

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Rediseño del proceso de reabastecimiento de productos terminados a las
sucursales de Quito y Ambato”

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Materia Integradora

Previo la obtención del Título de:

INGENIEROS INDUSTRIALES

Presentado por:

Jean Carlos Coronel León
César Andrés García Salinas

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2017

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme salud y fuerza para poder cumplir mis metas, a mis padres, a mis hermanos, a mis sobrinos, por la paciencia y por ser el principal soporte en mi vida.

Al MSc. Jaime Macías por ser un excelente docente y guía en este proyecto.

A mis amigos que me brindaron su amistad y fueron parte de este arduo trabajo durante mi carrera universitaria.

Jean Carlos Coronel León

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme brindado salud y fortaleza necesarias a lo largo de mi carrera.

A mis padres, hermanos, sobrinos y demás familiares que son parte fundamental en las decisiones tomadas y son el motor de mi vida siempre con su apoyo incondicional y ser mejor cada día.

A mi tutor MSc. Jaime Macías por brindarme su apoyo, confianza y compartir sus conocimientos, durante la realización de este proyecto.

A todos mis amigos que me brindaron su apoyo en todo momento.

César Andrés García Salinas

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente propuesta de la Materia Integradora corresponde exclusivamente al equipo conformado por:

AUTOR 1: JEAN CARLOS CORONEL LEÓN

AUTOR 2: CÉSAR ANDRÉS GARCÍA SALINAS

TUTOR: MSc. JAIME EDUARDO MACÍAS AGUAYO

Y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP) de la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.



JEAN CARLOS
CORONEL LEÓN
AUTOR 1



CÉSAR ANDRÉS
GARCÍA SALINAS
AUTOR 2



MSc. JAIME
EDUARDO MACÍAS
AGUAYO
TUTOR DE MATERIA
INTEGRADORA

RESUMEN

La empresa con más de 40 años de experiencia en el suministro de productos de acero, tuberías y planchas se enfrenta a altos costos debido al reabastecimiento de productos terminados desde su centro de distribución ubicado en la ciudad de Guayaquil hacia las sucursales de Quito y Ambato.

Actualmente, los costos de reabastecimiento de productos de clases A (clasificación por consumo monetario) desde el centro de distribución hacia las sucursales es de \$205 por toneladas vendidas en promedio.

Por tal motivo se plantea el rediseño del reabastecimiento de productos terminados hacia dichas sucursales, aprovechando la total capacidad de los camiones y mejorar el actual proceso de distribución.

En contexto, se sigue una metodología DMAIC que inicia con la definición del problema antes mencionado, luego se realiza una medición de los datos, posteriormente se analizó dichos datos y además los diferentes procesos que incurren en el desarrollo del reabastecimiento.

Posteriormente, se realizó el análisis de las causas, la cual determinó que la causa raíz es la forma reactiva que se reabastece el inventario a las sucursales.

Luego, se establecieron propuestas de mejora mediante dos criterios de selección de las mismas, con lo que obtuvimos como resultado la elaboración de un prototipo de DRP (Planeación de Requerimientos de Distribución) para el proceso de reabastecimiento y compararlo con la situación actual. Con los resultados obtenidos con el prototipo realizado se pudo reducir un 30% dicho indicador (\$/TN) con lo que el nuevo costo de reabastecimiento es \$143 por toneladas vendidas en promedio.

Palabras Clave: Reabastecimiento, inventarios, Planeación de Requerimiento de distribución.

ABSTRACT

The company with more than 40 years of experience in the supply of steel products, pipes and plate is facing high costs due to the replenishment of products from Guayaquil to Quito and Ambato warehouses.

Currently, the costs of restocking Class A (cash consumption classification) products from the distribution center to the branches is \$ 205 per ton sold on average.

For this reason, the redesign of the refueling of finished products to these branches is proposed, taking advantage of the total capacity of the trucks and improving the current distribution process.

In context, a DMAIC methodology is followed which begins with the definition of the above-mentioned problem, then a measurement of the data is performed, subsequently analyzed, and the different processes involved in the development of the replenishment. Subsequently, the analysis of the causes was performed, which determined that the root cause is the reactive form that replenishes the inventory to the warehouses.

Subsequently, the analysis was performed of the causes, it was determined that the root cause is the reactive form replenishment the inventory to the warehouses. Then, improvement proposals were established through two criteria of selection, resulting in the elaboration of a prototype of DRP (Distribution Requirements Planning) for the replenishment process and compared with the current situation. With the results obtained with the prototype realized could be reduced by 30% this indicator (\$/TN) with what the new replenishment cost is \$143 per tons sold on average.

Keywords: Replenishment, Distribution requirements planning, inventories

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS.....	VI
SIMBOLOGÍA.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
CAPÍTULO 1	1
1. Introducción	1
1.1 Descripción del problema.....	2
1.2 Herramienta 5W + 1H.....	2
1.3 Descripción de costos.	2
1.3.1 Costos de transporte.....	3
1.3.2 Costos de Inventarios.	3
1.3.3 Costos de ventas pérdidas	4
1.3.4 Costos Totales	5
1.4 Objetivos	6
1.4.1 Objetivo General	6
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
1.5 Marco teórico.....	6
1.5.1 Six-Sigma	6
1.5.2 Diagrama de flujo de proceso	6
1.5.3 Rediseño de procesos	7
1.5.4 Logística	7
1.5.5 Inventarios	7
1.5.6 Centros de Distribución.....	7

1.5.7	Clasificación ABC	7
1.5.8	Pronósticos	7
1.5.9	DMAIC	8
1.5.10	Políticas de inventario	9
1.5.11	Modelo VMI.....	9
1.5.12	Planeación de Requerimientos de Distribución	9
1.5.13	Costo Unitario	9
1.6	Alcance.....	10
1.7	Restricciones	10
CAPÍTULO 2		11
2.	Metodología.....	11
2.1	Definir	11
2.1.1	Definición de variables	11
2.1.2	Clasificación ABC	12
2.1.3	Determinación del inventario promedio.....	12
2.1.4	Determinación de los costos de inventarios.....	13
2.1.5	Determinación de costos de ventas pérdidas	15
2.1.6	Costos de transportes.....	16
2.2	Medir	17
2.2.1	Medición de la situación actual	17
2.2.2	SIPOC.....	17
2.2.3	Recolección de datos.....	18
2.2.4	Descripción de datos	18
2.2.5	Plan de recolección de datos	19
2.3	Análisis	21
2.3.1	Diagrama de Ishikawa	21
2.3.2	Matriz de priorización de causas.....	23

2.3.3	Plan de verificación de causas.....	24
2.3.4	Verificación de causas	25
2.4	Mejorar	27
2.5	Control	31
CAPÍTULO 3		33
3.	Resultados.....	33
3.1	Indicador de evaluación.....	33
3.1.1	Costos de totales	33
3.2	Análisis de rentabilidad.....	38
CAPÍTULO 4		40
4.	conclusiones y recomendaciones	40
4.1	Conclusiones.....	40
4.2	Recomendaciones.....	40
BIBLIOGRAFÍA		41
APÉNDICES.....		43

ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
DMAIC	Define, Measure, Analyze, Improve & Control
MP	Materia Prima
SIPOC	Suppliers, Inputs, Process, Output & Customers
VOC	Voice of Customer (Voz del cliente)
SKU	Stock Keeping Unit
DRP	Planeación de requerimientos de distribución
VAN	Valor anual neto
TMAR	Tasa mínima aceptable de rendimiento

SIMBOLOGÍA

KG	Kilogramos
u	Unidades
\$	Dólares
TN	Toneladas
\$/KG	Dólares por Kilogramos
\$/TNV	Dólares por tonelada vendidas

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Herramienta 5W + 1H.....	2
Figura 1.2 Costos totales vs meses.....	5
Figura 2.1 Recolección de datos	18
Figura 2.2 Diagrama de Ishikawa de altos costos de inventarios	22
Figura 2.3 Diagrama de Ishikawa de altos costos de transferencias.....	22
Figura 2.4 Matriz de priorización de causas	23
Figura 2.5 Identificación de causas	25
Figura 2.6 Definición de soluciones.....	29
Figura 2.7 Matriz impacto vs implementación.....	29
Figura 2.8 Muestreo de herramienta	31
Figura 3.1 Indicador de evaluación.....	33
Figura 3.2 Prueba de normalidad Costo Total Real.....	35
Figura 3.3 Prueba de normalidad Costo Total DRP	35
Figura 3.4 Prueba de hipótesis para diferencias de medias	36
Figura 3.5 Gráfico de Caja: Costo total real vs Costo total DRP	37
Figura 3.6 Comparación entre situación original vs herramienta DRP	37
Figura 3.7 Flujo de Caja	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Costo de transporte de Ambato.....	3
Tabla 1.2 Costo de transporte de Quito.....	3
Tabla 1.3 Costo de inventarios de Ambato.....	3
Tabla 1.4 Costo de inventarios de Quito	4
Tabla 1.5 Costos de ventas pérdidas en Quito.....	4
Tabla 1.6 Costos de ventas pérdidas en Ambato	4
Tabla 1.7 Costos totales (\$/ TNV)	5
Tabla 2.1 Definición de variables (VOC)	11
Tabla 2.2 Determinación de inventario promedio	13
Tabla 2.3 Inventarios promedios en toneladas de las sucursales	13
Tabla 2.4 Costos de materia prima.....	14
Tabla 2.5 Costo unitario	14
Tabla 2.6 Costo de mantener inventario.....	15
Tabla 2.7 Determinación de la venta pérdida	16
Tabla 2.8 Modelo tarifario.....	16
Tabla 2.9 SIPOC	17
Tabla 2.10 Plan de recolección de datos.....	19
Tabla 2.11 Plan de verificación de causas	24
Tabla 2.12 Matriz 5 porqués	25
Tabla 2.13 Causas raíces.....	26
Tabla 2.14 Soluciones posibles.....	27
Tabla 2.15 Matriz información y control.....	28
Tabla 2.16 Resultado de criterio de matriz Implementación vs Impacto.....	30
Tabla 2.17 Plan de implementación de solución	31
Tabla 3.1 Costos totales de situación original	33
Tabla 3.2 Costos totales con DRP.....	34
Tabla 3.3 Costos totales de situación original	34
Tabla 3.4 Costos totales con DRP.....	34

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

El sector de metalmecánica durante el 2014 representó el 1.5% del PIB del Ecuador, además que el sector tiene una producción anual estimada de 900 mil a 1.3 millones de toneladas, según datos mencionados en el perfil sectorial de metalmecánico en el año 2016 por parte del PRO ECUADOR.¹ [1]

Dadas las exigencias del mercado, las empresas se han visto cada vez más presionadas a mejorar sus operaciones logísticas, en especial los procesos relacionados con la distribución, por lo que los administradores buscan nuevas formas de reducir sus costos.

Como consecuencia de lo antes mencionado, la empresa con 40 años de experiencia en la producción y distribución de productos para el sector metalmecánico se ve afectada por este tipo de accionar ya que se debe tener mayor cantidad de inventario en su centro de distribución para cumplir con el requerimiento de sus sucursales, por lo tanto, este tipo de proceder va a generar costos asociados a las ventas perdidas, costos de mantener inventarios y transportes.

Ante lo expuesto, se propone un proyecto que ayude a la resolución de la problemática encontrada, que permita al personal que distribuya los productos, realizando un trabajo más eficiente tomando una postura proactiva, ayudando a reducir los costos mencionados y mejorando la satisfacción del cliente.

¹ PRO ECUADOR- INSTITUTO DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES E INVERSIONES.

1.1 Descripción del problema.

Durante los meses de febrero, marzo y abril del año 2017, el costo total de reabastecer y mantener inventario en las sucursales de Quito y Ambato ha sido en promedio de \$205 por toneladas vendidas. Sin embargo, el directorio la de la organización desea reducir dicho indicador al menos en un 5%.

1.2 Herramienta 5W + 1H

Para apreciar de una manera más amplia el problema identificado en la compañía de aceros, se hace uso de la herramienta 5W+1H como se muestra en la Figura 1.1:

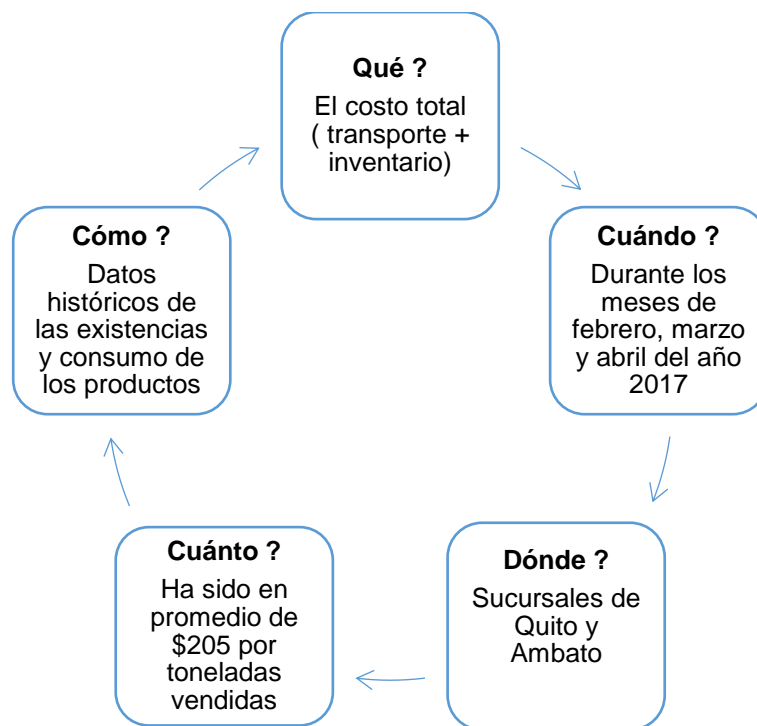


Figura 1.1 Herramienta 5W + 1H

Elaboración propia

1.3 Descripción de costos.

Los costos que se utilizaron para la definición del problema son: costos de transporte, costos de inventarios y costos de venta pérdidas.

1.3.1 Costos de transporte.

Los costos de transporte son los denominados costos de transferencias por parte de la empresa, en este caso son los costos que se genera cuando se realiza un envío desde el centro de distribución hacia las sucursales. Los costos de transporte durante los meses febrero, marzo y abril de las sucursales de Ambato y Quito, se pueden observar en la Tabla 1.1 y Tabla 1.2 respectivamente, los valores son:

Tabla 1.1 Costo de transporte de Ambato

Ambato			
	Febrero	Marzo	Abril
Costo de transporte	\$ 3.558,97	\$ 4.157,82	\$ 1.438,45

Elaboración propia

Tabla 1.2 Costo de transporte de Quito

Quito			
	Febrero	Marzo	Abril
Costo de transporte	\$ 6.344,47	\$ 11.327,05	\$ 3.070,65

Elaboración propia

1.3.2 Costos de Inventarios.

Los costos de inventarios son los costos relacionados con el almacenamiento y el mantenimiento de inventario. Los costos de inventarios durante los meses febrero, marzo y abril de las sucursales de Ambato y Quito, se pueden observar en la Tabla 1.3 y Tabla 1.4 respectivamente, los valores son:

Tabla 1.3 Costo de inventarios de Ambato

Ambato			
	Febrero	Marzo	Abril
Costo de mantener inventarios	\$ 8.624,41	\$ 10.408,13	\$ 7.309,83

Elaboración propia

Tabla 1.4 Costo de inventarios de Quito

Quito			
	Febrero	Marzo	Abril
Costo de mantener inventario	\$ 47.289,08	\$ 67.019,10	\$ 55.364,37

Elaboración propia

1.3.3 Costos de ventas pérdidas

Estos costos se generan cuando no se dispone en inventario de existencias necesarias para hacer frente a la demanda. Los costos de ventas pérdidas durante los meses febrero, marzo y abril de las sucursales de Ambato y Quito, se pueden observar en la Tabla 1.5 y Tabla 1.6 respectivamente, los valores son:

Tabla 1.5 Costos de ventas pérdidas en Quito

Quito			
	Febrero	Marzo	Abril
Costo de venta pérdida	\$ 9.730,00	\$ 14.201,78	\$ 9.010,36

Elaboración propia

Tabla 1.6 Costos de ventas pérdidas en Ambato

Ambato			
	Febrero	Marzo	Abril
Costo de venta pérdida	\$ 12.209,70	\$ 9.808,76	\$ 3.212,38

Elaboración propia

1.3.4 Costos Totales

Los costos de totales para nuestro análisis serán los costos del manejo de inventarios en las sucursales, costos de ventas pérdidas y los costos de transportes que se generan durante el reabastecimiento del centro de distribución a las sucursales mencionadas sobre las toneladas vendidas durante ese periodo, los costos se pueden observar en la Tabla 1.7, los valores son:

Tabla 1.7 Costos totales (\$/ TNV)

Costos totales			
	Febrero	Marzo	Abril
Ambato	\$ 24.393,08	\$ 24.374,71	\$ 11.960,66
TNV	240,60	243,96	199,43
Ambato (\$/TNV)	(\$/TNV) 101,39	(\$/TNV) 99,91	(\$/TNV) 59,97
Quito	\$ 63.363,55	\$ 92.547,93	\$ 67.445,38
TNV	590,05	902,61	472,86
Quito (\$/TNV)	(\$/TNV) 107,39	(\$/TNV) 102,53	(\$/TNV) 142,63
	Febrero	Marzo	Abril
Costo total (\$/TNV)	(\$/TNV) 208,77	(\$/TNV) 202,45	(\$/TNV) 202,61
Costo total promedio (\$/TNV)	(\$/TNV) 204,61	(\$/TNV) 204,61	(\$/TNV) 204,61

Elaboración propia

A continuación, se muestra en la Figura 1.2, los costos totales durante los meses estudiados.

