ 131,456	1.28	3
526	5	\$ 28,899	B	\$ 130,046	1.28	7
1198	6	\$ 21,667	B	\$ 130,002	1.28	9
1111	3	\$ 40,000	B	\$ 130,000	1.28	6
511	2	\$ 57,138	B	\$ 128,561	1.28	4
1286	4	\$ 30,000	B	\$ 127,500	1.28	7
529	1	\$ 101,580	B	\$ 126,975	1.28	3
1795	3	\$ 38,756	B	\$ 125,957	1.28	6
2466	3	\$ 38,756	B	\$ 125,957	1.28	6
1654	15	\$ 8,218	B	\$ 125,325	1.28	21
1950	13	\$ 10,000	B	\$ 125,000	1.28	18
1807	6	\$ 22,439	B	\$ 123,415	1.28	9
2387	19	\$ 6,467	B	\$ 122,873	1.28	26
367	2	\$ 81,667	B	\$ 122,501	1.28	3
815	2	\$ 81,667	B	\$ 122,501	1.28	3
239	3	\$ 37,584	B	\$ 122,148	1.28	6
977	3	\$ 37,583	B	\$ 122,145	1.28	6
910	19	\$ 6,557	B	\$ 121,305	1.28	26

439	6	\$ 22,000	B	\$ 121,000	1.28	9
2544	3	\$ 36,946	B	\$ 120,075	1.28	6
1426	0	\$ 28,735	C	\$ 7,184	1	1
1007	0	\$ 28,603	C	\$ 7,151	1	1
2347	2	\$ 4,726	C	\$ 7,089	1	3
264	23	\$ 306	C	\$ 7,038	1	31
357	2	\$ 3,500	C	\$ 7,000	1	4
2401	2	\$ 3,489	C	\$ 6,978	1	4
544	3	\$ 2,533	C	\$ 6,966	1	5
2380	2	\$ 4,583	C	\$ 6,875	1	3
1806	2	\$ 4,550	C	\$ 6,825	1	3
1922	1	\$ 9,051	C	\$ 6,788	1	2
614	3	\$ 2,708	C	\$ 6,770	1	4
1106	5	\$ 1,407	C	\$ 6,683	1	7
1310	4	\$ 1,572	C	\$ 6,681	1	7
1446	5	\$ 1,270	C	\$ 6,668	1	8
2264	6	\$ 1,207	C	\$ 6,639	1	8
2298	1	\$ 5,259	C	\$ 6,574	1	3
1374	1	\$ 13,078	C	\$ 6,539	1	2
2330	3	\$ 2,603	C	\$ 6,508	1	4
1467	3	\$ 1,971	C	\$ 6,406	1	5
764	4	\$ 1,500	C	\$ 6,375	1	7
2233	3	\$ 2,123	C	\$ 6,369	1	5
2437	1	\$ 6,185	C	\$ 6,185	1	2
507	1	\$ 4,913	C	\$ 6,141	1	3
1998	1	\$ 6,138	C	\$ 6,138	1	2
2583	1	\$ 4,866	C	\$ 6,083	1	3
1173	1	\$ 4,864	C	\$ 6,080	1	3
1538	5	\$ 1,207	C	\$ 6,035	1	8
1503	5	\$ 1,197	C	\$ 5,985	1	8
2105	2	\$ 3,975	C	\$ 5,963	1	3
2046	2	\$ 3,400	C	\$ 5,950	1	3
2142	2	\$ 2,928	C	\$ 5,856	1	4
721	2	\$ 2,600	C	\$ 5,850	1	4
1089	2	\$ 3,898	C	\$ 5,847	1	3

1454	0	\$ 23,100	C	\$ 5,775	1	1
914	1	\$ 4,583	C	\$ 5,729	1	3
1529	1	\$ 4,583	C	\$ 5,729	1	3
543	2	\$ 3,819	C	\$ 5,729	1	3
1394	4	\$ 1,423	C	\$ 5,692	1	6
1066	2	\$ 2,480	C	\$ 5,580	1	4
784	1	\$ 10,950	C	\$ 5,475	1	2

### LÍNEA ELÉCTRICO

<b>Costo de mantener</b>	<b>Costo de pedir</b>	<b>TE</b>	<b>T*</b>	<b>S'd</b>
1.2359%	\$44.428	0.12	0.94	1.03

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*
710	5	\$ 76,667	A	\$ 383,335	1.65	7
2311	2	\$ 254,033	A	\$ 381,050	1.65	3
931	4	\$ 95,040	A	\$ 380,160	1.65	6
1416	17	\$ 23,000	A	\$ 379,500	1.65	19
2384	3	\$ 150,000	A	\$ 375,000	1.65	4
2553	6	\$ 65,000	A	\$ 373,750	1.65	8
2347	6	\$ 64,667	A	\$ 371,835	1.65	8
374	9	\$ 40,000	A	\$ 370,000	1.65	11
2283	4	\$ 30,000	B	\$ 120,000	1.28	6
1504	5	\$ 23,333	B	\$ 116,665	1.28	7
1594	5	\$ 23,100	B	\$ 115,500	1.28	7
452	5	\$ 23,000	B	\$ 115,000	1.28	7
970	3	\$ 35,345	B	\$ 114,871	1.28	5
1426	2	\$ 57,138	B	\$ 114,276	1.28	3
1427	1	\$ 113,793	B	\$ 113,793	1.28	2
2005	13	\$ 9,051	B	\$ 113,138	1.28	15
1528	1	\$ 90,442	B	\$ 113,053	1.28	3
1882	8	\$ 15,000	B	\$ 112,500	1.28	9
1322	6	\$ 18,654	B	\$ 111,924	1.28	8
1633	6	\$ 19,396	B	\$ 111,527	1.28	7

1191	3	\$ 34,166	B	\$ 111,040	1.28	5
1700	5	\$ 24,500	B	\$ 110,250	1.28	6
728	13	\$ 8,749	B	\$ 109,363	1.28	15
490	1	\$ 108,166	B	\$ 108,166	1.28	2
883	3	\$ 33,266	B	\$ 108,115	1.28	5
471	22	\$ 4,800	B	\$ 106,800	1.28	25
1390	15	\$ 7,000	B	\$ 106,750	1.28	17
615	3	\$ 42,500	B	\$ 106,250	1.28	4
2282	3	\$ 42,500	B	\$ 106,250	1.28	4
2102	0	\$ 424,603	B	\$ 106,151	1.28	2
2393	3	\$ 38,600	B	\$ 106,150	1.28	4
1328	4	\$ 2,600	C	\$ 9,100	1	5
1526	1	\$ 9,000	C	\$ 9,000	1	2
1209	2	\$ 5,960	C	\$ 8,940	1	3
586	4	\$ 2,547	C	\$ 8,915	1	5
225	2	\$ 4,453	C	\$ 8,906	1	3
1769	2	\$ 5,080	C	\$ 8,890	1	3
712	2	\$ 3,904	C	\$ 8,784	1	3
392	4	\$ 2,339	C	\$ 8,771	1	5
1795	1	\$ 7,000	C	\$ 8,750	1	2
2491	1	\$ 17,241	C	\$ 8,621	1	2
1027	2	\$ 4,270	C	\$ 8,540	1	3
1954	4	\$ 2,116	C	\$ 8,464	1	5
1845	1	\$ 8,448	C	\$ 8,448	1	2
773	1	\$ 8,340	C	\$ 8,340	1	2
1279	2	\$ 4,166	C	\$ 8,332	1	3
1500	2	\$ 4,166	C	\$ 8,332	1	3
847	2	\$ 4,166	C	\$ 8,332	1	3
2321	1	\$ 8,307	C	\$ 8,307	1	2
1553	3	\$ 3,295	C	\$ 8,238	1	4
965	3	\$ 2,526	C	\$ 8,210	1	4
1324	1	\$ 8,189	C	\$ 8,189	1	2
1632	21	\$ 385	C	\$ 8,085	1	23
514	5	\$ 1,667	C	\$ 7,918	1	6
830	2	\$ 3,500	C	\$ 7,875	1	3

1728	2	\$ 3,489	C	\$ 7,850	1	3
334	2	\$ 3,489	C	\$ 7,850	1	3
821	1	\$ 7,771	C	\$ 7,771	1	2
312	1	\$ 7,752	C	\$ 7,752	1	2
416	3	\$ 3,099	C	\$ 7,748	1	4
2216	2	\$ 3,819	C	\$ 7,638	1	3
571	1	\$ 10,183	C	\$ 7,637	1	2
2018	3	\$ 2,339	C	\$ 7,602	1	4
1149	2	\$ 3,793	C	\$ 7,586	1	3
2151	3	\$ 2,526	C	\$ 7,578	1	4
2383	5	\$ 1,667	C	\$ 7,502	1	6
2094	5	\$ 1,667	C	\$ 7,502	1	6
1119	1	\$ 7,500	C	\$ 7,500	1	2
814	4	\$ 2,000	C	\$ 7,500	1	5
1135	2	\$ 4,913	C	\$ 7,370	1	3
2080	6	\$ 1,336	C	\$ 7,348	1	7
1856	1	\$ 14,667	C	\$ 7,334	1	2
625	3	\$ 2,928	C	\$ 7,320	1	4
914	2	\$ 4,864	C	\$ 7,296	1	3
461	2	\$ 4,166	C	\$ 7,291	1	3
2445	2	\$ 4,860	C	\$ 7,290	1	3
2389	5	\$ 1,604	C	\$ 7,218	1	6
1821	1	\$ 9,598	C	\$ 7,199	1	2
459	1	\$ 5,747	C	\$ 7,184	1	2

### LINEA MOTOR

<b>Costo de mantener</b>	<b>Costo de pedir</b>	<b>TE</b>	<b>T*</b>	<b>S'd</b>
1.77697%	\$46.308	0.28	0.82	1.05

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*
2081	1	\$ 402,500	A	\$ 503,125	1.65	3
428	5	\$ 105,886	A	\$ 476,487	1.65	7
403	7	\$ 70,000	A	\$ 472,500	1.65	9

772	5	\$ 104,166	A	\$ 468,747	1.65	7
258	5	\$ 88,806	A	\$ 466,232	1.65	8
641	2050	\$ 221	A	\$ 453,050	1.65	2261
2019	2	\$ 258,666	A	\$ 452,666	1.65	4
883	5	\$ 86,259	A	\$ 431,295	1.65	7
652	5	\$ 95,040	A	\$ 427,680	1.65	7
737	1	\$ 75,000	B	\$ 93,750	1.28	3
1824	13	\$ 7,500	B	\$ 93,750	1.28	15
1943	3	\$ 37,356	B	\$ 93,390	1.28	4
1015	3	\$ 37,356	B	\$ 93,390	1.28	4
1292	3	\$ 37,356	B	\$ 93,390	1.28	4
1833	8	\$ 12,399	B	\$ 92,993	1.28	10
2057	5	\$ 19,500	B	\$ 92,625	1.28	7
1071	3	\$ 36,778	B	\$ 91,945	1.28	4
2064	1	\$ 121,839	B	\$ 91,379	1.28	2
1422	4	\$ 22,832	B	\$ 91,328	1.28	6
296	3	\$ 27,931	B	\$ 90,776	1.28	5
2358	4	\$ 24,138	B	\$ 90,518	1.28	5
2274	11	\$ 8,616	B	\$ 90,468	1.28	13
259	3	\$ 27,700	B	\$ 90,025	1.28	5
1032	2	\$ 39,655	B	\$ 89,224	1.28	4
1413	2	\$ 59,166	B	\$ 88,749	1.28	3
1916	13	\$ 6,650	B	\$ 88,113	1.28	16
928	6	\$ 14,667	B	\$ 88,002	1.28	8
1347	5	\$ 19,401	B	\$ 87,305	1.28	6
1842	10	\$ 8,702	B	\$ 87,020	1.28	12
2518	5	\$ 17,241	B	\$ 86,205	1.28	7
404	5	\$ 17,241	B	\$ 86,205	1.28	7
2052	2	\$ 42,241	B	\$ 84,482	1.28	4
929	2	\$ 42,241	B	\$ 84,482	1.28	4
930	2	\$ 7,759	C	\$ 17,458	1	4
2146	2	\$ 8,667	C	\$ 17,334	1	3
1298	5	\$ 3,833	C	\$ 17,249	1	6
1657	1	\$ 17,241	C	\$ 17,241	1	2