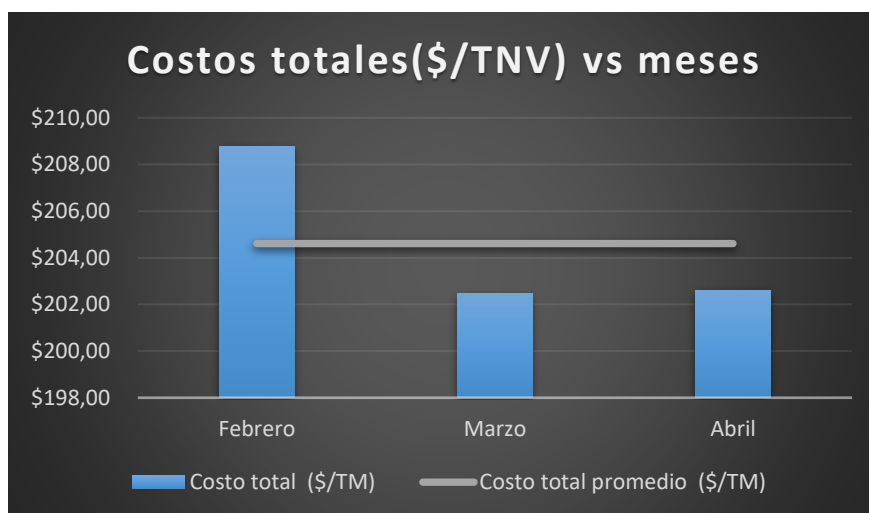


Figura 1.2 Costos totales vs meses

Elaboración propia

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Reducir al menos un 5% del costo total de reabastecer y mantener inventario en las sucursales bajo estudio mediante el rediseño del proceso de reabastecimiento de los productos terminados a las mismas.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar una herramienta que programe la distribución de productos terminados a las sucursales.
- Reducir el stock innecesario en la red de distribución.
- Liberar la capacidad de despacho oculta.
- Reducir el número de viajes de transporte primario.

1.5 Marco teórico

1.5.1 Six-Sigma

Six-sigma es una metodología utilizada por las organizaciones para alcanzar la más alta eficiencia de los procesos, analizando su variación y proponiendo mejoras en base a datos. Se refiere a la filosofía y los métodos que usan compañías para eliminar defectos en sus productos y procesos. Un defecto es cualquier elemento que no se encuentra dentro de las especificaciones solicitadas por los clientes. Cada actividad o paso de una compañía representa una posibilidad de que ocurran defectos y con los programas de Six-Sigma se trata de reducir la variabilidad de los procesos que generan estos efectos. [7]

1.5.2 Diagrama de flujo de proceso

Es una manera esquematizada de mostrar ideas y conceptos en relación o también representar de manera gráfica los pasos que debemos seguir para la realización de un procedimiento, presenta información precisa y ordenada de un proceso. [9]

En un diagrama de flujo se registran desde donde empieza el proceso y todas las actividades que se realizan, las tomas de decisiones, tiempos de espera, resultados y donde terminará el proceso [10]

1.5.3 Rediseño de procesos

Es una metodología que se basa en la revisión y el rediseño de manera esencial de los procesos para mejorar el rendimiento y medidas críticas como son el costo, servicio, calidad y rapidez, en un tiempo determinado.

1.5.4 Logística

Es el proceso de planificación y coordinación de recursos, ejecutar y controlar de una manera efectiva y eficiente el flujo de materia prima, inventario, equipos y producto terminado, así como la información relativa a estos, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el propósito de cumplir con las necesidades de los consumidores.

1.5.5 Inventarios

Son todos los bienes, existencias, componentes, trabajo en proceso y producto terminado que se presentan a través del canal de producción y logística de una compañía u organización.

1.5.6 Centros de Distribución

Los centros de distribución son pieza clave dentro de la cadena de suministro de las empresas, son el punto de enlace entre producción y distribución porque son los almacenes donde se guardan productos terminados y es allí donde se genera, procesa, embala, documenta, notifica y despacha las órdenes.

1.5.7 Clasificación ABC

Es una herramienta de gestión basada en Pareto que consiste en la división y clasificación de los artículos según su volumen anual de ventas de manera decreciente. [11]

1.5.8 Pronósticos

Es un estimado de la demanda a futuro, es una predicción de lo que sucederá con las ventas de los productos existentes en su compañía. Puede ser determinado por medios matemáticos usando información histórica, o ser creado a partir del uso de estimados procedentes de fuentes secundarias.

1.5.9 DMAIC

Es una herramienta metodológica orientada a mejorar de los procesos existentes. Esta estrategia de calidad se apoya en estadística, dando importancia a la recolección de información y la veracidad de los datos. [6]

Definir (Define)

- Identificar a los clientes, sus requerimientos y prioridades.
- Se documenta el procedimiento, creando un mapeo del mismo.
- Identificar un proyecto adecuado para los esfuerzos de Six-Sigma basado en los objetivos de la empresa, así como en las necesidades y retroalimentación de los clientes.
- Identificar las características decisivas para la calidad, que el cliente considera que intervienen más en ella.

Medir (Measure)

- Determinar el qué voy a medir, cómo medir y cómo se ejecuta el proceso.
- Identificar y determinar el desempeño de los procesos internos claves que influyen en las características cruciales para la calidad y medir los defectos que se generan actualmente en relación con esos procesos.

Analizar (Analyze)

- Analiza y determina las causas más probables de los defectos.
- Entender por qué se generan los defectos identificando las variables clave que tienen más probabilidades de producir variaciones en los procesos y las oportunidades de mejora.

Mejorar (Improve)

- Identificar los medios para eliminar las causas de los defectos, desarrollando soluciones potenciales.
- Confirmar las variables clave y cuantificar sus efectos en las características cruciales para la calidad.
- Identificar los márgenes máximos de aceptación de las variables clave y un sistema para medir las desviaciones de dichas variables, mejorando y optimizando el proceso.
- Modificar los procesos para estar dentro de los límites apropiados.

Controlar (Control)

- Implementar la solución.
- Asegurar el mantenimiento de las mejoras.
- Ratificar que los nuevos problemas se identifiquen de manera rápida y con mayor precisión.
- Determinar herramientas para que las variables clave se mantengan dentro de los límites máximos de aprobación en el proceso modificado.

1.5.10 Políticas de inventario

Consiste en determinar el nivel de inventario económicamente más conveniente para las empresas. Es un procedimiento que se lleva a cabo para responder dos preguntas: ¿cuándo y cuánto se debe ordenar? [1]

1.5.11 Modelo VMI

Inventario Administrado por el Proveedor (conocido en inglés como Vendor Managed Inventory o VMI) es un método para la optimización del manejo del inventario, preparación y entrega de pedidos. Esta herramienta necesita la cooperación de proveedores y clientes, ya que alinea los objetivos del negocio, y ayuda a mejorar las operaciones dentro de la cadena de suministro. [2]

1.5.12 Planeación de Requerimientos de Distribución

Es una herramienta que sirve para planear y controlar el inventario en los centros de distribución y sirve para tomar decisiones a corto plazo, ayuda a determinar el qué, cuánto, cuándo debo despachar. [3]

1.5.13 Costo Unitario

Es el costo en el que se incurre al producir una unidad de un bien o servicio basado en promedios tomando en cuenta todos los costos que intervienen en la producción. [4]

1.6 Alcance

Este proyecto tiene como alcance, el proceso de reabastecimiento de los productos de clase A, a las sucursales de Quito y Ambato.

1.7 Restricciones

Para el presente proyecto se considera las siguientes restricciones:

- El rediseño del proceso de reabastecimiento de productos terminados será de productos tipo A y aplica a las sucursales de Quito y Ambato seleccionadas por parte de la organización.
- **Información de la Empresa:** La empresa tiene como política, no entregar información sin previa autorización del jefe del área, para el presente estudio se trabajó con datos entregados por parte del jefe de abastecimiento, la que fue proporcionada por el jefe de distribución.
- **Base de Productos:** La base entregada por parte de la empresa fueron de los meses diciembre enero, febrero, marzo, abril y mayo, pero para el presente estudio se consideró los meses de febrero, marzo y abril.
- **Costo de ventas de producto:** Los costos de ventas no fueron entregados por parte de la empresa, pero se nos indicó que el 80% se debe a materia prima y lo restante a producción y logística. Entonces se estimó el costo de ventas de los productos seleccionados por medio del costo de materia prima en acero laminado caliente, laminado frío y galvanizado.
- **Costos de mantener inventario:** Para el estudio, se estima que los costos de mantener inventario generados durante los meses de febrero, marzo abril, es lo que le cuesta a la empresa mantener durante un año, debido a la información entregada por la misma, esto para análisis de flujo de cajas.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA.

Para el desarrollo del proyecto se utilizará la metodología seis-sigma conocida como DMAIC, la cual integra herramientas de análisis y control. DMAIC, como se indicó en el marco teórico, está compuesta de 5 fases conectadas entre sí: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, que serán profundizadas a continuación.

2.1 Definir

Esta etapa se levantó información sobre el actual proceso de reabastecimiento para determinar los costos que se generan y con la misma poder definir el problema, para lo cual se utilizó herramientas como: 3W+ 2C y VOC.

2.1.1 Definición de variables

Comprender la situación actual de la empresa es muy importante y para ello, es necesario obtener la apreciación de todas las personas involucradas en la labor realizada por parte del departamento de distribución.

En primera instancia se realizarán entrevistas verbales para recolectar las necesidades o quejas sobre el actual proceso de distribución. Con la ayuda de la herramienta VOC se obtuvo la siguiente información, que se puede observar en la Tabla 2.1:

Tabla 2.1 Definición de variables (VOC)

VOC / Reclamos	Variables
“Trabajamos con un sistema de reabastecimiento que no se actualizado hace 5 años”	Esto será medido con determinación del inventario promedio de las sucursales.
“Los bodegueros ordenan cantidades sin conocimiento de stock en matriz”	
“Tenemos retrasos en las entregas del producto”	Ventas pérdidas por retrasos de productos
“Los pedidos de las sucursales inesperados hacen que se prepare otro camión y se envíe productos no solicitados para cubrir la capacidad y costo del flete”	Tarifas de transporte / tamaño de orden / costo de transferencias
“Tenemos en bodegas de las sucursales exceso de inventario que no se requiere y esto reduce el espacio para otros productos”	Costo de oportunidad / despachos de productos terminados / costo unitario

Elaboración propia

Por lo tanto, las variables que se van a ser medidas para la situación actual y los resultados del proyecto serán: inventario promedio, ventas pérdidas, tarifas de transporte, envíos de stock, costo de transferencias, costo de oportunidad, despachos de productos terminados y costo unitario.

2.1.2 Clasificación ABC

Una vez determinada las variables a considerar, procedemos a realizar una clasificación ABC por consumo monetario.

Consumo monetario se define al valor entre el costo unitario del producto y su venta (uso anual o cantidad consumida).

En Quito de los 306 productos que se analizaron, se obtuvo que 54 son considerados producto tipo A, 67 son tipo B y 185 son considerados tipo C.

En Ambato de los 280 productos que se analizaron, se obtuvo que 57 son considerados producto tipo A, 73 son tipo B y 150 son considerados tipo C.

A partir de esta clasificación se procede a determinar los costos que se generan durante el proceso de reabastecimiento de productos terminados tipo A, a las sucursales, para lo cual se determinan los costos de inventarios, transporte y venta pérdidas durante los meses mencionados.

La clasificación ABC de los productos se los puede observar en el Apéndice A.

2.1.3 Determinación del inventario promedio

En base a la clasificación ABC se procede a determinar los inventarios promedios de los productos de Quito y Ambato, para lo cual se trabajará con la base de datos entregado por parte de la empresa de los meses febrero, marzo y abril del año 2017, considerando como productos bases los registrados en el mes de febrero y marzo, por motivo de que la empresa maneja su información por trimestre y por tal motivo se trabajó bajo estas condiciones.

El cálculo que se realizó se puede observar en la Tabla 2.2:

Tabla 2.2 Determinación de inventario promedio

PRODUCTO	Feb	Mar	Abr	Inv. Promedio (u)	Peso(kg)	Inv. Promedio(kg)	Inv. Promedio (TN)
AC07507520	2	432	314	249,3333333	27,39	6829,24	6,82924

Elaboración propia

Se tiene las unidades de los meses mencionado para luego ser promediadas y multiplicadas por el peso unitario del producto, ya que el peso está en kilogramos se procedió hacer la conversión a toneladas.

Los cálculos de inventarios promedios de los demás productos de las sucursales se los puede observar en el Apéndice B.

En general los inventarios promedios de los productos tipo A de las sucursales se pueden observar en la Tabla 2.3, los valores son:

Tabla 2.3 Inventarios promedios en toneladas de las sucursales

AMBATO	
Inventario Promedio TN (Feb, Mar, Abr)	2400
QUITO	
Inventario Promedio TN (Feb, Mar, Abr)	2236

Elaboración propia

2.1.4 Determinación de los costos de inventarios

Los costos de mantener inventarios se los cálculos de la siguiente manera:

$$\text{Costo de mantener inventario} = H * \text{Inv. promedio}$$

Donde H es el costo unitario de mantener inventario y es obtenido de la siguiente manera:

$$H = i \times c$$

Donde i es el costo de oportunidad que fue definido por la empresa en un 20 % y c el costo unitario del producto.

Para la determinación del costo unitario del producto, se realizó una estimación en base a la materia prima del producto, debido a que esta información no fue proporcionada por la empresa, por tal motivo se investigó en fuentes secundarias los actuales precios de materia prima en acero laminado caliente, frío y galvanizado.²

En la Tabla 2.4 se puede observar los costos de materia prima:

Tabla 2.4 Costos de materia prima

MATERIA PRIMA	COSTO (\$/KG)
ACERO LAMINADO FRÍO (LF)	0,64
ACERO LAMINADO CALIENTE (LC)	0,55
ACERO GALVANIZADO (GV, GB, GI)	0,725

Elaboración propia

Conociendo el precio de materia prima, se identificó el tipo de materia prima del producto, que podrían ser: laminado caliente, frío y galvanizado, conociendo el tipo se multiplicó por el peso unitario para obtener el costo unitario estimado, como se puede observar en la Tabla 2.5:

Tabla 2.5 Costo unitario

PRODUCTO	TIPO DE MATERIA PRIMA	COSTO DE MP (\$/KG)	PESO(KG)	COSTO DE VENTA (\$)
AC07507520	LC	0,55	27,39	\$ 15,0645

Elaboración propia

² Recycleinme. [En línea]. Available: <https://www.recycleinme.com/>

Posteriormente se calculó el costo de mantener, como se puede observar en la Tabla 2.6:

Tabla 2.6 Costo de mantener inventario

PRODUCTO	TIPO DE MP	COSTO DE MP (\$ / Kg)	PESO (Kg)	COSTO UNITARIO DE PRODUCTO (\$)	COSTO DE OPORTUNIDAD	INV. PROM-EDIO	COSTO DE MANTENER INVENTARIO
AC07507520	LC	0,55	27,39	15,0645	20%	7	\$ 21,0903

Elaboración propia

Los cálculos realizados para los demás productos de ambas sucursales se los puede ver en el Apéndice C.

Es importante mencionar que este costo de mantener inventario para el presente estudio es representativo a un año, esto quiere decir que este valor es lo que le cuesta a la empresa mantener una unidad durante el año.

Dado que nuestra definición del problema está en meses se estima que este costo dividido para 12, será lo que le cuesta a la empresa mantener una unidad durante el mes.

Obteniendo este costo unitario de mantener inventario mensual, se pudo trabajar para la definición del problema mostrado en el capítulo 1.

Los cálculos se los puede ver en el Apéndice D.

2.1.5 Determinación de costos de ventas pérdidas

Es importante considerar este indicador para nuestro análisis, ya que está dentro de los costos que se generan por reabastecimiento de forma ineficiente, ya que en algunos casos se tiene pérdidas por no contar con el producto en bodega.

El cálculo se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Costo de venta pérdida es igual} = \frac{D}{Q} \times (P - C_o) \times (1 - \alpha)$$

Donde:

- D = demanda de los meses febrero, marzo y abril
- Q= tamaño de lote
- P= Precio del producto
- Co= Costo unitario del producto
- α = Nivel de servicio

Considerando que la empresa tiene un nivel de servicio del 82 %, es decir que el 18 % dentro del lead time podría ser lo faltante, se determina como se puede observar en la Tabla 2.7:

Tabla 2.7 Determinación de la venta pérdida

Productos	Demanda Real	Q (tamaño de lote)	#pedidos	Costo unitario (estimado)	Precio del Producto	Costo por evento de desabastecimiento	Costo de venta perdida
G01505 0030	3055	42	73	\$ 20,229	\$ 24,2748	\$ 169,9236	\$ 2232,796104

Elaboración propia

Los cálculos realizados para los demás productos de ambas sucursales se los puede ver en el Apéndice E.

Determinando los costos de ventas pérdidas de ambas sucursales se pudo definir el problema mostrado en el capítulo 1.

2.1.6 Costos de transportes.

Los costos de transportes de los meses febrero, marzo y abril del año 2017 fueron calculados considerando el siguiente modelo tarifario, mostrado en la tabla 2.8:

Tabla 2.8 Modelo tarifario

MODELO TARIFARIO			
	TRAILER	MULA	SENCILLO
DESTINO	\$/QQ	\$/QQ	\$/QQ
AMBATO	1,00	1,05	1,25
QUITO	0,95	1,20	1,20

Elaboración propia

Además de los envíos realizados desde el centro de distribución a las sucursales de los meses mencionados.

Los cálculos realizados para los productos de ambas sucursales se los puede ver en el Apéndice F.

Determinando los costos de transporte de ambas sucursales se pudo definir el problema mostrado en el capítulo 1.

2.2 Medir

2.2.1 Medición de la situación actual

En esta etapa se detalla la información sobre el proceso de reabastecimiento actual, datos a recolectar, descripción de datos y plan de recolección de datos.

Dentro de esta etapa se utilizó herramientas como: Diagrama funcionales, SIPOC.

2.2.2 SIPOC

Realizamos el levantamiento de proceso mediante entrevistas realizadas al personal de distribución, con el objetivo de poder identificar de mejor manera el proceso de reabastecimiento de productos terminados a las sucursales y mediante el SIPOC determinar el alcance de nuestro proyecto, el cual se puede observar en la Tabla 2.9:

Tabla 2.9 SIPOC

SUPPLIER	INPUT	PROCESS	OUTPUT	CUSTOMER
Jefe de Locales	Llamada o email solicitando producto	Procesamiento de la Orden	Coordinación de fechas de envíos	Jefe de Locales
		Coordinación de Despacho	Llamada a operador logísticos con indicaciones números de camiones y capacidades	Operador Logístico
			Armado de Viaje (Documento)	Supervisor de Bodega
Supervisor de Bodega	Personal de Carga	Carga y distribución de productos	Armado de Viaje Firmado	Programador de Despacho
Operador Logístico	Camiones Requeridos		Producto Requerido	Supervisor de Bodega de Sucursal
			Guía de Remisión	Operador Logístico
Supervisor de Bodega de Sucursal	Llamada o mail con novedades del producto recibido	Reclamos / Devoluciones	Proceso de Coordinación de despacho y carga-distribución de productos	Jefe de Locales

Elaboración propia

Al finalizar el análisis SIPOC se tiene que los procesos con mayor influencia en el rediseño del proceso de reabastecimiento son: procesamiento de la orden, coordinación de despacho, carga y distribución de productos. En el apéndice G se puede observar el diagrama funcional del proceso de reabastecimiento.

2.2.3 Recolección de datos

Para la recolección de datos se hizo la selección de datos acorde a las necesidades del cliente y variables a utilizar, determinadas en el VOC, de tal manera que sean posible de medir y evaluar la situación actual y las soluciones propuestas más adelante.

La información inicial recolectada se muestra en la Figura 2.1 a continuación, donde se observa la variable de respuesta (Y principal) y las variables secundarias que ayudaran a resolver el problema.

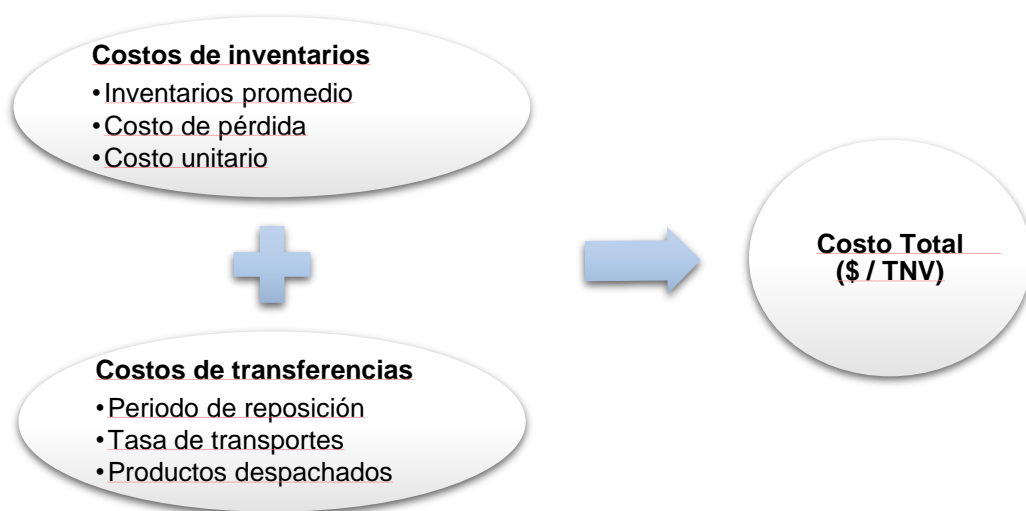


Figura 2.1 Recolección de datos

Elaboración propia

2.2.4 Descripción de datos

- **Inventario promedio.** – Histórico de inventarios finales (febrero, marzo y abril) por SKU por local estudiado (Quito y Ambato)
- **Costo de oportunidad.** – El costo de oportunidad fue definido por la empresa en un 20 %.
- **Costo de venta pérdida.** - Costo que se genera cuando no se dispone en inventario de existencias necesarias para hacer frente a la demanda.
- **Costo unitario.** – El costo unitario fue estimado a base del costo de materia prima que representa un 80% del costo unitario real del producto.
- **Periodo de reposición.** – Los periodos de reposición es el lead times de distribución, los cuales son divididos en optimista, promedio y pesimista; son de 1,3,4 días respectivamente.

- **Tasa de transporte.** - Modelo tarifario de la empresa actual en tráiler, mula y sencillo.
- **Productos despachados.** - Históricos mensuales de despachos de productos por local estudiado.
- **Listado de sku's.**- Código de productos, peso, calidad, volumen, etc. que nos servirán para análisis posteriores.
- **Listado de vehículos.** – Lista de las capacidades de los vehículos con los que trabaja distribución.

2.2.5 Plan de recolección de datos

Con las variables obtenidas del VOC y la descripción de los datos, se procede a recolectar información de éstas para lo cual se elaboró un plan de recolección de datos, donde se detalla las variables a medir, unidades, tipo de dato, donde será recolectado, responsables y otros aspectos importantes para el desarrollo del proyecto. El plan es detallado en la Tabla 2.10:

Tabla 2.10 Plan de recolección de datos

Plan de recolección de Datos						
No.	VARIABLES	Unidad	Tipo de dato	¿Cómo es medido?	¿Dónde es recolectado?	Responsable
1	Tasas de transporte	Dólares /TM	Continuo	Costo de envío por tonelada enviada	Sistema IBS de la Compañía	César-Jean
2	Productos despachados	Unidades	Discreto	Envíos históricos de stock a las sucursales	Sistema IBS de la Compañía	César-Jean

Continuación de tabla 2.10 Plan de recolección de datos

No.	VARIABLES	Unidad	Tipo de dato	¿Cómo es medido?	¿Dónde es recolectado?	Responsable
3	Periodo de reposición	Días	Discreto	Números de días que toma el reabastecimiento	Jefe de distribución	César-Jean
4	Inventario promedio	Unidades	Discreto	Históricos de inventarios finales de las sucursales	Sistema IBS de la Compañía	César-Jean
5	Costo de oportunidad	Porcentaje	Continuo	Ventas perdidas por sucursales	Sistema IBS de la Compañía	César-Jean
6	Costo unitario	Dólares /TM	Continuo	Costo de materia prima estimado (80%)	Fuentes secundarias	César-Jean
7	Lista de sku's	Unidades	Discreto	Base de datos de la empresa	Sistema IBS de la Compañía	César-Jean
8	Lista de vehículos	Unidades	Discreto	Base de datos de la empresa	Sistema IBS de la Compañía	César-Jean

Elaboración propia

2.3 Análisis

Para la fase de análisis, se entrevistó al personal de distribución (estos incluían: jefe de distribución, jefe de sucursales, supervisores de bodegas y programadores de despacho).

Las herramientas que se utilizarán en esta etapa fueron: Diagrama de Ishikawa, para identificar causas potenciales que no agregan valor al proceso; posterior a esto se realizó un plan de verificación de causas donde se detallan las causas más importantes, luego de esto se realizó una matriz de ponderación de causa, para determinar las que generan mayor impacto y son fáciles de controlar y por último se utilizó la herramienta 5 por qué, para determinar las causas raíces al problema.

2.3.1 Diagrama de Ishikawa

Para la identificación de causas, utilizamos el diagrama causa-efecto. El diagrama muestra, en base a los diferentes factores (espinas), cuáles son las causas potenciales que forman parte del proceso de reabastecimiento.

Tenemos que se tienen altos costos de inventarios y transporte en ambas sucursales, como se puede observar en el capítulo 1, por tal motivo se definieron los siguientes factores (espinas del pescado):

- Método y Proceso
- Productos
- Administración

Se realizaron dos Ishikawa en base a lo encontrado que se pueden observar en la Figura 2.2 y Figura 2.3:

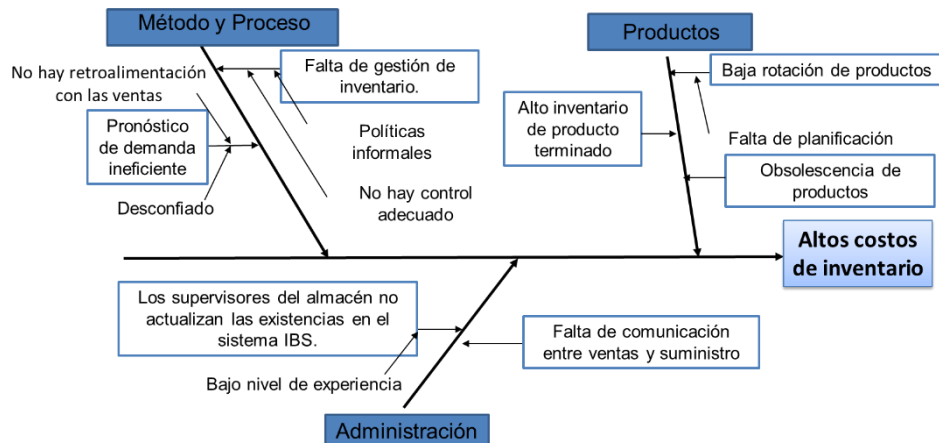


Figura 2.2 Diagrama de Ishikawa de altos costos de inventarios

Elaboración propia

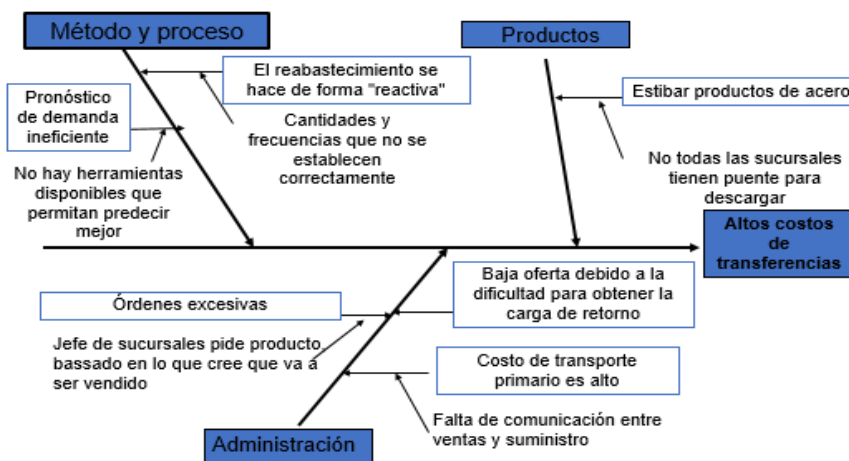


Figura 2.3 Diagrama de Ishikawa de altos costos de transferencias

Elaboración propia

En las imágenes anteriores se muestra todas las causas mencionadas durante la entrevista con el personal de la empresa, algunas de estas se repiten, por tal motivo se desarrolló una matriz de priorización para tener un análisis profundo de las mismas.

2.3.2 Matriz de priorización de causas

Una vez identificadas las causas que tenían mayor frecuencia durante el análisis de los diagramas de Ishikawa, se realizó una matriz control vs impacto, la cual está representada a través de su eje horizontal el control sobre dicha causa como bajo o alto y en su eje vertical el impacto de la misma como alto o bajo, de esta manera se forman cuadrantes que se puede observar en la Figura 2.4:



Figura 2.4 Matriz de priorización de causas

Elaboración propia

De las 11 causas encontradas y mostradas en la matriz, aquellas que generan mayor impacto al proceso de reabastecimiento serán verificadas.

Las cuales son:

- La reposición se hace de forma "reactiva"
- Falta de control de inventarios
- Obsolescencia del producto
- Pronóstico de demanda poco acertado
- Alto costo de transporte primario
- Alto inventario de productos en las sucursales
- Los supervisores de las sucursales no actualizan las existencias en el sistema IBS.

2.3.3 Plan de verificación de causas

Una vez determinada las causas potenciales del problema, se elaboró un plan para verificarlas y analizar la información entregada por la empresa, de tal manera que se evidencie el impacto que se produce en la variable de respuesta que es el costo total. A continuación, se muestra en la Tabla 2.11:

Tabla 2.11 Plan de verificación de causas

Causas Potenciales	Descripción	Modo de verificación	Responsable	Estado
Pronóstico de demanda poco acertado	Las técnicas de pronóstico en el sistema IBS están obsoletas, hace 5 años no se actualiza	Entrevistas y datos históricos	César García – Jean Coronel	Verificada
La gestión de inventario no es la correcta	No tienen políticas de inventario y no hay control adecuado sobre el inventario en sucursales	Entrevistas y datos históricos	César García – Jean Coronel	Verificada
Alto costo de transporte primario (outbound)	Falta de comunicación entre departamentos de ventas y distribución	Entrevistas y datos históricos	César García – Jean Coronel	Verificada
Los supervisores de las sucursales no actualizan el stock en el sistema IBS	El supervisor de bodega de la sucursal no registra las ventas o comunica en el momento en que se realizan	Entrevistas y datos históricos	César García – Jean Coronel	Verificada
El reabastecimiento es de forma “reactiva”	Cantidades y frecuencias que no se establecen correctamente	Entrevistas y datos históricos	César García – Jean Coronel	Verificada
Alto inventarios de productos terminados en las sucursales	El jefe de sucursal pide el producto, basado en lo que cree que va a ser vendido	Entrevistas y datos históricos	César García – Jean Coronel	Verificada

Elaboración propia

2.3.4 Verificación de causas

Para la verificación de las causas, se evidenció las causas más relevantes y las que más se repetían en el momento de las entrevistas de contexto realizadas al personal de la empresa, como se puede observar en la Figura 2.5:



Figura 2.5 Identificación de causas

Elaboración propia

Se utilizó la herramienta 5 por qué para analizar estas causas y por medio de la herramienta encontrar las causas raíces que afectan al problema establecido en el proyecto, se puede observar en la Tabla 2.12:

Tabla 2.12 Matriz 5 porqués

Causas potenciales	1er ¿Por qué?	2do ¿Por qué	3er ¿Por qué	4to ¿Por qué	5to ¿Por qué	Causa raíz
Pronóstico de demanda poco acertado	Porque no hay herramientas disponibles que permitan predecir mejor	Porque las técnicas no son las mejores.	Porque el indicador de error de pronóstico no es correcto	Porque el sistema IBS no se ha actualizado desde hace más de 5 años		La herramienta de pronóstico es obsoleta y la técnica ineficiente
La gestión de inventario no es la correcta	Porque no se han definido políticas de inventario en los productos	Porque no tienen stock de seguridad, tamaño de la orden y revisión periódica definida.	Porque el administrador de sucursales se basa en su experiencia para solicitar productos			No tiene políticas de inventario definidas en los productos

Continuación de Tabla 2.12 Matriz 5 porqués

Causas potenciales	1er ¿Por qué?	2do ¿Por qué?	3er ¿Por qué?	4to ¿Por qué?	5to ¿Por qué?	Causa raíz
Altos costos de transporte primario (outbound)	Porque despachan a una sucursal más de una vez en la semana	Porque el envío de los productos se realiza de forma empírica	Porque envía productos que cree se venderán	Porque el gerente de sucursal solicita el producto, basado en lo que cree que va a ser vendido	Porque la previsión de demanda no se determinó correctamente	Jefe de sucursal pide producto, basado en lo que cree que va a ser vendido
Los supervisores de las sucursales no actualizan el stock en el sistema IBS	Porque no comunican las ventas hechas al momento	Porque realiza otras actividades asignadas	Porque no hay suficiente personal			Porque no hay suficiente personal
El reabastecimiento es de forma "reactiva"	Porque el jefe distribución envía según su experiencia	Porque el sistema no se actualizó hace más de 5 años	Porque las políticas de inventario no se han definido			Debido a que las políticas de inventario no se han definido
Altos inventarios de productos terminados en las sucursales	Porque envía más productos para cubrir el costo del flete	Porque se basa en su experiencia y lo que piensa que se va a vender	Porque no tienen técnicas de predicción definidas	Falta de planificación en la sucursal		Falta de planificación en las sucursales

Elaboración propia

A través del uso de la herramienta 5 por qué hemos identificado 3 causas raíces que se pueden observar en la Tabla 2.13:

Tabla 2.13 Causas raíces

#	Causas potenciales	Causa raíz
1	La gestión de inventario no es la correcta	El reabastecimiento es de forma "reactiva"
	El reabastecimiento es de forma "reactiva"	
2	Alto costo de transporte primario	Jefe de sucursal pide producto, basado en lo que cree que va a ser vendido
3	Alto inventario de producto en sucursales	Falta de planificación del reabastecimiento en las sucursales

Elaboración propia

2.4 Mejorar

Es esta fase se establecieron propuestas de mejoras en base a las causas raíces encontradas por medio del análisis 5 por qué's; por medio de 2 criterios se determinó la mejor solución para el problema y se realizó un plan de implementación de la misma.