1650	1	\$ 17,200	C	\$ 17,200	1	2
1657	3	\$ 5,228	C	\$ 16,991	1	5
2420	2	\$ 7,505	C	\$ 16,886	1	4
2195	1	\$ 13,500	C	\$ 16,875	1	2
1138	1	\$ 13,500	C	\$ 16,875	1	2
1328	5	\$ 3,374	C	\$ 16,870	1	7
1975	3	\$ 5,621	C	\$ 16,863	1	4
994	0	\$ 66,667	C	\$ 16,667	1	1
2459	2	\$ 8,333	C	\$ 16,666	1	3
2045	1	\$ 33,266	C	\$ 16,633	1	2
2520	3	\$ 6,650	C	\$ 16,625	1	4
2383	3	\$ 6,552	C	\$ 16,380	1	4
1265	3	\$ 5,036	C	\$ 16,367	1	5
1813	2	\$ 9,260	C	\$ 16,205	1	3
2249	2	\$ 9,250	C	\$ 16,188	1	3
1452	2	\$ 9,250	C	\$ 16,188	1	3
1789	4	\$ 3,807	C	\$ 16,180	1	6
733	2	\$ 9,202	C	\$ 16,104	1	3
429	2	\$ 9,202	C	\$ 16,104	1	3
2230	2	\$ 9,202	C	\$ 16,104	1	3
1310	2	\$ 9,202	C	\$ 16,104	1	3
767	4	\$ 4,583	C	\$ 16,041	1	5
1291	4	\$ 4,536	C	\$ 15,876	1	5
2136	2	\$ 7,000	C	\$ 15,750	1	4
1210	1	\$ 20,840	C	\$ 15,630	1	2
1749	2	\$ 7,739	C	\$ 15,478	1	3
670	2	\$ 8,750	C	\$ 15,313	1	3
1995	1	\$ 12,200	C	\$ 15,250	1	2
2276	1	\$ 12,200	C	\$ 15,250	1	2
1433	1	\$ 12,200	C	\$ 15,250	1	2
259	3	\$ 5,053	C	\$ 15,159	1	4
1647	3	\$ 5,036	C	\$ 15,108	1	4
1806	2	\$ 8,621	C	\$ 15,087	1	3
1737	2	\$ 8,600	C	\$ 15,050	1	3
590	1	\$ 30,000	C	\$ 15,000	1	2

1666	1	\$ 11,966	C	\$ 14,958	1	2
2569	2	\$ 6,643	C	\$ 14,947	1	4
975	2	\$ 7,437	C	\$ 14,874	1	3
1134	0	\$ 59,166	C	\$ 14,792	1	1
1879	4	\$ 4,222	C	\$ 14,777	1	5
1993	4	\$ 3,667	C	\$ 14,668	1	5
1980	0	\$ 58,333	C	\$ 14,583	1	1
667	3	\$ 5,823	C	\$ 14,558	1	4

### LÍNEA HERRAMIENTAS

<b>Costo de mantener</b>	<b>Costo de pedir</b>	<b>TE</b>	<b>T*</b>	<b>S'd</b>
1.6064%	\$44.908	0.08	0.73	0.90

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*
2093	2	\$ 336,250	A	\$ 588,438	1.65	3
1733	3	\$ 232,866	A	\$ 582,165	1.65	4
1074	3	\$ 232,866	A	\$ 582,165	1.65	4
2380	2	\$ 375,000	A	\$ 562,500	1.65	3
2182	2	\$ 375,000	A	\$ 562,500	1.65	3
2261	2	\$ 375,000	A	\$ 562,500	1.65	3
1205	2	\$ 375,000	A	\$ 562,500	1.65	3
1214	5	\$ 115,596	A	\$ 549,081	1.65	5
1658	3	\$ 198,275	A	\$ 545,256	1.65	4
2147	1	\$ 533,333	A	\$ 533,333	1.65	2
1257	4	\$ 133,333	A	\$ 533,332	1.65	5
929	62	\$ 8,621	A	\$ 530,192	1.65	51
902	3	\$ 158,333	A	\$ 514,582	1.65	4
1570	3	\$ 157,811	A	\$ 512,886	1.65	4
613	3	\$ 202,859	A	\$ 507,148	1.65	4
383	2	\$ 42,241	B	\$ 84,482	1.28	3
604	4	\$ 22,500	B	\$ 84,375	1.28	4
2570	6	\$ 14,667	B	\$ 84,335	1.28	6
1745	4	\$ 20,833	B	\$ 83,332	1.28	4
755	5	\$ 17,500	B	\$ 83,125	1.28	5

561	3	\$ 30,172	B	\$ 82,973	1.28	3
273	5	\$ 18,366	B	\$ 82,647	1.28	5
1038	5	\$ 18,366	B	\$ 82,647	1.28	5
673	3	\$ 30,000	B	\$ 82,500	1.28	3
1192	3	\$ 25,000	B	\$ 81,250	1.28	4
929	5	\$ 16,000	B	\$ 80,000	1.28	5
1613	2	\$ 40,000	B	\$ 80,000	1.28	3
1270	2	\$ 40,000	B	\$ 80,000	1.28	3
398	1	\$ 80,000	B	\$ 80,000	1.28	2
2225	9	\$ 8,616	B	\$ 79,698	1.28	9
2174	1	\$ 63,218	B	\$ 79,023	1.28	2
2311	4	\$ 22,500	B	\$ 78,750	1.28	4
2255	2	\$ 38,986	B	\$ 77,972	1.28	3
2230	1	\$ 21,300	C	\$ 21,300	1	2
2097	0	\$ 84,933	C	\$ 21,233	1	1
254	16	\$ 1,336	C	\$ 21,042	1	14
2139	6	\$ 3,500	C	\$ 21,000	1	6
292	4	\$ 5,226	C	\$ 20,904	1	4
2293	2	\$ 9,260	C	\$ 20,835	1	3
2484	1	\$ 41,667	C	\$ 20,834	1	1
1432	5	\$ 4,611	C	\$ 20,750	1	5
605	3	\$ 6,824	C	\$ 20,472	1	3
2321	4	\$ 5,833	C	\$ 20,416	1	4
238	2	\$ 11,638	C	\$ 20,367	1	2
1836	2	\$ 11,638	C	\$ 20,367	1	2
2190	2	\$ 10,183	C	\$ 20,366	1	3
1448	4	\$ 5,059	C	\$ 20,236	1	4
1955	5	\$ 4,460	C	\$ 20,070	1	5
555	4	\$ 5,339	C	\$ 20,021	1	4
605	1	\$ 16,000	C	\$ 20,000	1	2
257	3	\$ 7,962	C	\$ 19,905	1	3
2265	16	\$ 1,207	C	\$ 19,614	1	14
2291	4	\$ 4,866	C	\$ 19,464	1	4
2310	4	\$ 5,545	C	\$ 19,408	1	4
824	4	\$ 4,802	C	\$ 19,208	1	4

2220	2	\$ 10,950	C	\$ 19,163	1	2
800	6	\$ 3,161	C	\$ 18,966	1	6
936	3	\$ 7,583	C	\$ 18,958	1	3
996	1	\$ 15,000	C	\$ 18,750	1	2
748	1	\$ 25,000	C	\$ 18,750	1	2
1959	4	\$ 5,339	C	\$ 18,687	1	4
962	3	\$ 5,747	C	\$ 18,678	1	4
845	2	\$ 9,260	C	\$ 18,520	1	3
1889	3	\$ 7,387	C	\$ 18,468	1	3
1721	81	\$ 227	C	\$ 18,387	1	66
1677	1	\$ 14,700	C	\$ 18,375	1	2
1255	2	\$ 12,200	C	\$ 18,300	1	2
1666	5	\$ 3,448	C	\$ 18,102	1	5
1164	0	\$ 71,839	C	\$ 17,960	1	1
1425	81	\$ 221	C	\$ 17,901	1	66
2444	12	\$ 1,458	C	\$ 17,861	1	11
1440	1	\$ 14,146	C	\$ 17,683	1	2
896	1	\$ 35,062	C	\$ 17,531	1	1
1090	1	\$ 35,062	C	\$ 17,531	1	1
2154	2	\$ 10,000	C	\$ 17,500	1	2

### LÍNEA LLANTA

<b>Costo de mantener</b>	<b>Costo de pedir</b>	<b>TE</b>	<b>T*</b>	<b>S'd</b>
1.9119%	\$46.638	0.16	1.02	1.08

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*
1592	3	\$ 258,666	A	\$ 840,665	1.65	6
461	15	\$ 53,626	A	\$ 817,797	1.65	20
927	10	\$ 81,667	A	\$ 816,670	1.65	14
1753	19	\$ 42,185	A	\$ 801,515	1.65	24
1564	1	\$ 71,839	B	\$ 71,839	1.28	3
1707	3	\$ 22,049	B	\$ 71,659	1.28	5
2262	2	\$ 40,833	B	\$ 71,458	1.28	3

385	5	\$ 15,000	B	\$ 71,250	1.28	7
1498	6	\$ 12,333	B	\$ 70,915	1.28	8
1349	2	\$ 35,345	B	\$ 70,690	1.28	4
1928	4	\$ 17,672	B	\$ 70,688	1.28	6
837	4	\$ 18,700	B	\$ 70,125	1.28	6
1708	3	\$ 25,437	B	\$ 69,952	1.28	5
458	3	\$ 21,068	B	\$ 68,471	1.28	5
1940	8	\$ 8,550	B	\$ 68,400	1.28	11
1232	4	\$ 17,071	B	\$ 68,284	1.28	6
2282	5	\$ 6,333	C	\$ 30,082	1	7
1294	3	\$ 10,000	C	\$ 30,000	1	5
664	5	\$ 6,000	C	\$ 30,000	1	7
1685	4	\$ 7,437	C	\$ 29,748	1	6
1502	2	\$ 14,855	C	\$ 29,710	1	3
1870	2	\$ 14,855	C	\$ 29,710	1	3
2055	4	\$ 8,333	C	\$ 29,166	1	5
938	1	\$ 23,276	C	\$ 29,095	1	3
1144	2	\$ 19,395	C	\$ 29,093	1	3
294	4	\$ 8,307	C	\$ 29,075	1	5
2227	1	\$ 57,700	C	\$ 28,850	1	2
1054	2	\$ 12,811	C	\$ 28,825	1	4
2222	1	\$ 23,000	C	\$ 28,750	1	3
1925	2	\$ 16,379	C	\$ 28,663	1	3
1059	4	\$ 6,666	C	\$ 28,331	1	6
1148	3	\$ 8,667	C	\$ 28,168	1	5
367	6	\$ 5,107	C	\$ 28,089	1	8
2435	3	\$ 8,600	C	\$ 27,950	1	5
353	2	\$ 18,203	C	\$ 27,305	1	3
1269	3	\$ 8,340	C	\$ 27,105	1	5
2280	9	\$ 2,928	C	\$ 27,084	1	12