A continuación, se muestra las propuestas en la Tabla 2.14:

Tabla 2.14 Soluciones posibles

Soluciones Posibles
1. Inventario administrado por el proveedor (VMI)
2. Planeación de los recursos de distribución (DRP)
3. Estandarización de políticas de inventarios

Elaboración propia

2.4.1 Definición de soluciones

Para la definición de soluciones se realizaron 2 criterios, el primero de ellos se basa en el impacto de la información y control; en este caso hablaremos del primero, antes de entrar al desarrollo de este criterio es importante conocer ciertos conceptos que se necesitaran, los cuales son:

Información Global. – Una información global es cuando el centro de distribución tiene información de la demanda real de las sucursales o puntos de ventas.

Información Local. – Es todo lo contrario a lo global, el autor menciona que una información es local, cuando el centro de distribución no tiene información de la demanda real de las sucursales.

Control centralizado. – Un control es centralizado cuando el centro de distribución define las cantidades y frecuencias a reabastecer a las sucursales o puntos de ventas

Control descentralizado. – Un control es descentralizado cuando cada sucursal pide cantidades y en frecuencias no establecidas técnicamente. [8]

En base a estos conceptos se define lo siguiente:

Actualmente la empresa trabaja de una manera local y descentralizada, es decir que el centro de distribución no tiene información de la demanda real de las sucursales y además de una manera descentralizada ya que cada sucursal solicita cantidades y frecuencias no establecidas técnicamente, es decir que la empresa se encuentra en esta situación, como se puede observar en la Tabla 2.15:

Tabla 2.15 Matriz información y control

	Control centralizado	Control descentralizado
Global Información global	Inventario administrado por el proveedor (VMI)	Planeación de los recursos de distribución (DRP)
	Planeación de los recursos de distribución (DRP)	
Información local	N/A	Estandarización de políticas de inventarios (R,Q), (s,S) etc

Fuente: Inventory Management and Production Planning and Scheduling, 1998.

Rein Peterson (Author), David F. Pyke (Author), Edward A. Silver (Author)

Podemos observar que la empresa trabajando de esta manera en base al criterio evaluado, nos indica que una solución sería realizar una estandarización de políticas de inventarios, pero esto no es lo conveniente ya que al tener varias sucursales es imposible que las demandas sean similares.

Por lo tanto, nosotros proponemos que la empresa trabaje de una manera global y centralizada, es decir que el centro de distribución tenga información de las demandas reales de las sucursales y además defina las cantidades y frecuencias a reabastecer.

Entonces evaluando nuevamente el criterio, podemos observar que tenemos 2 posibles soluciones que pueden ser implementadas, las cuales son:

- 1) Inventario administrado por el proveedor (VMI)
- 2) Planeación de los recursos de distribución (DRP)

De esta manera procedemos a evaluar el segundo criterio, este criterio realizó en conjunto con el personal de la empresa, como se puede observar en la Figura 2.6:

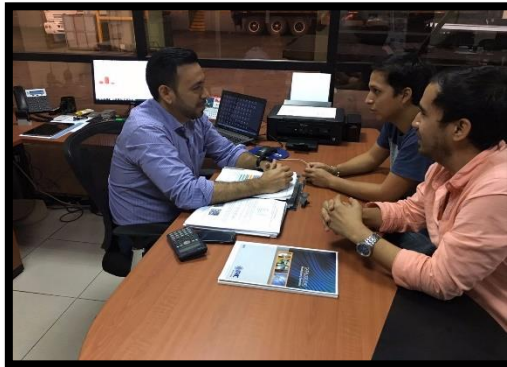


Figura 2.6 Definición de soluciones

Elaboración propia

Para este criterio se realizó una matriz implementación vs impacto, la cual se puede observar en la Figura 2.7, la cual está representada a través de su eje horizontal la implementación de la solución que puede tener valores entre 1 y 5; en su eje vertical el impacto de la misma que puede tener valores entre 1 y 5.

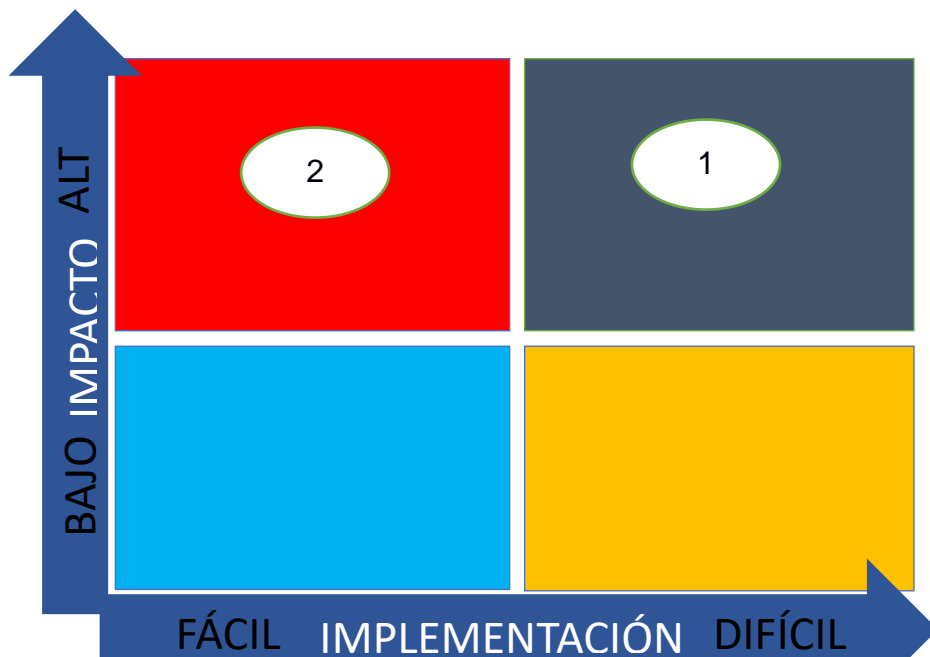


Figura 2.7 Matriz impacto vs implementación

Elaboración propia

Donde 1 y 2 representan las posibles soluciones que se pueden implementar.

En que consiste este segundo criterio, el personal de la empresa definió las ponderaciones de ambos ejes que son 40% para implementación y 60 % de impacto, ya que la empresa nos mencionaba que deseaban tener una solución que tenga un porcentaje alto de impacto y su implementación no tome mucho tiempo y no se necesite dinero, conociendo los requerimientos del cliente en conjunto se obtuvo los siguientes resultados, que se muestran en la Tabla 2.16:

Tabla 2.16 Resultado de criterio de matriz Implementación vs Impacto

Soluciones propuestas	Implementación	Impacto	Total
	0,4	0,6	
1	4	5	4,6
2	2	5	3,8

Elaboración propia

En base a este último criterio se concluye que la solución a implementarse es la solución número 2 que es la planeación de los recursos de distribución (DRP) ya que es una herramienta que cumple con los requerimientos del cliente.

Una vez definida nuestra solución se realizó un plan de implementación, este plan contiene el qué vamos a desarrollar, porqué lo vamos hacer, como lo vamos a realizar, cuando se lo desarrollara, donde se lo implementara, su costo y los responsables de desarrollarlo; para mayor interpretación podemos observar la siguiente Tabla 2.17:

Tabla 2.17 Plan de implementación de solución

Qué?	Por qué?	Cómo?	Cuándo?	Dónde?	Cuánto cuesta?	Responsables?
Planeación de los recursos de distribución (DRP)	Debido a que el actual proceso de reabastecimiento genera costos totales altos de reabastecer y manejar inventario en las sucursales	El Proyecto presenta una programación en Visual Basic donde se desarrollará la herramienta DRP que incluye:	Agosto	Centro de distribución de la empresa y sucursales	0	Líderes del proyecto
		<ul style="list-style-type: none"> • Políticas de inventarios para cada producto • Estimación de vehículos a necesitar 				
		<ul style="list-style-type: none"> • Pronósticos de ventas y requerimientos de las sucursales 				

Elaboración propia

2.5 Control

Es esta última fase se tiene como objetivo, que las mejoras realizadas perduren a través del tiempo, para lo cual se realizó un manual, que se puede observar en el APÉNDICE H, para el manejo de la herramienta desarrollada. De la misma manera se muestra al personal de la empresa la herramienta para la familiarización con la misma, como se puede observar en la Figura 2.8:



Figura 2.8 Muestreo de herramienta

Elaboración propia

Además, se realiza la implementación para los meses de mayo, junio y julio para validar el correcto funcionamiento de la herramienta, donde se encontraron oportunidades de mejora como filtros de búsqueda de productos por sucursales en el menú de pronósticos, requerimientos de sucursales, además de la inclusión de ordenes en firme que se puede dar durante la planificación y la estimación de camiones de 22 toneladas, 40 toneladas que la empresa desee manejar.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS

En esta sección se presentó los resultados de la implementación realizada para la herramienta DRP, donde se evaluó el indicador de nuestra definición de problema. Con los resultados se realiza un análisis de comparativo entre la situación actual de la empresa y los resultados obtenidos mediante la implementación de la herramienta DRP.

3.1 Indicador de evaluación

A continuación, se detalló el indicador que será evaluado y comparado entre la situación actual y la herramienta propuesta, el indicador se puede observar en la siguiente Figura 3.1:

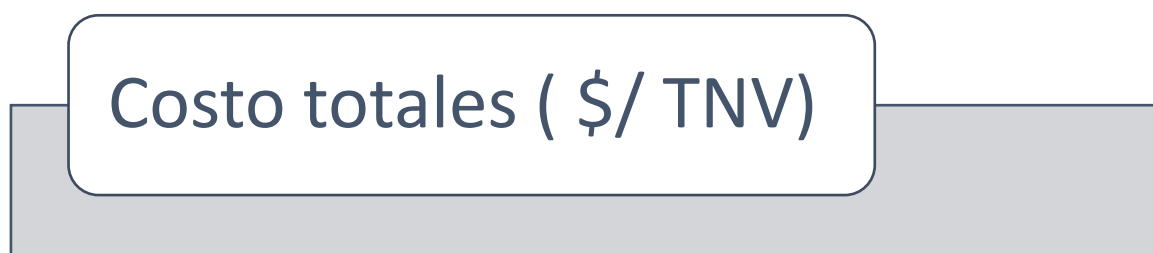


Figura 3.1 Indicador de evaluación

Elaboración propia

3.1.1 Costos de totales

Se realizó la comparación de los costos totales de la situación original vs nuestra herramienta DRP de ambas sucursales. A continuación, los resultados son:

Para Ambato tenemos que la situación original nos indicaba los siguientes valores, que se pueden observar en la Tabla 3.1:

Tabla 3.1 Costos totales de situación original

Costos totales de Ambato

Ambato (\$)	\$ 24.393,08	\$ 24.374,71	\$ 11.960,66
TNV	240,60	243,96	199,43
Ambato (\$/TNV)	\$ 101,39	\$ 99,91	\$ 59,97

Elaboración propia

Con la herramienta DRP obtuvimos los siguientes valores, que se puede observar en la Tabla 3.2:

Tabla 3.2 Costos totales con DRP

Costos totales con DRP			
Ambato (\$)	\$ 18.775,88	\$ 18.203,20	\$ 12.178,20
TNV	213	214	208
Ambato (\$/TNV)	\$ 88,01	\$ 85,23	\$ 58,56

Elaboración propia

Para Quito tenemos que la situación original nos indicaba los siguientes valores, que se puede observar en la Tabla 3.3:

Tabla 3.3 Costos totales de situación original

Costos totales de Quito			
Quito (\$)	\$ 63.363,55	\$ 92.547,93	\$ 67.445,38
TNV	590,05	902,61	472,86
Quito (\$/TNV)	\$ 107,39	\$ 102,53	\$ 142,63

Elaboración propia

Con la herramienta DRP obtuvimos los siguientes valores, que se pueden observar en la Tabla 3.4:

Tabla 3.4 Costos totales con DRP

Costos totales de Quito			
Quito	\$ 52.590,20	\$ 49.485,05	\$ 49.545,81
TNV	749	745	839
Quito (\$/TNV)	\$ 70,24	\$ 66,40	\$ 59,08

Elaboración propia

Se pudo observar que existe diferencias entre los costos totales de ambas sucursales de la situación original y los costos generados por la herramienta DRP. Pero recordaran que nuestra variable de respuesta es el costo total por toneladas vendidas que se generan por ambas sucursales, para esto procedemos a realizar un análisis estadístico.

Antes de realizar la prueba de hipótesis, se realizó la prueba de normalidad, que se pueden observar en la Figura 3.2 y Figura 3.3; para la situación actual y la de la herramienta DRP.

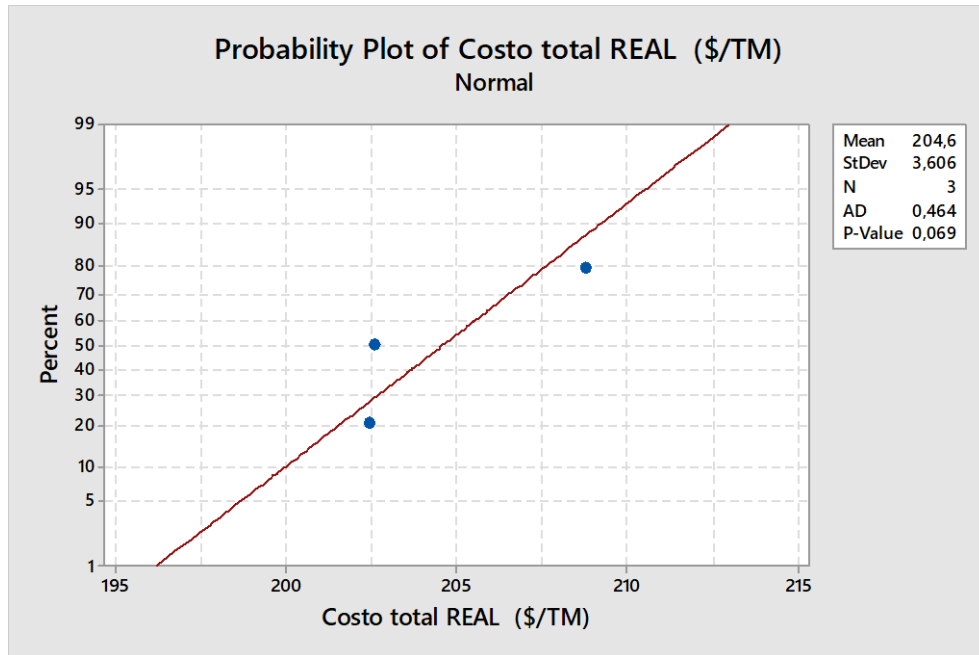


Figura 3.2 Prueba de normalidad Costo Total Real

Fuente: MINITAB

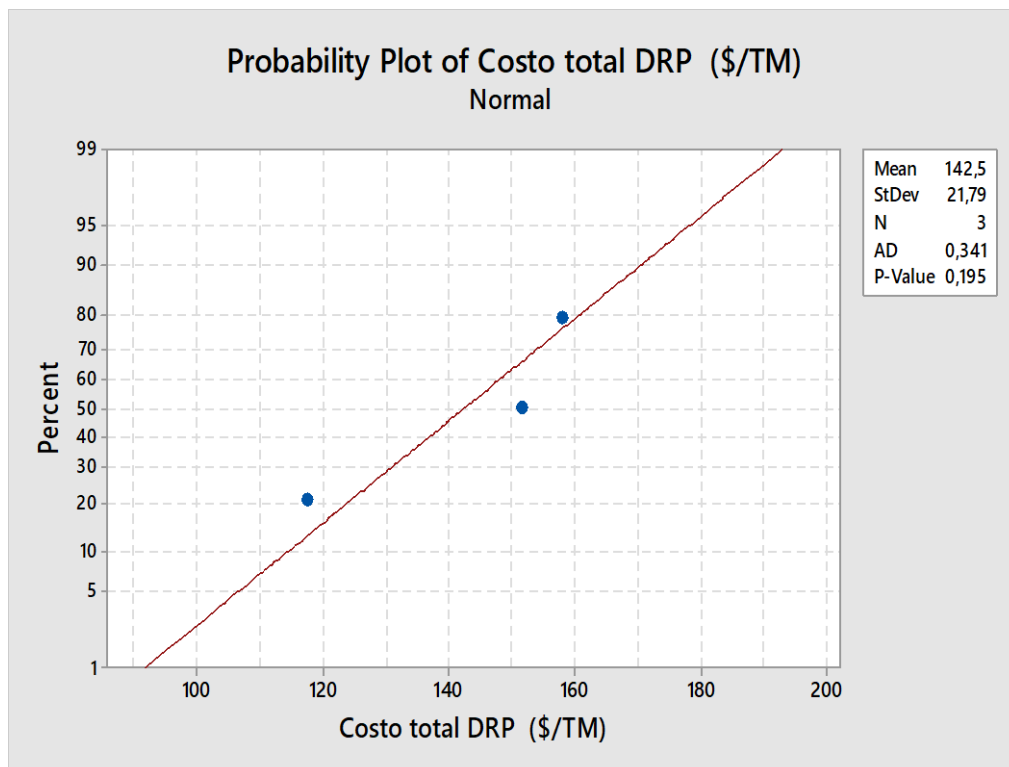


Figura 3.3 Prueba de normalidad Costo Total DRP

Fuente: MINITAB

Se realizó la prueba de normalidad Anderson-darling a los datos de los costos totales en ambas situaciones, se obtiene que presentaron normalidad, debido a que su valor p es mayor que 0,05 en ambos casos.

Establecido esto planteamos las siguientes hipótesis, que se pueden mostrar en la Figura 3.4:

$$\mu_1 = \text{Costos total por toneladas vendidas sin DRP}$$

$$\mu_2 = \text{Costos total por toneladas vendidas con DRP}$$

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 = \mu_1 - \mu_2 > 0$$

Two-Sample T-Test and CI: Costo total REAL (\$/TM). Costo total DRP (\$/TM)

Two-sample T for Costo total REAL (\$/TM) vs Costo total DRP (\$/TM)

	N	Mean	StDev	SE Mean
Costo total REAL (\$/TM)	3	204,61	3,61	2,1
Costo total DRP (\$/TM)	3	142,5	21,8	13

Difference = μ (Costo total REAL (\$/TM)) - μ (Costo total DRP (\$/TM))

Estimate for difference: 62,1

95% lower bound for difference: 24,9

T-Test of difference = 0 (vs >): T-Value = 4,87 P-Value = 0,020 DF = 2

Figura 3.4 Prueba de hipótesis para diferencias de medias

Fuente: MINITAB

Como se muestra en la figura 3.7 con un valor de $p = 0,020$ existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el costo total real de la situación inicial es mayor que con el costo obtenido por la herramienta DRP.

Para una mejor visualización se muestra el diagrama de cajas de los dos escenarios en la Figura 3.5:

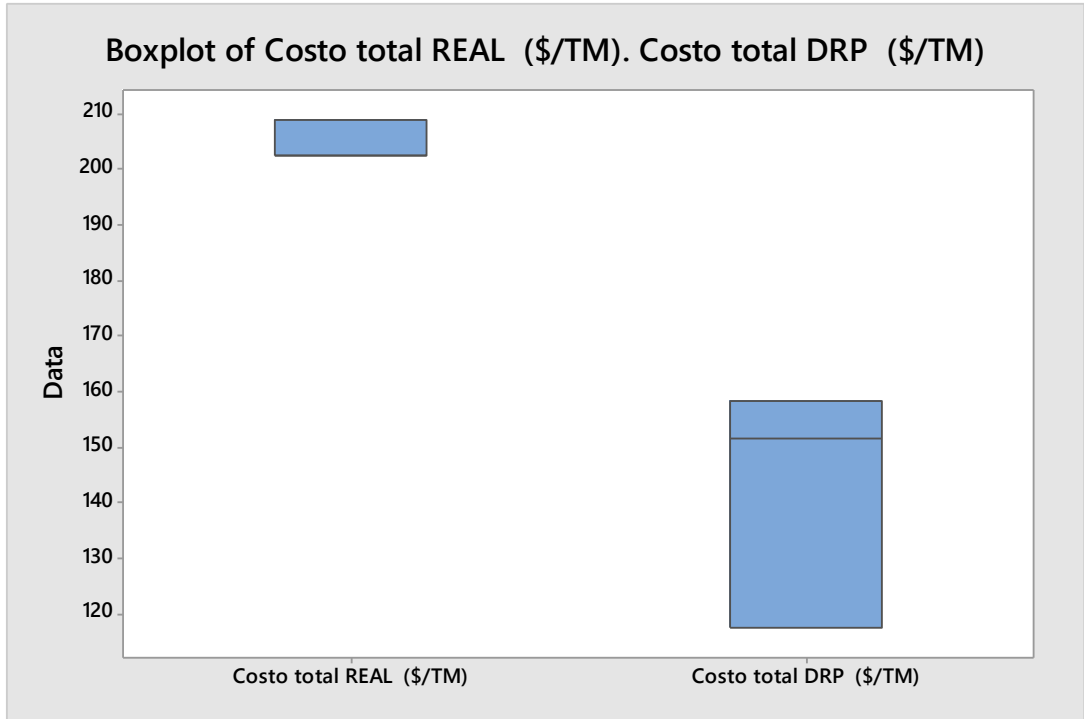


Figura 3.5 Gráfico de Caja: Costo total real vs Costo total DRP

Fuente: MINITAB

En promedio se obtuvo una reducción del 30 % de la situación original, como se puede observar en la Figura 3.6:

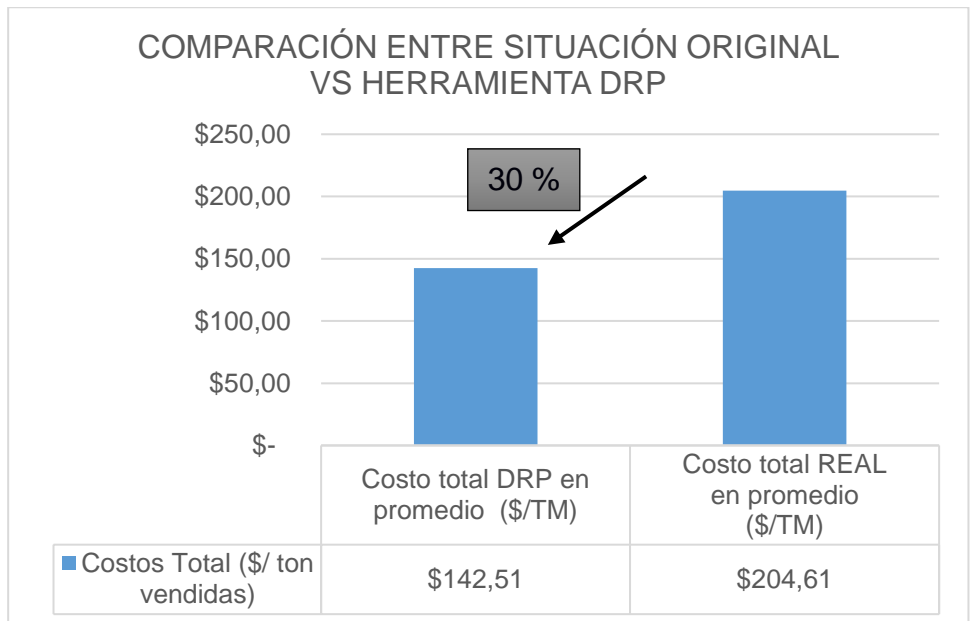


Figura 3.6 Comparación entre situación original vs herramienta DRP

Elaboración propia

3.2 Análisis de rentabilidad

A continuación, se presenta un análisis de rentabilidad de la herramienta DRP, mediante un flujo de caja proyectado hacia los próximos 3 años.

Considerando los siguientes factores:

- Incremento de ventas, se estima que las ventas crezcan un 10 % anual debido a nuestra herramienta y el safety stock determinado.
- Costos operativos asociados al proceso de reabastecimiento
- Disminución de los costos de transporte por la herramienta DRP.
- TMAR del 25 %, basado en la tasa indicada en la página del Banco Central.
- Incrementos de los inventarios por motivo del safety stock determinado en ambas sucursales.

Con estos factores se lleva a siguiente flujo de caja, que se observa en la Figura 3.7:

Suposiciones

TMAR

25%

Declaración de ingresos incremental Periodos	0	1	2	3
INGRESOS	\$ -	\$ 6.149.714	\$ 6.149.714	\$ 6.149.714
<i>aumento de las ventas de un mejor servicio</i>		<i>\$ 6.149.714</i>	<i>\$ 6.149.714</i>	<i>\$ 6.149.714</i>
- COGS	\$ -	\$ 5.285.290	\$ 5.390.996	\$ 5.498.816
<i>aumento del costo de los productos vendidos de esas ventas</i>		<i>\$ 5.285.290</i>	<i>\$ 5.390.996</i>	<i>\$ 5.498.816</i>
= INGRESOS BRUTOS	\$ -	\$ 864.424	\$ 758.718	\$ 650.898
- Los gastos de explotación	\$ -	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
<i>menor costo de transporte</i>		<i>\$ 141.214</i>	<i>\$ 155.335</i>	<i>\$ 170.869</i>
= (EBITDA)	\$ -	\$ 744.424	\$ 638.718	\$ 530.898
-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
= (EBIT)	\$ -	\$ 744.424	\$ 638.718	\$ 530.898
-	\$ -	\$ 186.106	\$ 159.680	\$ 132.725
= Utilidad neta después de impuestos (NOPAT)	\$ -	\$ 558.318	\$ 479.039	\$ 398.174
Ajustes				
+		\$ -	\$ -	\$ -
-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- Inversión neta de capital de trabajo	\$ 443.740	\$ 399.366	\$ 359.430	\$ 323.487
+				
+ <i>Aumento neto del inventario</i>	<i>\$ 443.740</i>	<i>\$ 399.366</i>	<i>\$ 359.430</i>	<i>\$ 323.487</i>
-				
Flujo de Caja	\$ (443.740)	\$ 158.952	\$ 119.609	\$ 74.687
VAN	\$ 241.950,61			

Figura 3.7 Flujo de Caja

Elaboración

Como se observa, el resultado del VAN muestra que este proyecto es rentable, por lo menos para los próximos tres años.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Se pudo reducir más del 5% del costo total en promedio (\$/ toneladas vendidas) a través del proceso de reposición de rediseño de productos terminados a los almacenes regionales de Quito y Ambato.
- Se desarrolló una herramienta DRP que programa la distribución de productos a almacenes regionales considerando las variables analizadas. Se redujo el doble de carga de transporte primario a través de la optimización de camiones y de esta manera liberar la capacidad de despacho ocultos.
- Se redujo el stock incensario en la red de distribución mediante la actualización de la demanda.
- Se libero la capacidad de despacho oculta mediante la optimización de los camiones realizada, considerando el tonelaje y el volumen de los vehículos.

4.2 Recomendaciones

- Desarrollar una aplicación de software en el sistema IBS basada en el prototipo creado para la conexión de los datos (ventas reales, inventarios) en tiempo real.
- Replicar la herramienta DRP para el resto de sucursales que pertenecen a la empresa.
- Actualizar las demandas reales dentro de la hoja de pronóstico para la actualización de la herramienta DRP.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] PRO ECUADOR- INSTITUTO DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES E INVERSIONES. <http://www.proecuador.gob.ec/>
- [2] Alex Regalado. (2014). QUÉ ES UNA POLITICA DE INVENTARIOS Y EN QUÉ SE BASA?. 28 de marzo de 2014, de Prezi Sitio web: <https://prezi.com/spgvuvcau-vw/que-es-una-politica-de-inventarios-y-en-que-se-basa/>
- [3] Jesús Campos. (2017). Inventario Administrado por el Proveedor (VMI). 9 de febrero del 2017, de Spend Matters México y Latino América Sitio web: <http://spendmatters.com/mx-latam/inventario-administrado-por-el-proveedor-vmi/>
- [4] Carlos Romero. (2012). Capítulo 7. Planeación de Requerimientos de Distribución. 25 de marzo del 2012, de Gestión Táctica de las Operaciones Sitio web: <http://caromeroshpc.blogspot.com/2012/03/capitulo-7-planeacion-de-requerimientos.html>
- [5] Luis Miguel Sucari. (2016). Costo Unitario. 6 de julio del 2016, de PREZI Sitio web: <https://prezi.com/satmatkorbji/costo-unitario/>
- [6] American Society for Quality. (2017). THE DEFINE MEASURE ANALYZE IMPROVE CONTROL (DMAIC) PROCESS. 2017, de American Society for Quality Sitio web: <http://asq.org/learn-about-quality/six-sigma/overview/dmaic.html>

- [7] Richard B. Chase, F. Robert Jacobs & Nicholas J. Aquilano. (2009). Procesos. En Administración de Operaciones (Producción y cadena de suministros)(314 - 315). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- [8] Rein Peterson, David F. Pyke, Edward A. Silver. (1998). Inventory Management and Production Planning and Scheduling, 1998
- [9] NIEBEL, B. W., Ingeniería industrial: Métodos, tiempos y movimientos. Capítulo 1, Métodos, estudio de tiempos y pago de salarios pág. 39. 3ª Edición. Alfaomega, México, 1990. (3)
- [10] NIEBEL, B. W., Ingeniería industrial: Métodos, tiempos y movimientos. Capítulo 1, Métodos, estudio de tiempos y pago de salarios pág. 31. 3ª Edición. Alfaomega, México, 1990. (2)
- [11] CLM,1998, citado en Stock y Lambert, 2001 p. 57.

APÉNDICES

APÉNDICE A

Quito

A	
B	
C	

G015050030	200,6349	20,229	4058,64339	6,6%	6,6%
G020050030	134,3696	24,112	3239,9198	5,2%	11,8%
AC10010030	102,73536	29,568	3037,67912	4,9%	16,7%
G010050020	184,8915	11,2365	2077,53334	3,4%	20,1%
G010050030	124,66316	16,3405	2037,05837	3,3%	23,4%
G008040020	191,0902	9,163	1750,9595	2,8%	26,2%
PF01224140	82,15992	20,9408	1720,49445	2,8%	29,0%
PE98560065	60,40104	27,318	1650,03561	2,7%	31,7%
G015050020	97,99572	13,827	1354,98682	2,2%	33,9%
U020005030	57,81	22,55	1303,6155	2,1%	36,0%
G012550030	61,62696	18,282	1126,66408	1,8%	37,8%
G008040030	83,80098	13,233	1108,93837	1,8%	39,6%
AC10010020	48,9839	20,2565	992,24237	1,6%	41,2%
PC01224300	25,236	38,555	972,97398	1,6%	42,8%
PC01224800	9,347	102,817	961,030499	1,6%	44,4%
PG01224090	61,93335	15,24675	944,282304	1,5%	45,9%
U015005030	48,99492	18,6615	914,3187	1,5%	47,4%
AC07507520	60,42234	15,0645	910,232341	1,5%	48,9%
ECNC101060	15,53704	57,739	897,093153	1,5%	50,3%
PG01224110	47,8534	18,6325	891,628476	1,4%	51,8%
PG01224140	35,56664	23,722	843,711834	1,4%	53,1%
G012550020	65,97088	12,529	826,549156	1,3%	54,5%
G006030020	121,56735	6,5725	799,001408	1,3%	55,8%
PF01224090	54,93036	13,4592	739,318701	1,2%	57,0%
ERG0020020	67,03951	10,49075	703,29474	1,1%	58,1%
ECN0404030	62,433	10,901	680,582133	1,1%	59,2%
ECN0505020	67,25865	9,8725	664,011022	1,1%	60,3%
ECN0505030	45,7888	14,432	660,823962	1,1%	61,3%
ERN0060060	8,98311	71,6045	643,2311	1,0%	62,4%
U010005030	41,15328	14,784	608,410092	1,0%	63,4%
PC01224200	23,65044	25,707	607,981861	1,0%	64,4%
ETN0804030	32,9565	17,4625	575,502881	0,9%	65,3%
ECN0404020	67,61472	8,184	553,358868	0,9%	66,2%
PG01224070	46,49512	11,861	551,478618	0,9%	67,1%
ERN0020020	66,80799	7,9585	531,691388	0,9%	67,9%
G020050020	29,9694	16,4175	492,022625	0,8%	68,7%
ETN1005030	21,816	22,22	484,75152	0,8%	69,5%
ETN1501030	12,82554	37,323	478,687629	0,8%	70,3%
AC10010040	11,7568	38,72	455,223296	0,7%	71,0%
PC01224400	8,78618	51,4085	451,684335	0,7%	71,8%
PP01222430	11,097	40,689	451,525833	0,7%	72,5%
PG01224200	13,3209	33,8865	451,398678	0,7%	73,2%
ETN1005020	29,0465	14,861	431,660037	0,7%	73,9%
PF01224110	25,4944	16,448	419,331891	0,7%	74,6%
ETN1505020	19,67568	20,152	396,504303	0,6%	75,3%
ETN0804020	33,48679	11,7535	393,586986	0,6%	75,9%
ETN1505030	12,93309	30,0135	388,167297	0,6%	76,5%
U020005050	10,3509	36,729	380,178206	0,6%	77,1%
ECGB505020	25,14795	13,01375	327,269134	0,5%	77,7%
PF01224200	10,56324	29,9136	315,984536	0,5%	78,2%
AC07507530	13,0911	21,8185	285,628165	0,5%	78,6%
PV01560940	1,75032	160,446	280,831843	0,5%	79,1%
ERG0020015	34,45824	7,946	273,805175	0,4%	79,5%
PF01224070	25,06352	10,4704	262,42508	0,4%	80,0%