## LÍNEA CABINA

Costo de mantener	Costo de pedir	TE	T*	S'd
1.473%	\$48.266	0.08	1.42	1.22

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*
2175	20	\$ 42,185	A	\$ 843,700	1.65	32
1282	4	\$ 198,333	A	\$ 842,915	1.65	8
1281	4	\$ 240,277	A	\$ 840,970	1.65	7
1187	3	\$ 21,000	B	\$ 68,250	1.28	6
1078	8	\$ 8,218	B	\$ 67,799	1.28	14
1700	4	\$ 15,804	B	\$ 67,167	1.28	8
2147	20	\$ 3,356	B	\$ 67,120	1.28	32
768	4	\$ 16,575	B	\$ 66,300	1.28	8
1920	14	\$ 4,800	B	\$ 66,000	1.28	22
2334	2	\$ 15,600	C	\$ 31,200	1	4
666	4	\$ 8,883	C	\$ 31,091	1	6
1074	6	\$ 5,545	C	\$ 30,498	1	9
2097	2	\$ 20,301	C	\$ 30,452	1	3
1396	4	\$ 8,647	C	\$ 30,265	1	6
2267	4	\$ 8,647	C	\$ 30,265	1	6
670	2	\$ 17,248	C	\$ 30,184	1	4
2552	2	\$ 17,241	C	\$ 30,172	1	4
2274	5	\$ 6,034	C	\$ 30,170	1	9
1649	3	\$ 10,950	C	\$ 30,113	1	5
1204	4	\$ 8,600	C	\$ 30,100	1	6

## LÍNEA TRANSMISIÓN Y CAJA

Costo de mantener	Costo de pedir	TE	T*	S'd
1.4081%	\$44.488	0.16	1.09	1.12

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*
731	18	\$ 52,155	A	\$ 912,713	1.65	24
1237	11	\$ 86,250	A	\$ 905,625	1.65	15

2169	1	\$ 722,222	A	\$ 902,778	1.65	3
842	4	\$ 250,000	A	\$ 875,000	1.65	6
1712	4	\$ 227,335	A	\$ 852,506	1.65	7
1989	3	\$ 22,000	B	\$ 66,000	1.28	5
1542	2	\$ 29,226	B	\$ 65,759	1.28	4
425	3	\$ 20,144	B	\$ 65,468	1.28	5
1300	3	\$ 20,000	B	\$ 65,000	1.28	5
1661	3	\$ 20,000	B	\$ 65,000	1.28	5
1486	3	\$ 20,000	B	\$ 65,000	1.28	5
751	0	\$ 258,666	B	\$ 64,667	1.28	2
1943	2	\$ 16,740	C	\$ 33,480	1	4
1936	2	\$ 16,740	C	\$ 33,480	1	4
345	2	\$ 16,667	C	\$ 33,334	1	4
1432	1	\$ 66,667	C	\$ 33,334	1	2
398	2	\$ 22,200	C	\$ 33,300	1	3
883	3	\$ 10,950	C	\$ 32,850	1	5
2171	2	\$ 16,379	C	\$ 32,758	1	4
1645	18	\$ 1,867	C	\$ 32,673	1	23
1289	2	\$ 18,366	C	\$ 32,141	1	3
1783	2	\$ 18,366	C	\$ 32,141	1	3
641	2	\$ 18,336	C	\$ 32,088	1	3
2043	2	\$ 21,300	C	\$ 31,950	1	3
2208	2	\$ 18,000	C	\$ 31,500	1	3
1295	3	\$ 9,667	C	\$ 31,418	1	5

### LÍNEA AIRE

Costo de mantener	Costo de pedir	TE	T*	S'd
1.4725%	\$44.408	0.04	1.12	1.08

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*
215	4	\$ 240,277	A	\$ 961,108	1.65	6
1254	4	\$ 235,919	A	\$ 943,676	1.65	6
2302	3	\$ 336,250	A	\$ 924,688	1.65	5

786	5	\$ 204,417	A	\$ 919,877	1.65	7
2266	3	\$ 21,333	B	\$ 64,000	1.28	5
975	1	\$ 51,198	B	\$ 63,998	1.28	3
621	4	\$ 18,267	B	\$ 63,935	1.28	5
1360	2	\$ 42,500	B	\$ 63,750	1.28	3
380	3	\$ 25,361	B	\$ 63,403	1.28	4
1828	3	\$ 23,000	B	\$ 63,250	1.28	5
544	2	\$ 42,000	B	\$ 63,000	1.28	3
1989	3	\$ 25,000	B	\$ 62,500	1.28	4
2506	11	\$ 3,313	C	\$ 35,615	1	14
1162	3	\$ 12,931	C	\$ 35,560	1	4
1230	1	\$ 47,190	C	\$ 35,393	1	2
1187	16	\$ 2,250	C	\$ 34,875	1	19
821	4	\$ 8,699	C	\$ 34,796	1	6
898	2	\$ 17,241	C	\$ 34,482	1	3
1483	2	\$ 17,241	C	\$ 34,482	1	3
931	2	\$ 17,241	C	\$ 34,482	1	3
891	2	\$ 17,241	C	\$ 34,482	1	3
1769	2	\$ 17,241	C	\$ 34,482	1	3
1848	2	\$ 17,241	C	\$ 34,482	1	3
1764	3	\$ 12,500	C	\$ 34,375	1	4
554	1	\$ 27,066	C	\$ 33,833	1	3
488	4	\$ 9,666	C	\$ 33,831	1	5
280	5	\$ 6,415	C	\$ 33,679	1	7
1060	3	\$ 10,345	C	\$ 33,621	1	5

### LÍNEA FRENOS

<b>Costo de mantener</b>	<b>Costo de pedir</b>	<b>TE</b>	<b>T*</b>	<b>S'd</b>
1.8778%	\$45.538	0.12	0.92	1.02

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*
2368	4	\$ 277,147	A	\$ 1,039,301	1.65	6
393	3	\$ 402,427	A	\$ 1,006,068	1.65	4
1683	23	\$ 43,500	A	\$ 978,750	1.65	25

638	5	\$ 204,417	A	\$ 970,981	1.65	7
1933	1	\$ 772,222	A	\$ 965,278	1.65	3
2192	2	\$ 41,666	B	\$ 62,499	1.28	3
1630	4	\$ 14,667	B	\$ 62,335	1.28	6
2149	4	\$ 14,667	B	\$ 62,335	1.28	6
2041	2	\$ 41,000	B	\$ 61,500	1.28	3
2037	6	\$ 11,166	B	\$ 61,413	1.28	7
279	1	\$ 60,900	B	\$ 60,900	1.28	2
2346	5	\$ 12,069	B	\$ 60,345	1.28	6
1560	2	\$ 18,366	C	\$ 36,732	1	3
1654	2	\$ 18,366	C	\$ 36,732	1	3
2385	2	\$ 18,336	C	\$ 36,672	1	3
833	2	\$ 18,203	C	\$ 36,406	1	3
1195	2	\$ 18,203	C	\$ 36,406	1	3
729	2	\$ 18,203	C	\$ 36,406	1	3
2004	2	\$ 18,203	C	\$ 36,406	1	3
630	2	\$ 18,203	C	\$ 36,406	1	3
222	16	\$ 2,339	C	\$ 36,255	1	17
1908	2	\$ 16,000	C	\$ 36,000	1	3
770	2	\$ 18,000	C	\$ 36,000	1	3

### LÍNEA SUSPENSIÓN

<b>Costo de mantener</b>	<b>Costo de pedir</b>	<b>TE</b>	<b>T*</b>	<b>S'd</b>
1.4075%	\$44.498	0.16	1.97	1.46

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*
754	3	\$ 415,862	A	\$ 1,039,655	1.65	8
643	18	\$ 3,432	B	\$ 60,060	1.28	39
1981	6	\$ 6,333	C	\$ 39,581	1	15
713	3	\$ 14,385	C	\$ 39,559	1	7
1205	5	\$ 7,500	C	\$ 39,375	1	13
1881	1	\$ 31,333	C	\$ 39,166	1	4

1988	1	\$	31,333	C	\$	39,166	1	4
2073	4	\$	9,051	C	\$	38,467	1	10
283	1	\$	51,198	C	\$	38,399	1	3
907	6	\$	6,322	C	\$	37,932	1	14
1960	2	\$	21,666	C	\$	37,916	1	5
1303	1	\$	75,000	C	\$	37,500	1	3
856	3	\$	14,855	C	\$	37,138	1	7
596	13	\$	2,854	C	\$	37,102	1	29
2064	2	\$	18,366	C	\$	36,732	1	6
1662	2	\$	18,366	C	\$	36,732	1	6

### LÍNEA TUBERÍA

<b>Costo de mantener</b>	<b>Costo de pedir</b>	<b>TE</b>	<b>T*</b>	<b>S'd</b>
1.0099%	\$47.498	0.44	0.68	1.06

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*
753	10	\$ 127,873	A	\$ 1,310,698	1.65	13
1759	12	\$ 105,886	A	\$ 1,297,104	1.65	16
1018	6	\$ 204,417	A	\$ 1,226,502	1.65	8
1100	2	\$ 533,333	A	\$ 1,199,999	1.65	4
2248	8	\$ 159,407	A	\$ 1,195,553	1.65	10
1868	5	\$ 232,866	A	\$ 1,164,330	1.65	7
1860	5	\$ 232,866	A	\$ 1,164,330	1.65	7
494	3	\$ 463,739	A	\$ 1,159,348	1.65	5
1579	8	\$ 153,541	A	\$ 1,151,558	1.65	10
2120	13	\$ 90,996	A	\$ 1,137,450	1.65	16
2014	12	\$ 96,473	A	\$ 1,109,440	1.65	15
1006	3	\$ 440,000	A	\$ 1,100,000	1.65	5
551	5	\$ 243,242	A	\$ 1,094,589	1.65	7
642	6	\$ 196,767	A	\$ 1,082,219	1.65	8
1638	5	\$ 212,389	A	\$ 1,061,945	1.65	7
2338	3	\$ 20,000	B	\$ 60,000	1.28	5
1692	1	\$ 47,807	B	\$ 59,759	1.28	3
2273	1	\$ 47,190	B	\$ 58,988	1.28	3

2196	1	\$	47,190	B	\$	58,988	1.28	3
2379	4	\$	14,667	B	\$	58,668	1.28	6
2442	2	\$	38,986	B	\$	58,479	1.28	3
1070	2	\$	38,986	B	\$	58,479	1.28	3
2215	2	\$	38,986	B	\$	58,479	1.28	3
1587	2	\$	38,986	B	\$	58,479	1.28	3
1454	1	\$	46,740	B	\$	58,425	1.28	3
2308	2	\$	33,333	B	\$	58,333	1.28	3
1495	3	\$	21,151	B	\$	58,165	1.28	4
2011	17	\$	3,400	B	\$	57,800	1.28	20
1717	1	\$	57,138	B	\$	57,138	1.28	2
2079	6	\$	9,093	B	\$	56,834	1.28	8
1342	1	\$	45,000	B	\$	56,250	1.28	3
1942	1	\$	45,000	B	\$	56,250	1.28	3
1904	3	\$	20,405	B	\$	56,114	1.28	4
231	3	\$	17,241	B	\$	56,033	1.28	5
1362	3	\$	20,166	B	\$	55,457	1.28	4
709	0	\$	221,757	B	\$	55,439	1.28	2
844	5	\$	11,667	B	\$	55,418	1.28	7
1433	5	\$	11,667	B	\$	55,418	1.28	7
1619	4	\$	15,804	B	\$	55,314	1.28	5
677	2	\$	36,449	B	\$	54,674	1.28	3
1283	2	\$	31,010	B	\$	54,268	1.28	3
1481	2	\$	29,226	C	\$	43,839	1	3
2481	5	\$	8,333	C	\$	43,748	1	7
448	3	\$	13,336	C	\$	43,342	1	5
2466	3	\$	13,333	C	\$	43,332	1	5
718	2	\$	28,639	C	\$	42,959	1	3
1591	4	\$	10,667	C	\$	42,668	1	6
1305	3	\$	13,078	C	\$	42,504	1	5
1973	3	\$	17,000	C	\$	42,500	1	4
816	4	\$	12,069	C	\$	42,242	1	5
2457	2	\$	21,068	C	\$	42,136	1	3
1740	2	\$	21,068	C	\$	42,136	1	3