PF01224045	38,6084	6,7328	259,942636	0,4%	80,4%
U020050195	17,36868	14,8335	257,638315	0,4%	80,8%
ERGB020020	23,99126	10,49075	251,686311	0,4%	81,2%
ECN0505015	33,37708	7,502	250,394854	0,4%	81,6%
ERN0030030	13,7361	17,9025	245,91053	0,4%	82,0%
U020005040	7,88984	29,722	234,501824	0,4%	82,4%
ECN0606030	12,7872	18,315	234,197568	0,4%	82,8%
ERN0050030	7,05792	30,327	214,04554	0,3%	83,1%
PC15060050	1,05975	194,2875	205,896178	0,3%	83,5%
G008040015	29,07532	7,0015	203,570853	0,3%	83,8%
ETN0255020	26,09135	7,6945	200,759893	0,3%	84,1%
U015005040	8,07622	24,541	198,198515	0,3%	84,4%
ECN0303020	31,62528	6,116	193,420212	0,3%	84,7%
PE98550065	8,4152	22,765	191,572028	0,3%	85,1%
ERN0011220	32,421	5,885	190,797585	0,3%	85,4%
ECN0606020	15,21432	12,342	187,775137	0,3%	85,7%
ERN0030020	15,004	12,1	181,5484	0,3%	86,0%
ETNC151030	4,81806	37,323	179,824453	0,3%	86,3%
ERN0020030	14,30125	11,6875	167,145859	0,3%	86,5%
U015005020	13,00131	12,6115	163,966021	0,3%	86,8%
ECN0404015	27,47902	5,9455	163,376513	0,3%	87,1%
ERN0020015	25,72312	6,028	155,058967	0,3%	87,3%
U012505030	9,1504	16,72	152,994688	0,2%	87,6%
AC15015030	3,36159	45,0945	151,58922	0,2%	87,8%
ETN0406020	15,34725	9,8725	151,515726	0,2%	88,0%
PF01224075	12,23594	11,2192	137,277458	0,2%	88,3%
ETN1505040	3,4398	38,61	132,810678	0,2%	88,5%
ERN0060030	3,58722	36,5365	131,064464	0,2%	88,7%
ETN0307020	13,22915	9,8725	130,604783	0,2%	88,9%
ERN0040020	7,8228	16,236	127,010981	0,2%	89,1%
ETN0255015	22,8462	5,555	126,910641	0,2%	89,3%
ECN0303015	28,85568	4,389	126,64758	0,2%	89,5%
ECN0252515	32,31362	3,883	125,473786	0,2%	89,7%
PG01224045	16,42172	7,627	125,248458	0,2%	89,9%
U010005020	12,3896	10,021	124,156182	0,2%	90,1%
U005002520	24,7896	4,84	119,981664	0,2%	90,3%
MTF0502511	24,9232	4,736	118,036275	0,2%	90,5%
ECG0404020	10,90704	10,788	117,665148	0,2%	90,7%
ERGB020015	14,36856	7,946	114,172578	0,2%	90,9%
U008004030	9,73539	11,6655	113,568192	0,2%	91,1%
ETN0503020	14,49196	7,799	113,022796	0,2%	91,3%
ERN0021230	7,4782	14,795	110,639969	0,2%	91,4%
ETN0204015	24,86568	4,389	109,13547	0,2%	91,6%
ERG0021220	8,23996	13,21675	108,905491	0,2%	91,8%
AC07507540	3,66528	29,216	107,08482	0,2%	92,0%
ERN0010015	35,82126	2,9205	104,61599	0,2%	92,1%
ECGB404015	13,32873	7,83725	104,460589	0,2%	92,3%
U008004020	12,99055	7,9475	103,242396	0,2%	92,5%
ECN0252520	19,53068	5,0765	99,147497	0,2%	92,6%
ERG0030020	6,138	15,95	97,9011	0,2%	92,8%
G006030015	19,07844	5,0545	96,431975	0,2%	92,9%
ECGB252515	18,08066	5,1185	92,5458582	0,1%	93,1%
PE98540065	4,99888	18,212	91,0396026	0,1%	93,2%
ERN0040040	2,77728	31,823	88,3813814	0,1%	93,4%
ECN0135300	2,05828	40,4305	83,2172895	0,1%	93,5%
ECG0505030	4,30336	19,024	81,8671206	0,1%	93,7%
MRC0011415	21,61003	3,7015	79,989526	0,1%	93,8%
ECN0101060	1,36474	57,739	78,7987229	0,1%	93,9%
ERGB011220	10,1222	7,7575	78,5229665	0,1%	94,0%
PF01224040	12,66925	5,984	75,812792	0,1%	94,2%
ECN0757518	5,59447	13,4365	75,1700962	0,1%	94,3%
CIG0020029	4,16247	17,85675	74,3281862	0,1%	94,4%
ERN0010020	19,06418	3,817	72,7679751	0,1%	94,5%
ETN1501040	1,36035	49,8795	67,8535778	0,1%	94,6%
ERG0212200	4,4205	15,26125	67,4623556	0,1%	94,7%
U020005020	4,39476	15,202	66,8091415	0,1%	94,9%
ETN2001003	1,47582	45,0945	66,551365	0,1%	95,0%

MRC0011215	14,74154	4,477	65,9978746	0,1%	95,1%	ETNC503025	2,50416	9,306	23,303713	0,0%	98,8%
ECNO202015	20,44392	3,113	63,641923	0,1%	95,2%	ETGB105020	1,0808	19,5895	21,1723316	0,0%	98,9%
PP01222420	2,35536	26,9885	63,5676334	0,1%	95,3%	ETN0503030	1,88575	10,9175	20,5876756	0,0%	98,9%
MCF0252511	19,76064	3,1872	62,9811118	0,1%	95,4%	ECGB404030	1,34776	14,3695	19,3666373	0,0%	98,9%
ERGO021230	3,1204	19,5025	60,855601	0,1%	95,5%	LO03003030	4,4346	4,279	18,9756534	0,0%	99,0%
ERN0011420	12,54204	4,851	60,841436	0,1%	95,6%	ERN0040030	0,74528	24,112	17,9701914	0,0%	99,0%
ETN0204020	9,88776	6,138	60,6910709	0,1%	95,7%	GIG0011229	1,2423	14,123	17,8825426	0,0%	99,0%
ETGB402015	10,38996	5,7855	60,1111136	0,1%	95,8%	ETGB204020	2,18736	8,091	17,6979298	0,0%	99,1%
MCF0252509	22,59523	2,6432	59,7237119	0,1%	95,9%	U080004020	2,1964	7,9475	17,455889	0,0%	99,1%
ERN0200300	4,14509	13,9865	57,9753013	0,1%	96,0%	ERGO048120	1,66774	9,91075	16,5285542	0,0%	99,1%
AC15015040	0,97272	59,444	57,8223677	0,1%	96,1%	ECN0101018	0,85566	18,1005	15,4878738	0,0%	99,1%
PF01224060	6,42116	8,9728	57,6157844	0,1%	96,1%	CAR0507000	3,0459	5,0765	15,4625114	0,0%	99,2%
TCI10RA400	1,9578	27,61	54,054858	0,1%	96,2%	ERGB010015	3,90285	3,84975	15,0249968	0,0%	99,2%
ERN0013420	7,4074	7,1225	52,7592065	0,1%	96,3%	PE98530065	1,09272	13,659	14,9254625	0,0%	99,2%
ERN0030040	2,2256	23,54	52,390624	0,1%	96,4%	MRF0007811	6,71488	2,2016	14,7834798	0,0%	99,2%
ETN1005040	1,75296	29,216	51,2144794	0,1%	96,5%	ERN0002000	1,5552	9,504	14,7806208	0,0%	99,3%
CIN0011229	4,77978	10,6865	51,079119	0,1%	96,6%	ECN0505018	1,6611	8,701	14,4532311	0,0%	99,3%
ERN0050040	1,23964	40,106	49,7170018	0,1%	96,6%	MTC0204012	3,51384	3,993	14,0307631	0,0%	99,3%
LO05005030	6,72843	7,3865	49,6995482	0,1%	96,7%	MRG0010005	5,77155	2,37075	13,6829022	0,0%	99,3%
ECGB303015	8,44284	5,7855	48,8460508	0,1%	96,8%	ETN0502530	1,26144	10,8405	13,6746403	0,0%	99,3%
ERN0003415	21,1008	2,31	48,742848	0,1%	96,9%	LO03503520	3,84336	3,454	13,2749654	0,0%	99,4%
OO03505020	5,88	8,25	48,51	0,1%	97,0%	ERN0007819	4,11691	3,1405	12,9291559	0,0%	99,4%
ERGB013420	5,14115	9,38875	48,268972	0,1%	97,0%	ETNC207030	0,29404	40,4305	11,8881842	0,0%	99,4%
CIGBS21232	1,89915	25,03425	47,5437959	0,1%	97,1%	ECGB300015	2,4338	4,1035	9,9870983	0,0%	99,5%
ETGB502515	6,2519	7,3225	45,7795378	0,1%	97,2%	ECN0202020	2,31525	4,0425	9,3593813	0,0%	99,5%
ERGB013415	5,9974	6,92375	41,5244983	0,1%	97,3%	ETNC151040	0,17848	49,082	8,76015536	0,0%	99,6%
ERGB011415	8,04908	4,87925	39,2734736	0,1%	97,3%	ERN0114180	1,93914	4,389	8,51088546	0,0%	99,6%
ERN0007815	15,19456	2,5355	38,5258069	0,1%	97,4%	MRF0007815	2,7258	2,9568	8,05964544	0,0%	99,6%
ERN0013415	7,24845	5,2525	38,0724836	0,1%	97,5%	FG00095070	10,999	0,725	7,974275	0,0%	99,6%
ERGB011215	6,39804	5,9015	37,7580331	0,1%	97,5%	ECN0303018	1,34134	5,5055	7,38474737	0,0%	99,6%
ERGO042220	4,27928	8,642	36,9815378	0,1%	97,6%	MCF0202075	4,3354	1,696	7,3528384	0,0%	99,7%
PG01224040	5,35755	6,77875	36,7174921	0,1%	97,6%	MRF0005811	4,6392	1,536	7,125812	0,0%	99,7%
ERGO020030	2,29176	15,3845	35,2575817	0,1%	97,7%	CIN0112277	1,65462	4,1745	6,90721119	0,0%	99,7%
U012505020	3,10758	11,319	35,174698	0,1%	97,7%	MRF0010009	3,1392	2,0928	6,56971776	0,0%	99,7%
PF01224050	4,68368	7,4752	35,0114447	0,1%	97,8%	PP01222425	0,189	34,65	6,54885	0,0%	99,7%
MCF0202011	13,03632	2,5344	33,0392494	0,1%	97,9%	LO0404020	1,61229	3,9765	6,41127119	0,0%	99,7%
PG01224050	3,69088	8,468	31,2543718	0,1%	97,9%	ERN0042215	1,2489	4,9775	6,21639975	0,0%	99,7%
G010050018	3,071	10,175	31,247425	0,1%	98,0%	IMC0003400	2,2098	2,76225	6,10402005	0,0%	99,7%
U255485200	5,07927	5,9565	30,2546718	0,0%	98,0%	MRF0005809	4,50728	1,3184	5,94239795	0,0%	99,7%
ERGB400020	1,41504	21,373	30,2436499	0,0%	98,1%	MCF0404011	1,11086	5,3056	5,89377882	0,0%	99,8%
PG01224060	2,9442	10,1645	29,9263209	0,0%	98,1%	LO0303020	1,47918	1,9136	5,87042726	0,0%	99,8%
U010005039	1,58148	18,909	29,9042053	0,0%	98,2%	ETGB502520	0,51763	10,14275	5,25019168	0,0%	99,8%
ERN0600400	0,61586	48,389	29,8008495	0,0%	98,2%	EMT0400211	0,37401	12,91225	4,82931062	0,0%	99,8%
LO04004030	5,03975	5,8355	29,4094611	0,0%	98,2%	PG01224100	0,28044	16,94325	4,75156503	0,0%	99,8%
ERGB011420	4,55112	6,3945	29,1021368	0,0%	98,3%	MCF0151509	2,87488	1,6384	4,71020339	0,0%	99,8%
CAR0608000	5,32726	5,4464	29,0143889	0,0%	98,3%	MTF0204011	1,16064	3,9936	4,63531319	0,0%	99,8%
LO05005020	5,65731	5,0105	28,3459518	0,0%	98,4%	MRG0078075	2,49996	1,81975	4,54930221	0,0%	99,8%
ECGB303020	3,4472	8,062	27,7913264	0,0%	98,4%	MRF0078075	2,97024	1,5232	4,52426957	0,0%	99,8%
MRF0010011	10,74202	2,5472	27,3620733	0,0%	98,5%	LO0303020	1,47918	1,9136	4,3443166	0,0%	99,8%
TCI10RA212	1,51536	17,3635	26,3119534	0,0%	98,5%	ETGB502520	0,51763	10,14275	5,25019168	0,0%	99,8%
MTF0204009	8,24736	3,0976	25,5470223	0,0%	98,6%	EMT0400211	0,37401	12,91225	4,82931062	0,0%	99,8%
ETN0604020	1,87796	13,5905	25,5224154	0,0%	98,6%	PG01224100	0,28044	16,94325	4,75156503	0,0%	99,8%
U005002530	3,59268	7,7007	25,1739088	0,0%	98,6%	MCF0151509	2,87488	1,6384	4,71020339	0,0%	99,8%
MCF0202090	11,97828	2,0736	24,8381614	0,0%	98,7%	MRF0204011	1,16064	3,9936	4,63531319	0,0%	99,8%
MRF0011411	7,78374	3,1872	24,8083361	0,0%	98,7%	MRG0078075	2,49996	1,81975	4,54930221	0,0%	99,8%
CAR0609000	4,75832	5,1968	24,7280374	0,0%	98,8%	MRF0078075	2,97024	1,5232	4,52426957	0,0%	99,8%
ERN0021220	2,42459	10,0265	24,3101516	0,0%	98,8%	LO0303020	1,47918	1,9136	4,3443166	0,0%	99,8%
						ETGB502520	0,51763	10,14275	5,25019168	0,0%	99,8%
						EMT0400211	0,37401	12,91225	4,82931062	0,0%	99,8%
						PG01224100	0,28044	16,94325	4,75156503	0,0%	99,8%
						MCF0151509	2,87488	1,6384	4,71020339	0,0%	99,8%
						MRF0204011	1,16064	3,9936	4,63531319	0,0%	99,8%
						MRG0078075	2,49996	1,81975	4,54930221	0,0%	99,8%
						MRF0078075	2,97024	1,5232	4,52426957	0,0%	99,8%
						LO0303020	1,47918	1,9136	4,3443166	0,0%	99,8%
						ETGB502520	0,51763	10,14275	5,25019168	0,0%	99,8%
						EMT0400211	0,37401	12,91225	4,82931062	0,0%	99,8%
						PG01224100	0,28044	16,94325	4,75156503	0,0%	99,8%
						MCF0151509	2,87488	1,6384	4,71020339	0,0%	99,8%
						MRF0204011	1,16064	3,9936	4,63531319	0,0%	99,8%
						MRG0078075	2,49996	1,81975	4,54930221	0,0%	99,8%
						MRF0078075	2,97024	1,5232	4,52426957	0,0%	99,8%
						LO0303020	1,47918	1,9136	4,3443166	0,0%	99,8%
						ETGB502520	0,51763	10,14275	5,25019168	0,0%	99,8%
						EMT0400211	0,37401	12,91225	4,82931062	0,0%	99,8%
						PG01224100	0,28044	16,94325	4,75156503	0,0%	99,8%
						MCF0151509	2,87488	1,6384	4,71020339	0,0%	99,8%
						MRF0204011	1,16064	3,9936	4,63531319	0,0%	99,8%
						MRG0078075	2,49996	1,81975	4,54930221	0,0%	99,8%
						MRF0078075	2,97024	1,5232	4,52426957	0,0%	99,8%
						LO0303020	1,47918	1,9136	4,3443166	0,0%	99,8%
						ETGB502520	0,51763	10,14275	5,25019168	0,0%	99,8%
						EMT0400211	0,37401	12,91225	4,82931062	0,0%	99,8%
						PG01224100	0,28044	16,94325	4,75156503	0,0%	99,8%
						MCF0151509	2,87488	1,6384	4,71020339	0,0%	99,8%
						MRF0204011	1,16064	3,9936	4,63531319	0,0%	99,8%
						MRG0078075	2,49996	1,81975	4,54930221	0,0%	99,8%
						MRF0078075	2,97024	1,5232	4,52426957	0,0%	99,8%
						LO0303020	1,47918	1,9136	4,3443166	0,0%	99,8%
						ETGB502520	0,51763	10,14275	5,25019168	0,0%	99,8%
						EMT0400211	0,37401	12,91225	4,82931062	0,0%	99,8%
						PG01224100	0,28044	16,94325	4,75156503	0,0%	99,8%
						MCF0151509	2,87488	1,6384	4,71020339	0,0%	99,8%
						MRF0204011	1,16064	3,9936	4,63531319	0,0%	99,8%
						MRG0078075	2,49996	1,81975	4,54930221	0,0%	99,8%
						MRF0078075	2,97024	1,5232	4,52426957	0,0%	99,8%
						LO0303020	1,47918	1,9136	4,3443166	0,0%	99,8%
						ETGB502520	0,51763	10,14275	5,25019168	0,0%	99,8%
						EMT0400211	0,37401	12,91225	4,82931062	0,0%	99,8%
						PG01224100	0,28044	16,94325	4,75156503	0,0%	99,8%
						MCF0151509	2,87488	1,6384	4,71020339		