1293	2	\$	28,000	C	\$	42,000	1	3
2482	3	\$	16,740	C	\$	41,850	1	4
339	2	\$	27,832	C	\$	41,748	1	3
880	5	\$	8,340	C	\$	41,700	1	7
906	1	\$	41,667	C	\$	41,667	1	2
1124	1	\$	33,333	C	\$	41,666	1	2
924	1	\$	33,333	C	\$	41,666	1	2
747	1	\$	41,379	C	\$	41,379	1	2
977	5	\$	8,189	C	\$	40,945	1	7
2092	4	\$	11,666	C	\$	40,831	1	5
303	1	\$	53,626	C	\$	40,220	1	2
2443	2	\$	20,000	C	\$	40,000	1	3
819	3	\$	16,000	C	\$	40,000	1	4
1023	2	\$	20,000	C	\$	40,000	1	3
2511	3	\$	16,000	C	\$	40,000	1	4
1657	1	\$	40,000	C	\$	40,000	1	2
1408	3	\$	13,333	C	\$	39,999	1	4

### LÍNEA SILO

<b>Costo de mantener</b>	<b>Costo de pedir</b>	<b>TE</b>	<b>T*</b>	<b>S'd</b>
0.8156%	\$46.798	0.32	1.57	1.38

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*		
615	5	\$	292,269	A	\$	1,461,345	1.65	12
2515	3	\$	538,333	A	\$	1,345,833	1.65	7
2391	4	\$	336,250	A	\$	1,345,000	1.65	10
746	16	\$	3,500	B	\$	54,250	1.28	31
809	3	\$	16,667	B	\$	54,168	1.28	8
2214	1	\$	108,166	B	\$	54,083	1.28	3
411	1	\$	106,892	B	\$	53,446	1.28	3
1994	5	\$	10,667	B	\$	53,335	1.28	11
2565	1	\$	53,333	B	\$	53,333	1.28	4
1014	3	\$	16,170	C	\$	44,468	1	7
787	200	\$	221	C	\$	44,200	1	380
1320	13	\$	3,385	C	\$	44,005	1	26

1678	11	\$	3,993	C	\$	43,923	1	22
------	----	----	-------	---	----	--------	---	----

### LÍNEA COMPRESOR

<b>Costo de mantener</b>	<b>Costo de pedir</b>	<b>TE</b>	<b>T*</b>	<b>S'd</b>
1.1934%	\$45.348	0.16	0.99	1.08

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*
499	25	\$ 108,166	A	\$ 2,650,067	1.65	30
1597	24	\$ 108,166	A	\$ 2,623,026	1.65	30
1104	14	\$ 153,541	A	\$ 2,111,189	1.65	18
661	1	\$ 40,000	B	\$ 50,000	1.28	3
1704	1	\$ 40,000	B	\$ 50,000	1.28	3
1868	1	\$ 40,000	B	\$ 50,000	1.28	3
534	7	\$ 7,000	C	\$ 47,250	1	9
1443	7	\$ 7,000	C	\$ 47,250	1	9

### LÍNEA BÁSCULA

<b>Costo de mantener</b>	<b>Costo de pedir</b>	<b>TE</b>	<b>T*</b>	<b>S'd</b>
2.1477%	\$46.787	0.08	0.85	0.97

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*
2077	15	\$ 209,840	A	\$ 3,147,600	1.65	16
885	14	\$ 202,859	A	\$ 2,789,311	1.65	14
2553	1	\$ 39,900	B	\$ 49,875	1.28	2

### LÍNEA HIDRÁULICA

<b>Costo de mantener</b>	<b>Costo de pedir</b>	<b>TE</b>	<b>T*</b>	<b>S'd</b>
2.0666%	\$45.588	0.16	1.79	1.40

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*
956	14	\$ 280,491	A	\$ 3,856,751	1.65	29
2153	15	\$ 235,919	A	\$ 3,538,785	1.65	32
1065	5	\$ 638,541	A	\$ 3,192,705	1.65	12
1752	15	\$ 211,091	A	\$ 3,166,365	1.65	32

1393	2	\$ 24,800	B	\$ 49,600	1.28	6
1230	1	\$ 49,504	B	\$ 49,504	1.28	4

### LÍNEA SINFÍN

<b>Costo de mantener</b>	<b>Costo de pedir</b>	<b>TE</b>	<b>T*</b>	<b>S'd</b>
1.4684%	\$44.318	0.12	0.68	0.89

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*
1661	21	\$ 212,389	A	\$ 4,460,169	1.65	18
1523	18	\$ 248,400	A	\$ 4,347,000	1.65	15
432	16	\$ 258,666	A	\$ 4,203,323	1.65	14
2299	0	\$ 196,667	B	\$ 49,167	1.28	1
1998	2	\$ 24,500	B	\$ 49,000	1.28	3

### LÍNEA TOLVA

<b>Costo de mantener</b>	<b>Costo de pedir</b>	<b>TE</b>	<b>T*</b>	<b>S'd</b>
0.9647%	\$49.348	0.16	1.05	1.1

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	TE	Z	M*
626	24	\$ 189,000	A	\$ 4,583,250		1.65	31
1145	15	\$ 293,333	A	\$ 4,473,328		1.65	20
2490	5	\$ 9,791	B	\$ 48,955		1.28	7
1612	4	\$ 11,500	B	\$ 48,875		1.28	7
1120	2	\$ 27,066	C	\$ 47,366		1	3

### LÍNEA EMBRAGUE


<b>Costo de mantener</b>	<b>Costo de pedir</b>	<b>TE</b>	<b>T*</b>	<b>S'd</b>
2.0260%	\$44258	0.16	0.54	0.84

Referencia	Demanda mensual	Valor Unitario	Categoría	D.C	Z	M*
835	21	\$ 248,400	A	\$ 5,216,400	1.65	16
1254	22	\$ 212,389	A	\$ 4,725,655	1.65	17
1433	22	\$ 212,389	A	\$ 4,672,558	1.65	17
1121	4	\$ 11,333	B	\$ 48,165	1.28	4
1088	1	\$ 63,218	B	\$ 47,414	1.28	2

Fuente: Autores del producto

## ANEXO 44. Lista de chequeo para la recepción de compras

Figura 62. Lista de chequeo para la recepción de compras

	<b>LISTA DE CHEQUEO</b>	Girón		
		Almacén		
	Recepción de mercancías	Elaborado por: Víctor Rangel Álvarez William Andrés Sierra Sánchez.		
		Revisado por: Olga Gómez		
Fecha: _____ Proveedores: _____		Hora de llegada: _____ Número de documento: _____ Número de factura: _____		
Criterio a evaluar	Si	No	Observación	
1. Número de factura concuerda con el número del documento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2. La cantidad recibida concuerda con la solicitada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3. Las cantidades recibidas concuerdan con las facturadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4. Los productos tienen fecha de vencimiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5. Los productos tienen lote de fabricación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6. Las facturas tienen los sellos y firmas correspondientes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7. La fecha de la factura corresponde al periodo correcto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8. El pedido solicitado cumplió con la fecha de entrega pactada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
9. El valor de la factura concuerda con las cantidades solicitadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
10. ¿Documentos completos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
11. ¿Mercancía completa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
12. ¿Mercancía correcta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
13. ¿Existe causal de devolución?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Observaciones				
Firma proveedor				
Director de suministro				

Fuente: Autores del proyecto

## ANEXO 45. Hojas de vida de los indicadores

Tabla 55. Hoja de vida del indicador de nivel de cumplimiento.

Características	Descripción
Nombres	<b>NIVEL DE CUMPLIMIENTO</b>
Objetivo	Medir el nivel de cumplimiento de la empresa con respecto al tiempo de entrega.
Meta	El valor máximo establecido es 5% y se espera una mejora en la condición hasta llegar a 0%
Formula	$\frac{\text{Total de pedidos no entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos despachados}} \times 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Fuente de información	Reporte diario de fechas y cantidades despachadas.
Área de toma de datos	Despachos.
Periodicidad	Mensual.
Análisis y control	Mensual.
Responsable	Director de producción y despachos.
Estrategia	Con las propuestas de mejoras en despachos, se espera una disminución de quejas en el incumplimiento del tiempo de entrega.

Fuente: Autores del proyecto

**Tabla 56. Hoja de vida del indicador de Calidad en la facturación.**

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
Nombres	<b>CALIDAD EN LA FACTURACIÓN.</b>
Objetivo	Controlar el número de facturas con error.
Meta	El valor máximo establecido es 4% y se espera una mejora en la condición hasta llegar a 0%
Formula	$\text{Calidad en la facturación} = \frac{\text{Facturas con errores}}{\text{Total de facturas}} \times 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Fuente de información	Reporte diario de facturas generadas por despacho.
Área de toma de datos	Despachos.
Periodicidad	Mensual.
Análisis y control	Mensual.
Responsable	Programador
Estrategia	Con las propuestas de mejoras en despachos, se espera una erradicación en los errores de facturas.

Fuente: Autores del proyecto

**Tabla 57. Hoja de vida del indicador de atención a quejas**

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
Nombres	<b>ATENCIÓN OPORTUNA A QUEJAS</b>
Objetivo	Controlar el tiempo oportuno para la atención a quejas.
Meta	El valor mínimo establecido es 93% y se espera una mejora en la condición hasta llegar a 100%
Formula	$\text{Atención oportuna a quejas} = \frac{\text{Quejas atendidas}}{\text{Total de quejas}} \times 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Fuente de información	Reporte de quejas generado por el director comercial
Área de toma de datos	Comercial.
Periodicidad	Mensual.
Análisis y control	Mensual.
Responsable	Director comercial.
Estrategia	Busca controlar el tiempo de atención a quejas propuesto en el sistema de gestión de PREVESA S.A.S., que no puede ser mayor a 10 días.

Fuente: Autores del proyecto

**Tabla 58. Hoja de vida del indicador de Exactitud del inventario**

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
Nombres	<b>EXACTITUD DEL INVENTARIO DE INSUMOS</b>
Objetivo	Controlar y disminuir el valor de reajuste ocasionado por la diferencia existente entre el inventario en libros y el físico.
Meta	El valor mínimo establecido es 0.057% y se espera una mejora en la condición hasta llegar a 0
Formula	$\text{Exactitud del inventario de insumos} = \frac{\text{Valor del reajuste}}{\text{Valor total del inventario físico.}} \times 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Fuente de información	Reporte de inventario semestral.
Área de toma de datos	Almacén.
Periodicidad	Semestral.
Análisis y control	Semestral.
Responsable	Director de suministro.
Estrategia	Busca disminuir el valor de reajuste entre el inventario físico y el existente en libros.

Fuente: Autores del proyecto.

## ANEXO 46. Socialización de propuestas de mejora

Tabla 59. Asistentes a la socialización de propuestas de mejora

<b>ASISTENTES</b>	
<b>30 de julio de 2012</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>
Olga Gómez Valencia	Director Comercial
Abelardo González Prieto	Auxiliar de Mantenimiento
Carolina Ordóñez González	Auxiliar de suministros
Camilo Andrés Mantilla	Director de Calidad
Jorge Luis Vesga	Gerente
Aura Cecilia Mantilla	Gerente Administrativa
Mauricio Díaz Gómez	Jefe de planta
Henry Reyes Bayona	Auxiliar de ventas
Nubia Díaz	Auxiliar de ventas.

Fuente: Autores del proyecto

# ANEXO 47. Capacitación sobre cultura de servicio al cliente

1.



**PREVEESA**  
"Concretos para edificar el futuro"

**CAPACITACIÓN:**  
**CULTURA DE SERVICIO AL CLIENTE**

**DIRIGIDO A:**  
**DIRECCIÓN COMERCIAL**  
**AUXILIARES DE VENTA**  
**PROGRAMADOR**


5.



**MANIFESTACIONES DE UNA CULTURA DE SERVICIO**

- La cultura del servicio se expresa en el momento en que se ofrece, es instantánea.
- La cultura del servicio no se inspecciona ni se guarda en el almacén. Se entrega donde esté el cliente, por las personas que están muy cerca del cliente.
- La cultura del servicio no puede demostrarse, ni darse a probar al cliente.
- La cultura del servicio es intangible, de tal manera que su valor, depende de experiencia propia de cada cliente.

9.



**LAS ACTITUDES SE DEFINEN COMO:**

- Una forma de respuesta, a alguien aprendida y relativamente permanente.
- Una creación afectiva positiva o negativa hacia un objeto o proposición abstracta o concreta.
- Una predisposición a actuar de determinada forma o el preámbulo para ejercer una conducta.
- Nuestra propia creación.
- Resultado de nuestras experiencias.
- Los cimientos de la motivación.
- Son modificables.
- No las podemos ver, pero las podemos deducir.
- Están en continua transformación, influenciadas por la realidad circundante.
- Son aprendidas.
- Permanecen bastante estables con el tiempo.

2.




**INTRODUCCIÓN**

Con la capacitación en PREVEESA S.A.S, se busca que todos en la dirección comercial puedan desarrollar mejores capacidades de comunicación con los clientes, proporcionar herramientas conceptuales para el autodiagnóstico sobre su actitud, valores y comportamientos hacia el servicio y por último fortalecer la capacidad argumentativa, interpretativa, propositiva en torno a temas de servicio.




6.



**MANIFESTACIONES DE UNA CULTURA DE SERVICIO**

- Tiene un ciclo de desarrollo formado por los diferentes "actos" de quienes participan en la prestación de la cultura de servicio.
- La experiencia del cliente cuando recibe un servicio, es de su exclusiva propiedad.
- En el servicio, el cliente es el juez de calidad.
- Si no se ofrece con calidad, no se puede recoger, no se puede repetir.

10.



Se deben evitar las actitudes que son observables en los gestos, las palabras y que actúan como barreras de la actitud de servicio como son:

- Centramos en un solo aspecto, todos los momentos de verdad tienen aspectos positivos y negativos, es importante conservar la misma actitud sin valorarlos de manera negativa.
- La tendencia a creer que la experiencia actual va a ser igual o similar a otra, cada experiencia es única e irreplicable.

3.



**CULTURA DEL SERVICIO AL CLIENTE**

La cultura del servicio es el conjunto de valores, creencias, ideologías, hábitos, costumbres y normas que comparten los individuos de un grupo humano, encaminados a satisfacer la necesidad que surge en la interrelación social, generando patrones y comportamientos tanto individuales como en equipo, que establecen una identidad entre sus miembros.



7.




**PROCESO DE APODERAMIENTO DE UNA CULTURA DE SERVICIO**

- Lo que debe saber sobre lo que tiene que hacer, para ello se necesitan estándares de calidad y una adecuada formación.
- Estar dispuesto a hacer los ajustes necesarios sobre su comportamiento.
- Actuar, implementar, poner en acción.
- Debe reconocer lo que está haciendo y como lo está haciendo para ello se retroalimentan en su propia interacción con los clientes o se le informa el resultado de las encuestas de satisfacción de los clientes o de cualquier otra opinión que estos expresen.




11.



**LA COMUNICACIÓN DE VENTA DEBE CONTAR CON LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:**

- *El emisor:* El auxiliar de ventas es la persona que abre con una gran fuente de información el proceso. Se tienen en cuenta los siguientes aspectos: Contenido comunicable, contenido que pueda interesar al receptor, contenido con lenguaje que pueda ser adaptable al receptor y el momento propicio.
- *El receptor:* para que la comunicación se lleve a cabo eficazmente, el cliente tendrá que tener una actitud previa de receptividad.

4.



**EJEMPLO**

"La acción oportuna y la amabilidad de los funcionarios de PREVEESA S.A.S solucionaron mi problema y además generaron acciones preventivas".

- Comportamiento: Atender el problema con oportunidad.
- Actitud: Amabilidad.
- Patrón de comportamiento hacia la calidad: Prevención
- Valores implícitos: Responsabilidad, respeto.
- Resultado final: Total satisfacción del cliente.

8.




**EL EMPLEADO Y LA CULTURA DEL SERVICIO**

Para tener una cultura efectiva del servicio hay que liberarse de preconceptos, analizar sin prevenciones cualquier experiencia buena o mala obtenida en el ejercicio del servicio, abrirse objetivamente hacia un nuevo enfoque donde la responsabilidad de las actitudes está en cada individuo evitando hacer juicios de valor.



12.



**LA COMUNICACIÓN DE VENTA DEBE CONTAR CON LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:**

- *Contenido:* todos los argumentos de venta.
- *Código:* Las distintas formas y estilos que tiene el vendedor de transmitir el mensaje.
- *Canal de transmisión:* El medio por el que se canaliza el mensaje de la venta.
- *Retroalimentación:* Momento en que el cliente le responde al auxiliar de ventas que la comunicación que le han suministrado ha sido eficaz.

13.



Entre las interferencias de comunicación con los clientes más habituales, se encuentran:

- El rol y el estatus.
- Los sentimientos y emociones.
- Los rasgos de la personalidad.
- El conocimiento.
- La percepción.



17.

LOS ELEMENTOS DE LA CULTURA DE SERVICIO:



- El producto o el servicio
- Los procedimientos
- Tecnología disponible
- Información
- Nivel de satisfacción



21.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS QUEJAS



- Clima económico.
- Características de los clientes.
- Importancia del producto.
- Momento en que se presenta el fallo.
- Precio unitario.
- Suposición.
- Carencia de importancia.
- Desagradables experiencias anteriores

14.



LA PERCEPCIÓN

- **Selección negativa:** elegir un aspecto negativo ya sea del cliente o del producto y abstenerse de ofrecer o limitar su acción comercial por esta creencia. Como por ejemplo: ¿Será que va a tener dinero?
- **Generalización:** Por ejemplo cuando miramos su trabajo y le da una opinión negativa como por ejemplo: nunca venderé nada. Usar palabras como "todo, nadie, nunca, siempre, todos y ninguno" para generalizar de manera negativa no deben ser utilizadas.



18.



COMO PRESTADOR DEL SERVICIO RECUERDE

- Pensar en positivo.
- Jugar a ser ganador encaminándose hacia el triunfo.
- Simplificar, haciendo las cosas sencillas.
- Compartir la actitud positiva con sus clientes y su equipo de trabajo.
- Cuidar la imagen.
- Cuidar su condición física.
- Esclarecer la misión comercial dentro de la empresa.

22.



LOS SERVICIOS DE POST VENTA PUEDEN SER

- **Promocionales**  
Son los que están relacionados a la promoción de ventas, por ejemplo, podríamos otorgar ofertas o descuentos especiales a nuestros clientes frecuentes, o hacerlos participar en concursos o sorteos.
- **Psicológicos**  
Son los ligados con la motivación del cliente, por ejemplo, podríamos enviarles algún regalo o alguna carta o tarjeta de saludos por su cumpleaños o por alguna festividad, o podríamos llamarlo para preguntarle si recibió el producto a tiempo y en las condiciones pactadas, o para preguntarle qué tal le fue en su primera semana de uso.

15.



LA PERCEPCIÓN

- **Leer el pensamiento del otro:** Sin preguntar ni verificar que desea el cliente, afirmar que ya sabe que quiere.
- **Visión Catastrófica:** Dejar de pensar, en que esta persona no me va a comprar por que seguro no le interesa mi producto.
- **Crear que se imparte justicia:** Consiste en la costumbre de valorar como injusto todo aquello que no coincide con nuestros deseos.
- **Tener razón:** Consiste en la tendencia a probar de manera frecuente, ante un desacuerdo con otra persona, que el punto de vista de uno es el correcto y cierto.

19.



CÓDIGO DEL SERVICIO

- Atienda al cliente de inmediato.
- Dé al cliente su total atención.
- Haga que los primeros 30 segundos sean impactantes.
- Sea natural, no falso ni mecánico.
- Demuestre energía y cordialidad.
- Sea agente de su cliente, trabaje para él.
- Analice, piense en la necesidad del cliente, use su sentido común.
- Algunas veces ajuste los procedimientos, sea flexible.
- Haga que los últimos 30 segundos impacten.
- Manténgase informado y actualizado.

23.



LOS SERVICIOS DE POST VENTA PUEDEN SER

- **Promocionales**  
Son los que están relacionados a la promoción de ventas, por ejemplo, podríamos otorgar ofertas o descuentos especiales a nuestros clientes frecuentes, o hacerlos participar en concursos o sorteos.
- **Psicológicos**  
Son los ligados con la motivación del cliente, por ejemplo, podríamos enviarles algún regalo o alguna carta o tarjeta de saludos por su cumpleaños o por alguna festividad, o podríamos llamarlo para preguntarle si recibió el producto a tiempo y en las condiciones pactadas, o para preguntarle qué tal le fue en su primera semana de uso.

16.



PARA EVITAR ÉSTAS BARRERAS DE COMUNICACIÓN, SE RECOMIENDA:

- Reconocer el valor de cada persona y darle el tiempo para que se exprese, indagar que requiere para el entendimiento mutuo.
- Disponerse a expresar sus intereses.
- Saber que no existe una sola verdad.
- Preocuparse por encontrar lo adecuado.
- Desechar los temores.
- Reconocer los derechos propios y respetar los ajenos.

20.

PROCEDIMIENTO DE SERVICIO POSTVENTA

Como actividades posteriores a la venta se incluyen:

- Manejo de quejas.
- Adiestramiento para el uso.
- Instalación.
- Mantenimiento.
- Reparación.



24.



CÓMO USAR LOS RECLAMOS DE CLIENTES PARA MEJORAR EL SERVICIO

Hay 3 pasos consecutivos que deben cumplirse para gestionar el servicio a partir de los reclamos del cliente y son los siguientes:

- Recopilar los reclamos.
- Analizarlos.
- Realimentar a los empleados que pueden corregir el problema.

25.



**TRABAJO EN EQUIPO**

El trabajo en equipo es la manera conjunta de obtener resultados con un componente colectivo, que permita establecer modelos de equidad y participación.

Hoy día, las organizaciones privilegian los equipos de trabajo en el desarrollo de sus diferentes procesos, encuentran en ellos la posibilidad de favorecer el desarrollo de los talentos como factor de éxito en el logro de los propósitos corporativos, más allá del mejoramiento del desempeño, por cuanto reconocen que los resultados se dan en la sinergia que desarrollan los integrantes de los equipos de trabajo.

27.

LOS PRINCIPALES TIPOS DE EQUIPOS SON LOS SIGUIENTES:



- Equipos funcionales cruzados.
- Equipos virtuales.
- Equipos autodirigidos.
- Fuerzas de tarea.



29.



GRACIAS

26.



UNA DEFINICIÓN GENERAL SEÑALA QUE LOS MIEMBROS DE UN GRUPO EN UNA ORGANIZACIÓN:

- Están motivados para trabajar juntos.
- Perciben al grupo como una unidad de personas que interactúan entre sí.
- Contribuyen en distinta medida a los procesos grupales, lo cual significa que algunas personas aportan más tiempo y energía que otras.
- Asumen distintas formas de interacción que las llevan a tener coincidencias y desacuerdos.

28.



Los grupos pueden ser formales o informales. Los formales son grupos de trabajo que crea la organización mediante la asignación de tareas específicas. Entre los grupos formales se encuentran:

- Grupos de mando.
- Grupos de tarea.
- Grupos temporales con plazos definidos.



**Tabla 60. Lista de asistentes a la capacitación Cultura del servicio**

<b>ASISTENTES A LA CAPACITACIÓN 2 de Agosto de 2012</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>
Olga Gómez Valencia	Director Comercial
Adriana Dueñas	Programador
Mauricio Díaz Gómez	Jefe de planta
Henry Reyes Bayona	Auxiliar de ventas
Nubia Díaz	Auxiliar de ventas.