Ambato

A	
B	
C	

G015050030	77,53224	20,229	1568,39968	5,72%	5,72%
G020050030	59,44704	24,112	1433,38703	5,23%	10,94%
G008040020	155,30452	9,163	1423,05532	5,19%	16,13%
G010050030	66,13446	16,3405	1080,67014	3,94%	20,07%
AC10010020	47,32655	20,2565	958,67026	3,50%	23,57%
AC10010030	31,39584	29,568	928,312197	3,38%	26,95%
PF01224140	38,74048	20,9408	811,256644	2,96%	29,91%
PG01224090	42,52266	15,24675	648,332366	2,36%	32,27%
G010050020	54,58896	11,2365	613,388849	2,24%	34,51%
ECCG0505030	32,22272	19,024	613,005025	2,23%	36,75%
PF01224090	43,91064	13,4592	591,002086	2,15%	38,90%
PC01224200	22,4352	25,707	576,741686	2,10%	41,00%
AC07507520	34,84008	15,0645	524,848385	1,91%	42,92%
G006030020	71,92705	6,5725	472,740536	1,72%	44,64%
G015050020	34,16526	13,827	472,40305	1,72%	46,36%
ERG0020020	41,61572	10,49075	436,580115	1,59%	47,95%
G012550030	22,86912	18,282	418,093252	1,52%	49,48%
AC07507530	18,36721	21,8185	400,744971	1,46%	50,94%
ECCB505020	30,2278	13,01375	393,377032	1,43%	52,37%
PG01224200	11,12412	33,8865	376,957492	1,37%	53,75%
U015005030	19,57761	18,6615	365,347569	1,33%	55,08%
PG01224140	15,18208	23,722	360,149302	1,31%	56,39%
U020005030	15,375	22,55	346,70625	1,26%	57,66%
PC01224300	8,8326	38,555	340,540893	1,24%	58,90%
ECN0505020	31,93305	9,8725	315,259036	1,15%	60,05%
G008040030	23,29008	13,233	308,197629	1,12%	61,17%
PG01224100	17,62098	16,94325	298,556669	1,09%	62,26%
ECN0505030	19,60128	14,432	282,885673	1,03%	63,29%
ETN0804030	15,90675	17,4625	277,771622	1,01%	64,30%
PE98560065	8,93016	27,318	243,954111	0,89%	65,19%
ETN1505030	7,31238	30,0135	219,470117	0,80%	65,99%
ETN1501030	5,83596	37,323	217,815535	0,79%	66,79%
ECN0404020	25,45968	8,184	208,362021	0,76%	67,55%
PG01224070	17,4234	11,861	206,658947	0,75%	68,30%
PG01224110	10,9996	18,6325	204,950047	0,75%	69,05%
PF01224045	27,37304	6,7328	184,297204	0,67%	69,72%
ETGB105030	6,2964	28,71	180,769644	0,66%	70,38%
ETN1005020	11,83476	14,861	175,876368	0,64%	71,02%
G008040018	20,0377	8,305	166,413099	0,61%	71,63%
ERN0020020	20,51846	7,9585	163,296164	0,60%	72,22%
U010005030	9,99936	14,784	147,830538	0,54%	72,76%
ETN0206045	2,1762	66,495	144,706419	0,53%	73,29%
ETN0255020	18,45281	7,6945	141,985147	0,52%	73,81%
ERN0030020	11,638	12,1	140,8198	0,51%	74,32%
ERN0020030	12,0275	11,6875	140,571406	0,51%	74,83%
ERN0060600	1,72908	79,2495	137,028725	0,50%	75,33%
ERG0020015	16,04544	7,946	127,497066	0,46%	75,80%
ETG0804030	5,5245	23,01875	127,167084	0,46%	76,26%
PC01224400	2,24328	51,4085	115,32366	0,42%	76,68%
ETN1005030	5,1712	22,22	114,904064	0,42%	77,10%
G012550020	8,97532	12,529	112,451784	0,41%	77,51%
PF01020090	12,39201	9,0432	112,063425	0,41%	77,92%
ERN0060060	1,56228	71,6045	111,866278	0,41%	78,33%
ERG0021220	8,25819	13,21675	109,146433	0,40%	78,73%
ECCB303020	13,41072	8,062	108,117225	0,39%	79,12%
ETN0255015	18,7658	5,555	104,244019	0,38%	79,50%
ETN0804020	8,39841	11,7535	98,7107119	0,36%	79,86%

ECGB404015	12,1072	7,83725	94,8871532	0,35%	80,21%
ECGB252520	13,90961	6,69175	93,0796327	0,34%	80,54%
ERN0030030	5,04525	17,9025	90,3225881	0,33%	80,87%
ECN0101018	4,73904	18,1005	85,7789935	0,31%	81,19%
ECG0404020	7,75248	10,788	83,6337542	0,30%	81,49%
ECN0404030	7,65052	10,901	83,3983185	0,30%	81,80%
ERN0050050	1,62738	49,7255	80,9222842	0,30%	82,09%
U012505050	2,9472	27,016	79,6215552	0,29%	82,38%
PG01224045	10,2044	7,627	77,8289588	0,28%	82,67%
ECN0252520	15,3218	5,0765	77,7811177	0,28%	82,95%
ETN0204015	17,69964	4,389	77,68372	0,28%	83,23%
ECN0505015	10,23	7,502	76,74546	0,28%	83,51%
ECG0505020	5,86965	13,01375	76,3861577	0,28%	83,79%
G008040015	10,84596	7,0015	75,9379889	0,28%	84,07%
U020005060	1,74262	43,5655	75,9181116	0,28%	84,34%
ECGC505020	5,8158	13,01375	75,6853673	0,28%	84,62%
ETGB204020	9,30744	8,091	75,306497	0,27%	84,89%
ERG0030020	4,708	15,95	75,0926	0,27%	85,17%
ECN0757518	5,27688	13,4365	70,9027981	0,26%	85,43%
ECN0252515	18,15832	3,883	70,5087566	0,26%	85,68%
ETN0307020	6,98255	9,8725	68,9352249	0,25%	85,94%
ERN0060030	1,86004	36,5365	67,9593515	0,25%	86,18%
PF01224050	9,06368	7,4752	67,7528207	0,25%	86,43%
ERG0042220	7,79568	8,642	67,3702666	0,25%	86,68%
ERG0212500	1,81404	36,53275	66,2718698	0,24%	86,92%
ERN0020015	10,97096	6,028	66,1329469	0,24%	87,16%
L004004020	16,26027	3,9765	64,6589637	0,24%	87,39%
U005002520	13,244	4,84	64,10096	0,23%	87,63%
ERGB020015	7,69392	7,946	61,1358883	0,22%	87,85%
G020050020	3,6417	16,4175	59,7876098	0,22%	88,07%
ERG0048120	5,85076	9,91075	57,9854197	0,21%	88,28%
ERGB011215	9,4017	5,9015	55,4841326	0,20%	88,48%
PG01224060	5,41172	10,1645	55,0074279	0,20%	88,68%
CIG0020029	3,02949	17,85675	54,0968456	0,20%	88,88%
ERN0021220	5,37785	10,0265	53,921013	0,20%	89,08%
ECN0606030	2,8971	18,315	53,0603865	0,19%	89,27%
ERN0010020	13,49136	3,817	51,4965211	0,19%	89,46%
ECN0303020	8,36224	6,116	51,1434598	0,19%	89,64%
G006030015	9,98034	5,0545	50,4456285	0,18%	89,83%
PF01224110	3,0583	16,448	50,3029184	0,18%	90,01%
ERN0011220	8,4423	5,885	49,6829355	0,18%	90,19%
ERN0040030	2,06048	24,112	49,6822938	0,18%	90,37%
ETGB804020	3,14139	15,49325	48,6703406	0,18%	90,55%
G010050018	4,773	10,175	48,565275	0,18%	90,73%
MRC0011415	13,10331	3,7015	48,501902	0,18%	90,91%
U012505040	2,15514	21,9505	47,3064006	0,17%	91,08%
ECN0404015	7,82644	5,9455	46,532099	0,17%	91,25%
O935050252	5,0796	9,13	46,376748	0,17%	91,42%
U015005020	3,64587	12,6115	45,9798895	0,17%	91,58%
ECN0202015	14,24622	3,113	44,3484829	0,16%	91,75%
ETGB105020	2,24266	19,5895	43,9325881	0,16%	91,91%
ECGB404030	3,01264	14,3695	43,2901305	0,16%	92,06%
ETN0255025	4,40748	9,6195	42,3977539	0,15%	92,22%
PG01224050	4,98736	8,468	42,2329645	0,15%	92,37%
ETN1505020	2,05184	20,152	41,3486797	0,15%	92,52%
ERN0050040	1,02088	40,106	40,9434133	0,15%	92,67%
AC07507540	1,38112	29,216	40,3508019	0,15%	92,82%
U008004030	3,45723	11,6655	40,3303166	0,15%	92,97%
PF01224060	4,4163	8,9728	39,6265766	0,14%	93,11%
U008004020	4,92745	7,9475	39,1609089	0,14%	93,25%
U010005020	3,88086	10,021	38,8900981	0,14%	93,40%
ETGB502515	5,3025	7,3225	38,8275563	0,14%	93,54%
ERN0040040	1,21506	31,823	38,6668544	0,14%	93,68%
L004004030	6,30234	5,8355	36,7773051	0,13%	93,81%
U015005040	1,47246	24,541	36,1356409	0,13%	93,94%
EMT1120165	9,36859	3,83525	35,9308848	0,13%	94,07%
PE98540065	1,93424	18,212	35,2263789	0,13%	94,20%
ECGB505015	3,5464	9,889	35,0703496	0,13%	94,33%
ETN1505025	1,374	25,19	34,61106	0,13%	94,46%
ERGB400020	1,50348	21,373	32,133878	0,12%	94,57%
ECN0303015	7,29372	4,389	32,0121371	0,12%	94,69%
ERN0010015	10,9386	2,9205	31,9461813	0,12%	94,81%
ECN0125300	0,8244	37,785	31,149954	0,11%	94,92%

ERN0011420	6,11226	4,851	29,6505733	0,11%	95,03%
PE98550065	1,2874	22,765	29,307661	0,11%	95,14%
ERG0048115	3,76068	7,511	28,2464675	0,10%	95,24%
ECGB252515	5,46444	5,1185	27,9697361	0,10%	95,34%
MCF0202090	13,41036	2,0736	27,8077225	0,10%	95,44%
ERGB011220	3,531	7,7575	27,3917325	0,10%	95,54%
PF01224070	2,58488	10,4704	27,0647276	0,10%	95,64%
ERN0040020	1,65312	16,236	26,8400563	0,10%	95,74%
ECN0202020	6,63705	4,0425	26,8302746	0,10%	95,84%
ETN0406020	2,6925	9,8725	26,5817063	0,10%	95,93%
LO05005030	3,55895	7,3865	26,2881842	0,10%	96,03%
CAR0609000	5,01816	5,1968	26,0783739	0,10%	96,12%
ETNC155025	1,0076	25,19	25,381444	0,09%	96,22%
ETN0204020	3,95064	6,138	24,2490283	0,09%	96,31%
ERG0030030	1,00905	23,59875	23,8123187	0,09%	96,39%
ECGB303015	4,02192	5,7855	23,2688182	0,08%	96,48%
CAR0507000	4,57808	5,0765	23,2406231	0,08%	96,56%
ERGB200250	1,47798	15,5295	22,9522904	0,08%	96,65%
ERGB010015	5,83569	3,84975	22,4659476	0,08%	96,73%
PF01224075	1,99842	11,2192	22,4206737	0,08%	96,81%
O003505020	2,67	8,25	22,0275	0,08%	96,89%
ECN0125200	0,87134	25,223	21,9778088	0,08%	96,97%
ETG1005020	1,0956	19,85775	21,7561509	0,08%	97,05%
U012505030	1,2768	16,72	21,348096	0,08%	97,13%
ERGB011415	4,3072	4,87925	21,0159056	0,08%	97,20%
G008040017	2,63488	7,876	20,7523149	0,08%	97,28%
ERN0040600	0,3846	52,8825	20,3386095	0,07%	97,35%
ERN0212500	0,70546	27,7145	19,554712	0,07%	97,42%
ERGB013415	2,7695	6,92375	19,1753256	0,07%	97,49%
CIG0021232	0,7932	23,96125	19,0060635	0,07%	97,56%
ERN0050020	0,92625	20,3775	18,8746594	0,07%	97,63%
U005002530	2,64992	7,007	18,5679894	0,07%	97,70%
U020005020	1,18852	15,202	18,067881	0,07%	97,77%
ERGB021220	1,25787	13,21675	16,6249533	0,06%	97,83%
PE98560075	0,51408	31,059	15,9668107	0,06%	97,89%
LO03003030	3,45432	4,279	14,7810353	0,05%	97,94%
ERN0042220	2,25288	6,556	14,7698813	0,05%	97,99%
ETGB502520	1,45496	10,14275	14,7572955	0,05%	98,05%
G006030017	2,5775	5,6705	14,6157138	0,05%	98,10%
ERGB011420	2,205	6,3945	14,0998725	0,05%	98,15%
MCC0404012	2,68001	5,2085	13,9588321	0,05%	98,20%
ERGB042220	1,58536	8,642	13,7006811	0,05%	98,25%
MRC0011215	2,96296	4,477	13,2651719	0,05%	98,30%
ERN0600500	0,21846	60,0765	13,1243122	0,05%	98,35%
LO05005060	0,91692	14,0085	12,8446738	0,05%	98,40%
MCF0252509	4,76602	2,6432	12,5975441	0,05%	98,44%
G006030014	2,60324	4,741	12,3419608	0,04%	98,49%
ERGB010020	2,31796	5,0315	11,6628157	0,04%	98,53%
ETN1505040	0,2808	38,61	10,841688	0,04%	98,57%
MCF0404085	2,66976	3,9552	10,5594348	0,04%	98,61%
MRG0011409	3,3665502	3,0885	10,3975903	0,04%	98,64%
CIG0010026	1,196	8,671	10,370516	0,04%	98,68%
MCC0252512	3,4335	2,9975	10,2919163	0,04%	98,72%
CIG0011426	0,9186	11,09975	10,1962304	0,04%	98,76%
ERN0013420	1,4245	7,1225	10,1460013	0,04%	98,79%
ERGB021215	1,00594	9,9905	10,0498436	0,04%	98,83%
MCF0252511	3,01788	3,1872	9,61858714	0,04%	98,87%
ERN0011218	1,76961	5,3185	9,41167079	0,03%	98,90%
PG01224040	1,35575	6,77875	9,19029031	0,03%	98,93%
ERN0007815	3,52204	2,5355	8,93013242	0,03%	98,97%
ECGB202015	2,13948	4,1035	8,77935618	0,03%	99,00%
ETGB402015	1,5162	5,7855	8,7719751	0,03%	99,03%
LO05005020	1,70357	5,0105	8,53573749	0,03%	99,06%
ERN0003415	3,6708	2,31	8,479548	0,03%	99,09%
ERN0040050	0,21477	39,3745	8,45646137	0,03%	99,12%
AC10010040	0,2112	38,72	8,177664	0,03%	99,15%
CIN0011426	0,96642	8,437	8,15368554	0,03%	99,18%
ERN0007820	2,43	3,3	8,019	0,03%	99,21%
PP01222420	0,29442	26,9885	7,94595417	0,03%	99,24%
ERN0007819	2,46672	3,1405	7,74673416	0,03%	99,27%
MT0255012	1,49364	5,071	7,57424844	0,03%	99,30%
ETGB604020	0,5744	13,01375	7,475098	0,03%	99,32%
CIG0003400	1,18854	6,06825	7,21235786	0,03%	99,35%
MTF0204011	1,80336	3,9936	7,2018985	0,03%	99,38%
ECG0404025	0,5577	12,2525	6,83321925	0,02%	99,40%

ERG0012200	1,39232	4,408	6,13734656	0,02%	99,42%
CIN0020030	0,44406	13,5685	6,02522811	0,02%	99,45%
CAR0608000	1,09779	5,4464	5,97900346	0,02%	99,47%
ERG0042215	0,84165	6,56125	5,52227606	0,02%	99,49%
CIG0001223	1,11931	4,69075	5,25040338	0,02%	99,51%
ERG0011220	0,6741	7,7575	5,22933075	0,02%	99,53%
CAR0304000	0,91908	5,4464	5,00567731	0,02%	99,54%
LO03603620	1,37174	3,5255	4,83606937	0,02%	99,56%
MTF0251209	2,52655	1,9136	4,83480608	0,02%	99,58%
EMT0020165	0,98931	4,87925	4,82709082	0,02%	99,60%
ERN0200300	0,33059	13,9865	4,62379704	0,02%	99,61%
ERG0014420	0,71442	6,3945	4,56835869	0,02%	99,63%
ECN0606020	0,35904	12,342	4,43127168	0,02%	99,65%
ERN0041230	0,14847	27,2195	4,04127917	0,01%	99,66%
MCC0202012	1,5057	2,629	3,9584853	0,01%	99,68%
ERG0010020	0,74952	5,0315	3,77120988	0,01%	99,69%
MCF0121209	2,91627	1,2096	3,52752019	0,01%	99,70%
MTF0204009	1,12772	3,0976	3,49322547	0,01%	99,72%
MRF0010009	1,59576	2,0928	3,33960653	0,01%	99,73%
MCF0202011	1,25136	2,5344	3,17144678	0,01%	99,74%
MCF0303011	0,80325	3,808	3,058776	0,01%	99,75%
MRF0011409	1,1172	2,688	3,0030336	0,01%	99,76%
MCF0404014	0,4473	6,3616	2,84554368	0,01%	99,77%
MTF0502511	0,592	4,736	2,803712	0,01%	99,78%
MCF0151511	1,23838	1,8304	2,26673075	0,01%	99,79%
ETN0503020	0,2836	7,799	2,2117964	0,01%	99,80%
MRF0007811	0,97008	2,2016	2,13572813	0,01%	99,81%
ERN0021215	0,2756	7,579	2,0887724	0,01%	99,81%
ERN0030040	0,0856	23,54	2,015024	0,01%	99,82%
MRF0010007	1,06848	1,8432	1,96942234	0,01%	99,83%
MRF0017810	0,4266	4,5504	1,94120064	0,01%	99,83%
ERN0003414	0,90036	2,013	1,81242468	0,01%	99,84%
MCF0404080	0,47806	3,7312	1,78373747	0,01%	99,85%
LO02502530	0,49686	3,5035	1,74074901	0,01%	99,85%
MRF0078075	1,10432	1,5232	1,68210022	0,01%	99,86%
MRF0003411	0,8184	1,984	1,6237056	0,01%	99,87%
ERGB003415	0,5694	2,8275	1,6099785	0,01%	99,87%
MCF0202075	0,9434	1,696	1,6000064	0,01%	99,88%
LO02002020	0,83732	1,903	1,59341996	0,01%	99,88%
ERG0011215	0,26862	5,9015	1,58526093	0,01%	99,89%
MRF0005811	1,0296	1,536	1,5814656	0,01%	99,90%
EMT0120107	1,60344	0,986	1,58099184	0,01%	99,90%
ECN0404018	0,22608	6,908	1,56176064	0,01%	99,91%
ERN0020025	0,12852	11,781	1,51409412	0,01%	99,91%
MTF0122575	0,78994	1,6256	1,28412646	0,00%	99,92%
G006030030	0,13592	9,3445	1,27010444	0,00%	99,92%
MCF0121275	1,17768	1,0752	1,26624154	0,00%	99,93%
U008004050	0,06762	18,5955	1,25247271	0,00%	99,93%
CAR0305000	0,25146	4,8768	1,22632013	0,00%	99,94%
MRF0005809	0,8858	1,3184	1,16783872	0,00%	99,94%
LO02502520	0,4796	2,42	1,160632	0,00%	99,94%
MTF0251211	0,481	2,368	1,139008	0,00%	99,95%
ETN0307030	0,07872	14,432	1,13608704	0,00%	99,95%
ERG0013420	0,11655	9,38875	1,09425881	0,00%	99,96%
LO03503520	0,2512	3,454	0,8676448	0,00%	99,96%
MCF0151575	0,6355	1,312	0,833776	0,00%	99,96%
CIGS126423	0,1656	5,0025	0,828414	0,00%	99,97%
MCF0252575	0,37856	2,1632	0,81890099	0,00%	99,97%
MRG0010009	0,327	2,37075	0,77523525	0,00%	99,97%
EMT0034124	0,47234	1,51525	0,71571319	0,00%	99,97%
MRF0010011	0,2587	2,5472	0,65896064	0,00%	99,98%
CIN0003423	0,14263	4,6145	0,65816614	0,00%	99,98%
ECN0404025	0,0676	9,295	0,628342	0,00%	99,98%
CIN0011229	0,05829	10,6865	0,62291609	0,00%	99,98%
MRF0034075	0,46669	1,2992	0,60659648	0,00%	99,99%
FG00098070	0,8127	0,725	0,5892075	0,00%	99,99%
MRF0003415	0,2262	2,496	0,5645952	0,00%	99,99%
MRF0001211	0,4053	1,2352	0,50062656	0,00%	99,99%
U010005019	0,05199	9,5315	0,49554269	0,00%	99,99%
MRF0003409	0,2904	1,5488	0,44977152	0,00%	100,00%
MRF0007809	0,213	1,8176	0,3871488	0,00%	100,00%
CAR0507015	0,08304	3,806	0,31605024	0,00%	100,00%
MRG0011209	0,07904	3,5815	0,28308176	0,00%	100,00%
MRF0011215	0,04884	5,2096	0,25443686	0,00%	100,00%
MRF0005815	0,0638	2,0416	0,13025408	0,00%	100,00%