Fuente: Autores del proyecto

# ANEXO 48. Programación en macro de Excel del día 24 de septiembre de 2012

Figura 63. Programación en macro de Excel del día 24 de septiembre de 2012

PREVESA		Limpiar Datos		Programación				REGRESAR A INICIO		IR A PROGRAMACION	
*Evite modificar información de esta hoja											
CLIENTE	Q	Cantidad (Categoría)	Cantidad (Ponderación)	Cliente (Categoría)	Cliente (Ponderación)	Ubicación (Categoría)	Ubicación (Ponderación)	Poderación total	Bomba	Tipo de Producto	UBICACIÓN
A.A.C LTDA	17	2	6	5	10	3	3	19	No	3000Psi Grava 3/4"	CRA. 40 No. 42-6
Constructora Dominguez Parra S.A.S.	59	4	12	5	10	3	3	25	Si	3000Psi Grava 3/4"	CRA. 15E No. 104
Acevedo Gomez Daniel	9	1	3	2	4	4	4	11	No	5000Psi Grava 3/4"	MIRADOR DE LA F
Sanchez Sanchez Alvaro	26	2	6	3	6	4	4	16	Si	4000Psi Grava 3/4"	CRA. 18 No. 36-5
Becerra Hernandez Diana Carolina	8	1	3	1	2	3	3	8	No	3000Psi Grava 1/2"	NATURA PARQUE
Union Temporal Vial Bahondo	12	2	6	4	8	5	5	19	Si	3000Psi Grava 3/4"	CL. 31 29 25 APT.
AEI Proyectos LTDA	24	2	6	3	6	4	4	16	Si	3500Psi Grava 1/2"	CRA.51 49-15 BRR
Zapata Juan Carlos	13	2	6	1	2	5	5	13	No	3000Psi Grava 3/4"	CL. 4 No. 11-32 vil
Jaimes Velasco Wilson Arnol	15	2	6	2	4	2	2	12	No	3000Psi Grava 3/4"	CRA. 12 No. 7-26
Decapital Group S.A.S.	12	2	6	2	4	4	4	14	Si	5000Psi Grava 3/4"	JARDINES DE GETS
ASFALTART S.A.	21	2	6	3	6	5	5	17	No	3000Psi Grava 3/4"	CRA. 26 No. 35-17
SERSAR Distribuciones S.A.S.	9	1	3	2	4	3	3	10	Si	3500Psi Grava 1/2"	VIA ACAPULCO PA
Velez y Gomez S.A. Laboratorios	13	2	6	1	2	2	2	10	No	3000Psi Grava 3/4"	CR. 55A No. 140 a
Construcciones y soluciones integrales	37	3	9	5	10	5	5	24	Si	4000Psi Grava 3/4"	CRA 34 51 80 OF.
Davila Rodriguez Luis Carlos	14	2	6	2	4	3	3	13	No	3000Psi Grava 1/2"	Cra.22 No.55-45
AGROTEP S.A.S.	16	2	6	3	6	5	5	17	Si	3000Psi Grava 3/4"	CRA. 18A. No. 57

Fuente: Autores del proyecto

Figura 64. Tabla dinámica para la programación de despachos.

REGRESAR A INICIO																								
hora	Tipo de Producto	CLIENTE	Poderación total	Suma de Q	5:00 a.m	6:00 a.m	7:00 a.m	08:00 a.m.	9:00 a.m	10:00 a.m	11:00 a.m	12:00 p.m	1:00 p.m	15	30	45	60	15	30	45	60			
	3000Psi Grava 1/2"	GTINGENIERIA LTDA	14	11																				
	3000Psi Grava 3/4"	Constructora Dominguez Parra S.A.S.	25	59				8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	3	6	5				
		Union Temporal Vial Bahondo	19	12							8	4												
		AGROTEP S.A.S.	17	16																				
	3500 PSI GRAVA 1/2"	JOSE DOLORES	18	45																				
		Juan Perez	14	5																				
	3500Psi Grava 1/2"	AEI Proyectos LTDA	16	24																				
		SERSAR Distribuciones S.A.S.	10	9																				
	4000Psi Grava 3/4"	Sanchez Sanchez Alvaro	16	26																				
		Construcciones y soluciones integrales	24	37				8	8	8	8	5							7	7	7	5		
		Constructora ESMAR S.A.	20	15					8	7														
	5000Psi Grava 3/4"	Decapital Group S.A.S.	14	12																	6	6		
		Inversiones ISCANAS S.A.S.	19	21																				
	3000Psi Grava 1/2"	Becerra Hernandez Diana Carolina	8	8																				
		Davila Rodriguez Luis Carlos	13	14																		7	7	
	3000Psi Grava 3/4"	A.A.C LTDA	19	17																	6	6	5	
		Zapata Juan Carlos	13	13																				
		Jaimes Velasco Wilson Arnol	12	15																				
		ASFALTART S.A.	17	21																		7	7	7
		Velez y Gomez S.A. Laboratorios	10	13																				
		FEDECOOP	15	12																				
		Maquinados y montajes LTDA	10	13																				
		Lozano Macias Hector Fabio	7	3																				
	3500Psi Grava 1/2"	EME Ingenieria	14	13																				
	4000Psi Grava 3/4"	Baron Garcia Florentino	13	16																				
	5000Psi Grava 3/4"	Acevedo Gomez Daniel	11	9																				
		Carbone Rodriguez y CIA	12	4																				

Fuente: Autores del proyecto

## ANEXO 49. Redireccionamiento de insumos tipo A en almacenes

Tabla 61. Redireccionamiento de insumos tipo A en almacenes.

REDIRECCIONAMIENTO DE INSUMOS TIPO A EN ALMACENES						
C	Tipo	Ref	Almacén	Pasillo	Estante	Posición
A	Motor e inyección	641	2	1	1	4
A	General	2491	1	1	1	2
A	Laboratorio	285	1	2	1	1
A	Herramientas	929	1	1	1	3
A	General	2006	1	1	1	2
A	Estructura	832	1	2	2	4
A	Estructura	902	1	2	2	4
A	Olla	1148	1	1	1	2
A	Laboratorio	1481	1	2	1	1
A	Compresor	499	3	2	2	1
A	Tolva	626	3	2	2	4
A	Compresor	1597	3	2	2	1
A	Frenos	1683	1	1	1	3
A	Laboratorio	449	1	2	1	1
A	Embrague	1254	3	2	2	2
A	Laboratorio	1584	1	2	1	1
A	Embrague	1433	3	2	2	2
A	Embrague	835	3	2	2	2
A	Sinfín	1661	3	2	2	4
A	Cabina	2175	3	2	2	2
A	Llantas	1753	3	1	1	1
A	Dotación	260	1	3	1	1
A	Olla	2185	1	1	1	2
A	Sinfín	1523	3	2	2	4
A	Transmisión y Caja	731	3	2	2	4
A	Mezclador	1541	1	1	1	3
A	Estructura	2580	1	2	2	4
A	Electrico	1416	1	1	1	4
A	Mezclador	1136	1	1	1	3

A	Sinfín	432	3	2	2	4
A	Estructura	1893	1	2	2	4
A	Tolva	1145	3	2	2	4
A	Llantas	461	3	1	1	1
A	General	1802	1	1	1	2
A	Estructura	2366	1	2	2	4
A	Hidráulico	2153	1	1	1	2
A	Hidráulico	1752	1	1	1	2
A	Báscula	2077	1	1	1	4
A	Hidráulico	956	1	1	1	2
A	Báscula	885	1	1	1	4
A	Compresor	1104	3	2	2	1
A	Estructura	389	1	2	2	4
A	Estructura	963	1	2	2	4
A	Papelería	2190	1	2	2	3
A	Tubería	2120	1	1	1	3
A	Seguridad Industrial	414	1	1	1	1
A	Mezclador	1532	1	1	1	3
A	Tubería	1759	1	1	1	3
A	Tubería	2014	1	1	1	3
A	Papelería	1238	1	2	2	3
A	Papelería	1877	1	2	2	3
A	General	2256	1	1	1	2
A	Transmisión y Caja	1237	3	2	2	4
A	Dotación	1681	1	3	1	1
A	Equipo de Cómputo	1317	3	4	1	1
A	Tubería	753	1	1	1	3
A	Llantas	927	3	1	1	1
A	Estructura	647	1	2	2	4
A	Dotación	1987	1	3	1	1
A	Electrico	374	1	1	1	4
A	Estructura	2487	1	2	2	4
A	Estructura	562	1	2	2	4
A	Tubería	2248	1	1	1	3
A	Tubería	1579	1	1	1	3

A	Motor e inyección	403	2	1	1	4
A	Estructura	1431	1	2	2	4
A	Estructura	905	1	2	2	4
A	Tubería	1018	1	1	1	3
A	Electrico	2553	1	1	1	4
A	Electrico	2347	1	1	1	4
A	Tubería	642	1	1	1	3
A	General	1870	1	1	1	2
A	Motor e inyección	258	2	1	1	4
A	Estructura	2454	1	2	2	4
A	Hidráulico	1065	1	1	1	2
A	Silo	615	3	2	2	3
A	Tubería	1868	1	1	1	3
A	Tubería	1860	1	1	1	3
A	Tubería	1638	1	1	1	3
A	Motor e inyección	883	2	1	1	4
A	Electrico	710	1	1	1	4
A	Mezclador	573	1	1	1	3
A	Frenos	638	1	1	1	3
A	Herramientas	1214	1	1	1	3
A	Tubería	551	1	1	1	3
A	Aire	786	1	1	1	4
A	Dotación	698	1	3	1	1
A	Dotación	1552	1	3	1	1
A	Motor e inyección	428	2	1	1	4
A	Motor e inyección	772	2	1	1	4
A	Motor e inyección	652	2	1	1	4
A	General	556	1	1	1	2
A	Olla	1203	1	1	1	2
A	Papelería	2429	1	2	2	3
A	Estructura	2310	1	2	2	4
A	Cabina	1282	3	2	2	2
A	Estructura	582	1	2	2	4
A	Estructura	1081	1	2	2	4
A	Silo	2391	3	2	2	3

A	Aire	215	1	1	1	4
A	Aire	1254	1	1	1	4
A	Seguridad Industrial	2204	1	1	1	1
A	Seguridad Industrial	1518	1	1	1	1
A	Herramientas	1257	1	1	1	3
A	General	1061	1	2	2	2
A	Electrico	931	1	1	1	4
A	Frenos	2368	1	1	1	3
A	Transmisión y Caja	1712	3	2	2	4
A	Seguridad Industrial	785	1	1	1	1
A	Transmisión y Caja	842	3	2	2	4
A	Cabina	1281	3	2	2	2
A	Seguridad Industrial	2030	1	1	1	1
A	Dotación	1195	1	3	1	1
A	Papelería	1586	1	2	2	3
A	Estructura	253	1	2	2	4
A	Llantas	1592	3	1	1	1
A	Seguridad Industrial	479	1	1	1	1
A	Herramientas	902	1	1	1	3
A	Herramientas	1570	1	1	1	3
A	General	894	1	2	2	2
A	Olla	1102	1	1	1	2
A	Estructura	1115	1	2	2	4
A	Estructura	915	1	2	2	4
A	Mezclador	796	1	1	1	3
A	Aire	2302	1	1	1	4
A	Herramientas	1658	1	1	1	3
A	Equipo de Cómputo	2467	3	4	1	1
A	Silo	2515	3	2	2	3
A	Tubería	494	1	1	1	3
A	Tubería	1006	1	1	1	3
A	Suspensión	754	3	2	1	1
A	Frenos	393	1	1	1	3
A	Seguridad Industrial	676	1	1	1	1
A	Seguridad Industrial	1643	1	1	1	1

A	Herramientas	1733	1	1	1	3
A	Herramientas	1074	1	1	1	3
A	Herramientas	613	1	1	1	3
A	General	1247	1	2	2	2
A	Electrico	2384	1	1	1	4
A	Papelería	394	1	2	2	3
A	Estructura	403	1	2	2	4
A	Tubería	1100	1	1	1	3
A	Dotación	1459	1	3	1	1
A	Olla	782	1	1	1	2
A	Papelería	1101	1	2	2	3
A	Estructura	1688	1	2	2	4
A	Herramientas	2093	1	1	1	3
A	Motor e inyección	2019	2	1	1	4
A	General	1634	1	2	2	2
A	General	842	1	2	2	2
A	Olla	283	1	1	1	2
A	Olla	747	1	1	1	2
A	Herramientas	2380	1	1	1	3
A	Herramientas	2182	1	1	1	3
A	Herramientas	2261	1	1	1	3
A	Herramientas	1205	1	1	1	3
A	General	2488	1	2	2	2
A	Electrico	2311	1	1	1	4
A	Mezclador	2359	1	1	1	3
A	Olla	961	1	1	1	2
A	Papelería	1614	1	2	2	3
A	Frenos	1933	1	1	1	3
A	Transmisión y Caja	2169	3	2	2	4
A	Motor e inyección	2081	2	1	1	4
A	Olla	831	1	1	1	2
A	Papelería	1105	1	2	2	3
A	Estructura	1224	1	2	2	4
A	Seguridad Industrial	1630	1	1	1	1
A	Herramientas	2147	1	1	1	3

A	Olla	2168	1	1	1	2
A	Papelería	925	1	2	2	3
A	Mezclador	982	1	1	1	3

Proyecto: Autores del proyecto

**ANEXO 50. Imagen de la implementación de señalización**

**Figura 65. Almacén 1 con señalización.**



Fuente: Autores del proyecto.

## ANEXO 51. Lista de chequeo luego de implementadas las 5 eses

Figura 66. Lista de chequeo luego de implementadas las 5 eses.

Lista de chequeo para la estrategia 5S					
Condiciones	1	2	3	4	5
<b>Primera S: Clasificar</b>					
El lugar de trabajo se encuentra despejado de cosas innecesarias.					X
Los utensilios de trabajo se encuentran separados según frecuencia de uso.				X	
El piso se encuentra libre de herramientas, útiles o materiales.				X	
Porcentaje de cumplimiento					86.67%
<b>Segunda S: Ordenar</b>					
Las cosas que son necesarias se encuentran debidamente separadas en los lugares designados.				X	
Las herramientas necesarias se encuentran colocadas y ordenadas en su sitio.				X	
Se encuentra rápida y fácilmente las herramientas y útiles necesarios.					X
El sitio de trabajo se encuentra fácilmente y esta debidamente señalizado.				X	
Los estantes y cajas están en los lugares correspondientes.				X	
El sitio de trabajo se encuentra libre de ropas u objetos personales de los empleados.					X
Porcentaje de cumplimiento					86.67%
<b>Tercera S: Limpiar</b>					
Los pisos, pasillos, techos y ventanas están limpios.				X	
Las máquinas y equipos están libres de polvo, desechos o grasa.				X	
Las lámparas y focos están limpios.				X	
Las mesas de trabajo están secas y limpias.					X
Los pisos están libres de agua y otros fluidos.				X	
Las paredes están en buen estado, limpias, libres de humedad y huecos.			X		
Los uniformes de los operarios están limpios.				X	
Porcentaje de cumplimiento					80%

Cuarta S: Bienestar				
Las zonas de trabajo están delimitadas apropiadamente.				X
Existen extintores y señales de seguridad distribuidos en toda la sección.			X	
El lugar de trabajo es adecuado para la posición corporal (Ergonomía).			X	
El personal expuesto a un gran nivel de ruido recibe protección.				X
La iluminación del lugar de trabajo es adecuada.				X
El personal esta protegido de motas y partículas de los diferentes materiales.				X
La temperatura del sitio de trabajo es adecuada.				X
Los techos están libres de goteras.				X
El personal se abstiene de comer, beber y fumar en el sitio de trabajo.				X
Existe un sistema para detectar enfermedades y lesiones de trabajo.			X	
La conexión eléctrica es la apropiada.				X
Existen políticas de motivación para el personal.		X		
Porcentaje de cumplimiento				75%
Quinta S: Disciplina				
El personal hace limpieza sin que se le recuerde.				X
Siguen reglas, procedimientos e instrucciones.				X
El personal llega a tiempo a su trabajo.				X
El personal utiliza los uniformes designados para su área de trabajo.				X
Porcentaje de cumplimiento				85%

Fuente: Autores del proyecto

**Figura 67. Herramientas en el lugar correcto, almacén 2.**



Fuente: Autores del proyecto

# ANEXO 52. Capacitación sobre las actividades de mejora a implementar en almacén

1.



**PREVEESA**  
"Concretos para edificar el futuro"

**CAPACITACIÓN:  
MANEJO DE ALMACÉN.**

**DIRIGIDO A LAS ÁREAS DE:  
SUMINISTRO  
MANTENIMIENTO.**

2.




**ALMACÉN 1.**  
**Redistribución de productos.**

Acá irán las referencias de categoría A correspondientes a herramientas (Repuestos), estructura, general, papelería, eléctrico, seguridad industrial y laboratorio. Las categorías A, B y C de papelería y la dotación serán reubicadas en el armario del almacén. Se incluyó un espacio de 4 metros cuadrados para la ubicación temporal de mercancía, sitio en el cual se hace el proceso de recepción e inspección.

La distribución de los espacios en el almacén 1 se realizó de acuerdo a la norma NTP 298: Almacenamiento en estanterías y estructuras y la norma NTP 638: Almacenamiento en estanterías metálicas.



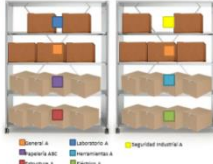
3.



**Redistribución de productos.**

Total de artículos en el almacén 1	
Tipo	Categoría A
Estructura	25
Eléctrico	34
General	82
Herramientas	12
Seguridad	10
Seguridad Industrial	3
Laboratorio	1

Categoría A		Categoría B		Categoría C	
General	15	Laboratorio	1	Seguridad industrial	1
Papelería	38				
Categoría A	48				
Categoría B	15				
Dotación	16				



4.



**ALMACÉN 2**  
**Redistribución de productos.**

Con un total de 683 referencias, el almacén 2 tendrá una distribución que le permitirá al auxiliar de suministro transitar por 2 pasillos de dos metros de ancho entre estanterías, además dispondrá de una zona de 3 metros cuadrados para ubicar las herramientas pesadas y de gran dimensión. Las estanterías se clasificarán según rotación donde la A quedará más cerca de la puerta, queriendo tener menores recorridos.



5.



**Redistribución de productos.**

Total de artículos en primer nivel			
Tipo	Categoría A	Categoría B	Categoría C
Repuestos	58	122	
Dotación	13	35	61
Autopartes	7	23	38
General	46	90	
Motor y repuestos	9	24	47
Seguridad Industrial	15	32	
Dotación	4	8	16
Tronco	5	7	14
Tronco	1	1	2
Autopartes	1	2	3
Dotación	3	3	
Tronco	14	26	29



6.



**ALMACÉN 3**  
**Redistribución de productos.**

- Almacén de llantas: Las llantas serán almacenadas por apilamiento y dentro de esa zona habrá una división de tres partes para clasificar las llantas según rotación ABC.
- Armario de Eléctricos: Se dispone de este armario para la clasificación según frecuencia de rotación de las 68 referencias de insumos eléctricos.
- Zona de Autopartes: Se dispone de 9 metros cuadrados para la ubicación de las autopartes más pesadas y de gran tamaño.
- Estanterías: Los productos más pesados estarán por el nivel de las rodillas, los menos pesados a nivel del pecho y la vista del auxiliar y los más ligeros estarán en el nivel más alto de la estantería.



7.




**Redistribución de productos.**

Total de artículos en las estanterías del primer nivel del Almacén 3			
Tipo	Categoría A	Categoría B	Categoría C
Cajón	3	6	11
Estructuras y CGP	5	7	14
Suspensión	1	1	2
Sin	1	6	6
Componentes	1	3	4
Soles	1	2	2
Tubos	1	2	2
Embujes	1	2	2



8.



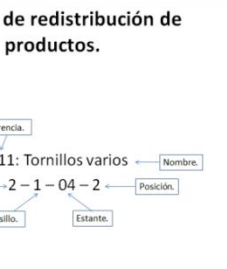
**Formato de redistribución de productos.**

Código del proveedor: Proveedor Referencia. Nombre.


1411: Tornillos varios

Almacén: 2 - 1 - 04 - 2 Posición.

Pasillo: Estante.



9.




**Señalización.**

La señalización es una actividad que se realiza con el fin de asegurar una mejora en el área de almacén de la siguiente forma:

- Los pasillos y demarcación de los estantes se marcaron con cinta amarilla.
- Los elementos de seguridad se distinguen con el color rojo.
- Los pasillos se nombraron con color azul.
- La línea de horizonte se marco con color verde.
- Los identificadores de cada producto con habladores.
- Los estantes se identificaron con números.

10.




**FILOSOFÍA DE 5'S**

Con la implementación de esta metodología se busca mejorar las condiciones en el área de almacenamiento para que la labor sea más agradable y segura de la siguiente manera:

- Seiri: en esta etapa se elimina toda clase de material innecesario sobre el área de almacenamiento.
- Seiton: Posteriormente se organiza el área de trabajo de forma que los involucrados en la actividad de almacenamiento tengan un espacio más eficaz.

11.



**FILOSOFÍA DE 5'S**

- Seiso: En esta etapa se aumenta el nivel de limpieza del área previamente organizada.
- Seiketsu: en esta etapa se previene la aparición de suciedad y desorden en el área de almacenamiento.
- Shitsuke: En esta etapa se fomentan esfuerzo con el fin de seguir mejorando y estandarizando los cambios previamente realizados.

Para asegurar la perduración de las 5'S se sugiere periódicamente (Cada 3 meses), diligenciar la lista de chequeo y tratar de aumentar los porcentajes previamente arrojados.

12.



**Manual de almacenamiento seguro**

OBJETIVO

Estandarizar las condiciones de seguridad en el área de almacenamiento de PREVEESA S.A.S., a través de la implementación de un manual de almacén para mejorar las condiciones de trabajo de los involucrados en este departamento.



13.

---

GRACIAS

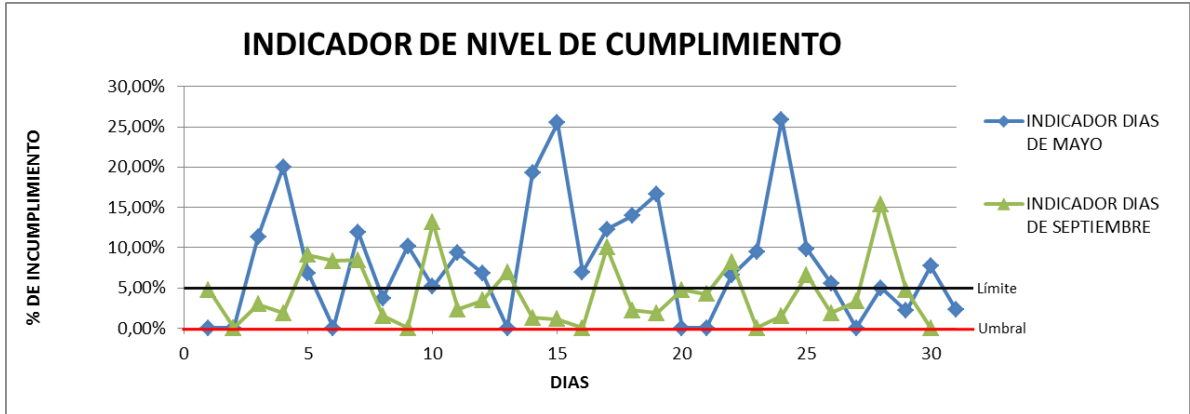
**Tabla 62. Asistentes a la capacitación de almacenamiento**

<b>ASISTENTES A LA CAPACITACIÓN 2 de Agosto de 2012</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>
Olga Gómez Valencia	Director Comercial
Abelardo González Prieto	Auxiliar de Mantenimiento
Carolina Ordóñez González	Auxiliar de suministros
Rigoberto Meneses	Auxiliar de Bomba

Fuente: Autores del proyecto.

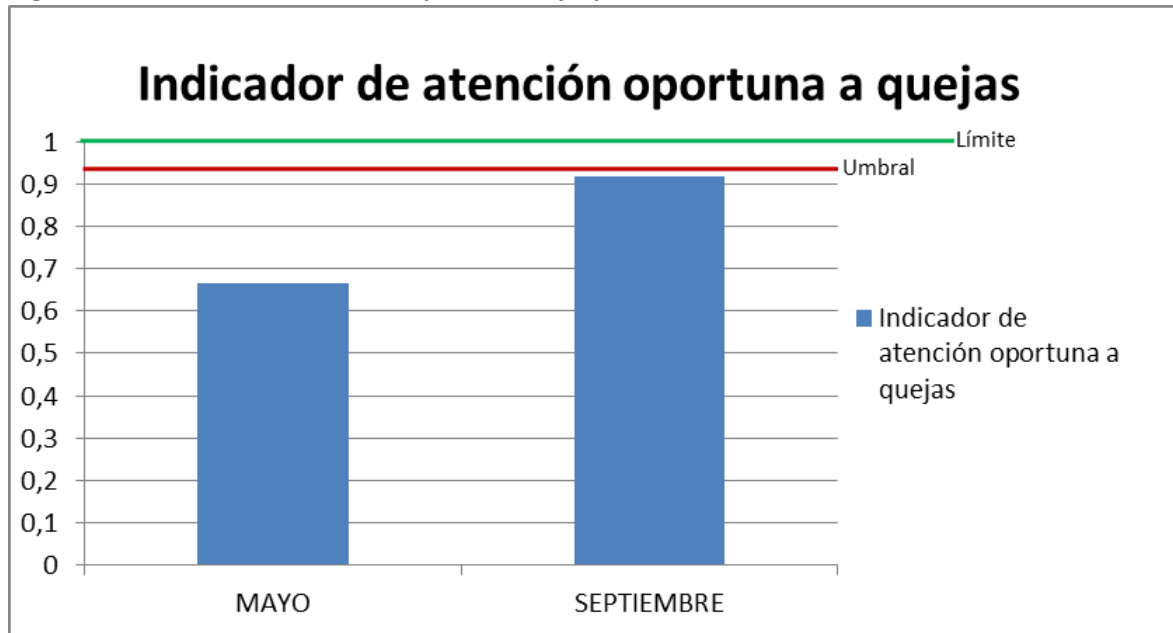
## ANEXO 53. Gráficas de los indicadores logísticos

Figura 68. Indicador de nivel de cumplimiento.



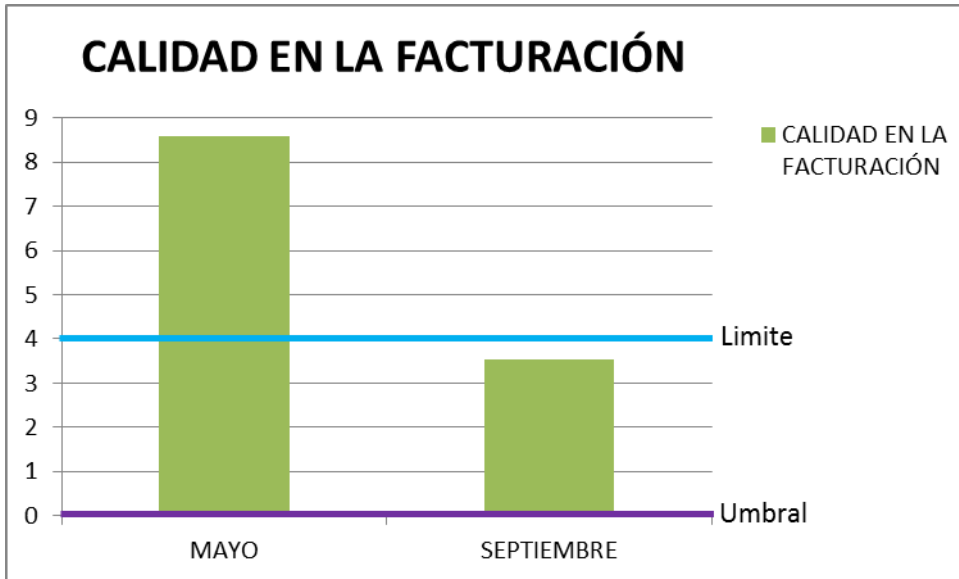
Fuente: Autores del proyecto.

Figura 69. Indicador de atención oportuna a quejas.



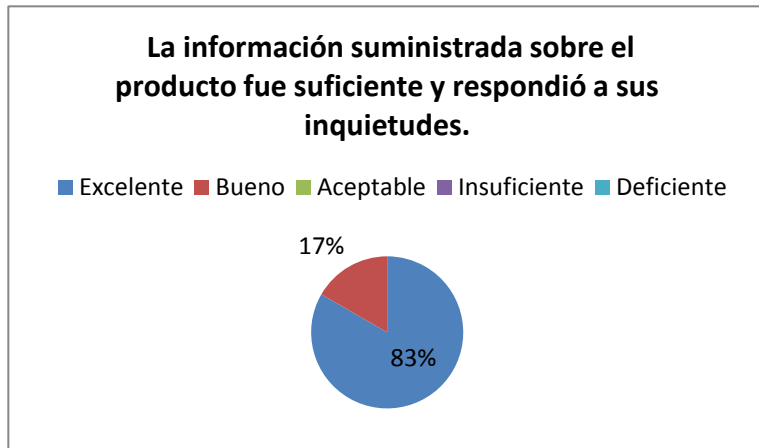
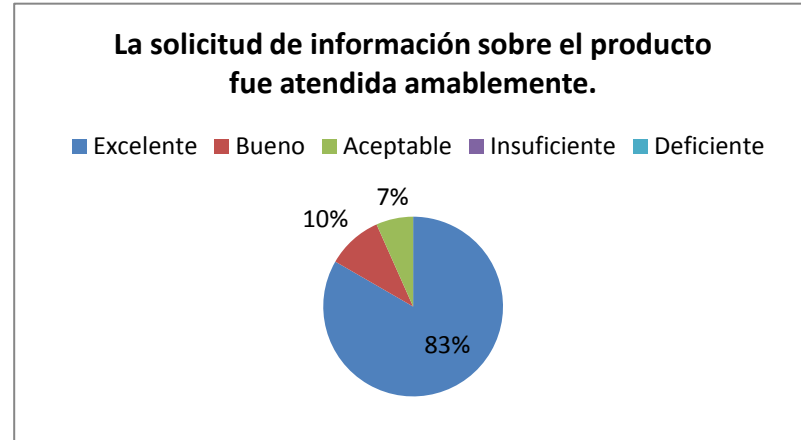
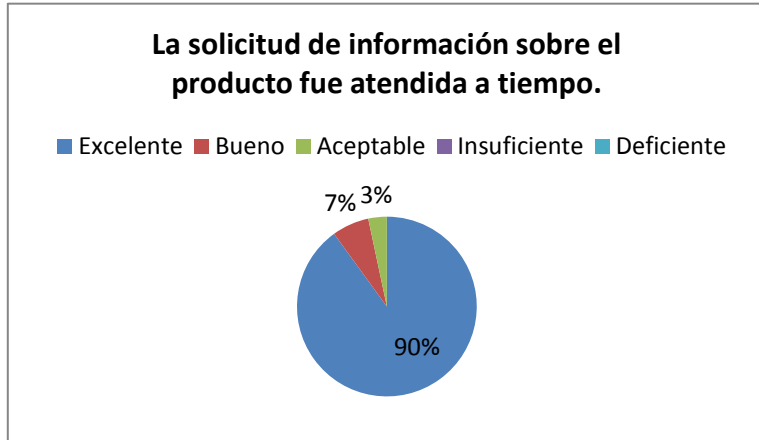
Fuente: Autores del proyecto.

Figura 70. Indicador de calidad en la facturación.



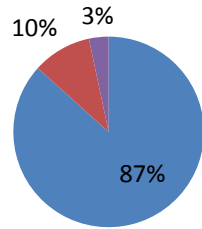
Fuente: Autores del proyecto

**ANEXO 54. Resultados de la encuesta de satisfacción al cliente en septiembre de 2012**



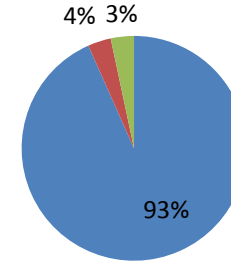
**Si utilizó servicio de bombeo, éste fue acorde a su necesidad.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



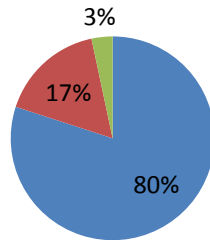
**La calidad del producto fue satisfactoria.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



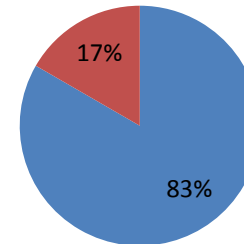
**Los despachos para la fundida fueron programados en el tiempo requerido.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



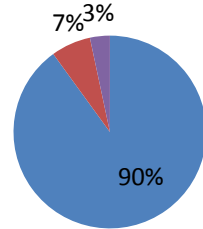
**Entrega de facturación y reportes a tiempos.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



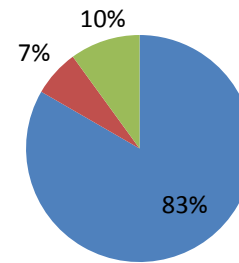
### El volumen de producto entregado fue el solicitado.

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



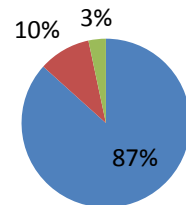
### Cumplimiento en los despachos programados.

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



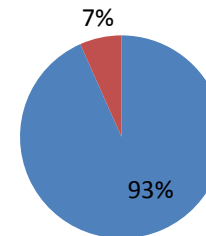
### Facturación y reportes acorde a lo convenido.

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



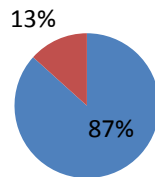
### Seguimiento posterior a la venta.

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



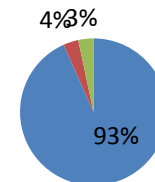
**Es adecuada la forma de pago en cuando a plazos y cupos de crédito otorgados.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



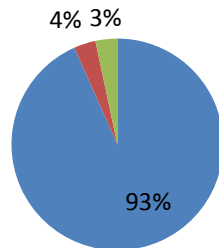
**El producto suministrado cumplió con las características solicitadas.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



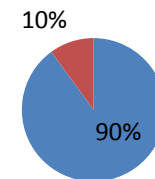
**Claridad en la facturación y reportes**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



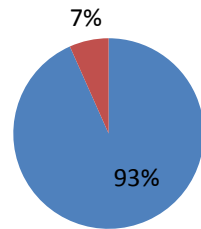
**Amabilidad en la atención y colaboración de conductores y personal de bombeo en el momento de entregar el producto.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



**Visitas del personal de PREVESA a la obra para atender requerimientos.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente



**Amabilidad en la tención y colaboración para realizar la programación.**

■ Excelente ■ Bueno ■ Aceptable ■ Insuficiente ■ Deficiente