APÉNDICE B

Ambato

AMBATO	Feb	Mar	Abr	Inv. Promedio (u)	Peso(kg)	Inv. Promedio(kg)	Inv. Promedio (TN)
G015050030	167	214	227	202,6666667	36,78	7454,08	7,45408
G020050030	212	97	42	117	43,84	5129,28	5,12928
G008040020	701	1353	800	951,3333333	16,66	15849,21333	15,84921333
G010050030	225	203	0	142,6666667	29,71	4238,626667	4,238626667
AC10010020	20	146	86	84	36,83	3093,72	3,09372
AC10010030	83	30	241	118	53,76	6343,68	6,34368
PF01224140	0	108	58	55,33333333	32,72	1810,506667	1,810506667
PG01224090	348	35	102	161,6666667	21,03	3399,85	3,39985
G010050020	4	85	278	122,3333333	20,43	2499,27	2,49927
ECG0505030	256	377	185	272,6666667	26,24	7154,773333	7,154773333
PF01224090	64	274	69	135,6666667	21,03	2853,07	2,85307
PC01224200	122	125	102	116,3333333	46,74	5437,42	5,43742
AC07507520	37	3	63	34,33333333	27,39	940,39	0,94039
G006030020	850	1014	687	850,3333333	11,95	10161,48333	10,16148333
G015050020	161	167	167	165	25,14	4148,1	4,1481
ERG0020020	0	353	7	120	14,47	1736,4	1,7364
G012550030	222	83	15	106,6666667	33,24	3545,6	3,5456
AC07507530	136	88	56	93,33333333	39,67	3702,533333	3,702533333
ECGB505020	4	1	88	31	17,95	556,45	0,55645
PG01224200	108	37	9	51,33333333	46,74	2399,32	2,39932
U015005030	57	317	106	160	33,93	5428,8	5,4288
PG01224140	82	63	120	88,33333333	32,72	2890,266667	2,890266667
U020005030	126	66	4	65,33333333	41	2678,666667	2,678666667
PC01224300	0	63	39	34	70,1	2383,4	2,3834
ECN0505020	36	334	414	261,3333333	17,95	4690,933333	4,690933333
G008040030	219	155	59	144,3333333	24,06	3472,66	3,47266
PG01224100	140	86	30	85,33333333	23,37	1994,24	1,99424
ECN0505030	17	30	87	44,66666667	26,24	1172,053333	1,172053333
ETN0804030	42	105	156	101	31,75	3206,75	3,20675
PE98560065	10	15	8	11	37,68	414,48	0,41448
ETN1505030	9	28	13	16,66666667	54,57	909,5	0,9095
ETN1501030	17	4	22	14,33333333	67,86	972,66	0,97266
ECN0404020	449	1	194	214,6666667	14,88	3194,24	3,19424
PG01224070	313	113	60	162	16,36	2650,32	2,65032
PG01224110	9	279	35	107,6666667	25,7	2767,033333	2,767033333
PF01224045	5	85	45	45	10,52	473,4	0,4734
ETGB105030	33	0	0	11	39,6	435,6	0,4356
ETN1005020	3	185	103	97	27,02	2620,94	2,62094
G008040018	465	47	135	215,6666667	15,1	3256,566667	3,256566667
ERN0020020	165	143	75	127,6666667	14,47	1847,336667	1,847336667
U010005030	104	2	9	38,33333333	26,88	1030,4	1,0304
ETN0206045	0	0	0	0	120,9	0	0
ETN0255020	474	299	4	259	13,99	3623,41	3,62341
ERN0030020	64	0	52	38,66666667	22	850,6666667	0,850666667
ERN0020030	43	36	0	26,33333333	21,25	559,5833333	0,559583333
ERN0060600	0	1	1	0,666666667	144,09	96,06	0,09606
ERG0020015	8	118	-6	40	10,96	438,4	0,4384
ETG0804030	0	16	44	20	31,75	635	0,635
PC01224400	4	2	0	2	93,47	186,94	0,18694
ETN1005030	12	36	33	27	40,4	1090,8	1,0908
G012550020	154	61	0	71,66666667	22,78	1632,566667	1,632566667
PF01020090	0	0	0	0	14,13	0	0
ERN0060060	6	0	0	2	130,19	260,38	0,26038
ERG0021220	205	120	20	115	18,23	2096,45	2,09645
ECGB303020	130	232	160	174	11,12	1934,88	1,93488
ETN0255015	1124	719	540	794,3333333	10,1	8022,766667	8,022766667
ETN0804020	112	225	175	170,6666667	21,37	3647,146667	3,647146667

Quito

QUITO	Feb	Mar	Abr	Inv. Promedio (u)	Peso(kg)	Inv. Promedio(k g)	Inv. Promedio (TN)
G015050030	405	755	289	483	36,78	17764,74	17,76474
G020050030	365	622	151	379,333333	43,84	16629,9733	16,6299733
AC10010030	95	414	343	284	53,76	15267,84	15,26784
G010050020	568	1827	1146	1180,33333	20,43	24114,21	24,11421
G010050030	1006	761	750	839	29,71	24926,69	24,92669
G008040020	2436	2149	2448	2344,33333	16,66	39056,5933	39,0565933
PF01224140	0	406	367	257,666667	32,72	8430,85333	8,43085333
PE98560065	6	288	168	154	37,68	5802,72	5,80272
G015050020	51	916	874	613,666667	25,14	15427,58	15,42758
U020005030	50	34	335	139,666667	41	5726,33333	5,72633333
G012550030	233	358	374	321,666667	33,24	10692,2	10,6922
G008040030	667	1087	817	857	24,06	20619,42	20,61942
AC10010020	25	226	278	176,333333	36,83	6494,35667	6,49435667
PC01224300	24	48	66	46	70,1	3224,6	3,2246
PC01224800	0	5	37	14	186,94	2617,16	2,61716
PG01224090	25	100	440	188,333333	21,03	3960,65	3,96065
U015005030	58	505	160	241	33,93	8177,13	8,17713
AC07507520	2	432	314	249,333333	27,39	6829,24	6,82924
ECNC101060	7	15	10	10,6666667	104,98	1119,78667	1,11978667
PG01224110	5	94	308	135,666667	25,7	3486,63333	3,48663333
PG01224140	0	79	131	70	32,72	2290,4	2,2904
G012550020	113	720	429	420,666667	22,78	9582,78667	9,58278667
G006030020	2852	1921	2139	2304	11,95	27532,8	27,5328
PF01224090	227	175	125	175,666667	21,03	3694,27	3,69427
ERG0020020	23	569	86	226	14,47	3270,22	3,27022
ECN0404030	0	439	183	207,333333	19,82	4109,34667	4,10934667
ECN0505020	434	464	343	413,666667	17,95	7425,31667	7,42531667
ECN0505030	467	346	291	368	26,24	9656,32	9,65632
ERN0060060	31	4	-2	11	130,19	1432,09	1,43209
U010005030	150	256	344	250	26,88	6720	6,72
PC01224200	0	269	133	134	46,74	6263,16	6,26316
ETN0804030	175	89	85	116,333333	31,75	3693,58333	3,69358333
ECN0404020	628	883	380	630,333333	14,88	9379,36	9,37936
PG01224070	237	44	11	97,3333333	16,36	1592,37333	1,59237333
ERN0020020	182,04	874,04	668,04	574,706667	14,47	8316,00547	8,31600547
G020050020	11	157	65	77,6666667	29,85	2318,35	2,31835
ETN1005030	30	286	168	161,333333	40,4	6517,86667	6,51786667
ETN1501030	36	29	0	21,6666667	67,86	1470,3	1,4703
AC10010040	0	0	21	7	70,4	492,8	0,4928
PC01224400	1	56	38	31,6666667	93,47	2959,88333	2,95988333
PP01222430	0	50	37	29	73,98	2145,42	2,14542
PG01224200	24	15	64	34,3333333	46,74	1604,74	1,60474
ETN1005020	0	238	40	92,6666667	27,02	2503,85333	2,50385333
PF01224110	1	132	32	55	25,7	1413,5	1,4135
ETN1505020	2	99	30	43,6666667	36,64	1599,94667	1,59994667
ETN0804020	128	247	144	173	21,37	3697,01	3,69701
ETN1505030	149	80	23	84	54,57	4583,88	4,58388
U020005050	23	8	6	12,3333333	66,78	823,62	0,82362
ECGB505020	0	0	25	8,33333333	17,95	149,583333	0,14958333
PF01224200	156	90	65	103,666667	46,74	4845,38	4,84538
AC07507530	144	0	114	86	39,67	3411,62	3,41162
PV01560940	0	0	0	0	291,72	0	0
ERG0020015	103	118	87	102,666667	10,96	1125,22667	1,12522667
PF01224070	152	33	4	63	16,36	1030,68	1,03068

APÉNDICE C

Quito

		Costo de Oportunidad	20%		
QUITO	Costo Unitario	h	Costo unitario de mantener inventario anual	Costo unitario de mantener inventario mensual	
G015050030	\$ 20,23	\$ 4,05	\$ 71,87	\$ 5,99	
G020050030	\$ 24,11	\$ 4,82	\$ 80,20	\$ 6,68	
AC10010030	\$ 29,57	\$ 5,91	\$ 90,29	\$ 7,52	
G010050020	\$ 11,24	\$ 2,25	\$ 54,19	\$ 4,52	
G010050030	\$ 16,34	\$ 3,27	\$ 81,46	\$ 6,79	
G008040020	\$ 9,16	\$ 1,83	\$ 71,58	\$ 5,96	
PF01224140	\$ 20,94	\$ 4,19	\$ 35,31	\$ 2,94	
PE98560065	\$ 27,32	\$ 5,46	\$ 31,70	\$ 2,64	
G015050020	\$ 13,83	\$ 2,77	\$ 42,66	\$ 3,56	
U020005030	\$ 22,55	\$ 4,51	\$ 25,83	\$ 2,15	
G012550030	\$ 18,28	\$ 3,66	\$ 39,09	\$ 3,26	
G008040030	\$ 13,23	\$ 2,65	\$ 54,57	\$ 4,55	
AC10010020	\$ 20,26	\$ 4,05	\$ 26,31	\$ 2,19	
PC01224300	\$ 38,56	\$ 7,71	\$ 24,86	\$ 2,07	
PC01224800	\$ 102,82	\$ 20,56	\$ 53,82	\$ 4,48	
PG01224090	\$ 15,25	\$ 3,05	\$ 12,08	\$ 1,01	
U015005030	\$ 18,66	\$ 3,73	\$ 30,52	\$ 2,54	
AC07507520	\$ 15,06	\$ 3,01	\$ 20,58	\$ 1,71	
ECNC101060	\$ 57,74	\$ 11,55	\$ 12,93	\$ 1,08	
PG01224110	\$ 18,63	\$ 3,73	\$ 12,99	\$ 1,08	
PG01224140	\$ 23,72	\$ 4,74	\$ 10,87	\$ 0,91	
G012550020	\$ 12,53	\$ 2,51	\$ 24,01	\$ 2,00	
G006030020	\$ 6,57	\$ 1,31	\$ 36,19	\$ 3,02	
PF01224090	\$ 13,46	\$ 2,69	\$ 9,94	\$ 0,83	
ERG0020020	\$ 10,49	\$ 2,10	\$ 6,86	\$ 0,57	
ECN0404030	\$ 10,90	\$ 2,18	\$ 8,96	\$ 0,75	
ECN0505020	\$ 9,87	\$ 1,97	\$ 14,66	\$ 1,22	
ECN0505030	\$ 14,43	\$ 2,89	\$ 27,87	\$ 2,32	
ERN0060060	\$ 71,60	\$ 14,32	\$ 20,51	\$ 1,71	
U010005030	\$ 14,78	\$ 2,96	\$ 19,87	\$ 1,66	
PC01224200	\$ 25,71	\$ 5,14	\$ 32,20	\$ 2,68	
ETN0804030	\$ 17,46	\$ 3,49	\$ 12,90	\$ 1,07	
ECN0404020	\$ 8,18	\$ 1,64	\$ 15,35	\$ 1,28	
PG01224070	\$ 11,86	\$ 2,37	\$ 3,78	\$ 0,31	
ERN0020020	\$ 7,96	\$ 1,59	\$ 13,24	\$ 1,10	
G020050020	\$ 16,42	\$ 3,28	\$ 7,61	\$ 0,63	
ETN1005030	\$ 22,22	\$ 4,44	\$ 28,97	\$ 2,41	
ETN1501030	\$ 37,32	\$ 7,46	\$ 10,98	\$ 0,91	
AC10010040	\$ 38,72	\$ 7,74	\$ 3,82	\$ 0,32	
PC01224400	\$ 51,41	\$ 10,28	\$ 30,43	\$ 2,54	
PP01222430	\$ 40,69	\$ 8,14	\$ 17,46	\$ 1,45	
PG01224200	\$ 33,89	\$ 6,78	\$ 10,88	\$ 0,91	
ETN1005020	\$ 14,86	\$ 2,97	\$ 7,44	\$ 0,62	
PF01224110	\$ 16,45	\$ 3,29	\$ 4,65	\$ 0,39	
ETN1505020	\$ 20,15	\$ 4,03	\$ 6,45	\$ 0,54	
ETN0804020	\$ 11,75	\$ 2,35	\$ 8,69	\$ 0,72	
ETN1505030	\$ 30,01	\$ 6,00	\$ 27,52	\$ 2,29	
U020005050	\$ 36,73	\$ 7,35	\$ 6,05	\$ 0,50	
ECGB505020	\$ 13,01	\$ 2,60	\$ 0,39	\$ 0,03	
PF01224200	\$ 29,91	\$ 5,98	\$ 28,99	\$ 2,42	
AC07507530	\$ 21,82	\$ 4,36	\$ 14,89	\$ 1,24	
PV01560940	\$ 160,45	\$ 32,09	\$ -	\$ -	
ERG0020015	\$ 7,95	\$ 1,59	\$ 1,79	\$ 0,15	
PF01224070	\$ 10,47	\$ 2,09	\$ 2,16	\$ 0,18	

Ambato

	Costo de Oportunidad		0,2	
AMBATO	Costo Unitario	h	Costo de mantener inventario	Costo unitario de mantener inventario mensual
G015050030	\$ 20,23	\$ 4,05	\$ 30,16	\$ 2,51
G020050030	\$ 24,11	\$ 4,82	\$ 24,74	\$ 2,06
G008040020	\$ 9,16	\$ 1,83	\$ 29,05	\$ 2,42
G010050030	\$ 16,34	\$ 3,27	\$ 13,85	\$ 1,15
AC10010020	\$ 20,26	\$ 4,05	\$ 12,53	\$ 1,04
AC10010030	\$ 29,57	\$ 5,91	\$ 37,51	\$ 3,13
PF01224140	\$ 20,94	\$ 4,19	\$ 7,58	\$ 0,63
PG01224090	\$ 15,25	\$ 3,05	\$ 10,37	\$ 0,86
G010050020	\$ 11,24	\$ 2,25	\$ 5,62	\$ 0,47
ECG0505030	\$ 19,02	\$ 3,80	\$ 27,22	\$ 2,27
PF01224090	\$ 13,46	\$ 2,69	\$ 7,68	\$ 0,64
PC01224200	\$ 25,71	\$ 5,14	\$ 27,96	\$ 2,33
AC07507520	\$ 15,06	\$ 3,01	\$ 2,83	\$ 0,24
G006030020	\$ 6,57	\$ 1,31	\$ 13,36	\$ 1,11
G015050020	\$ 13,83	\$ 2,77	\$ 11,47	\$ 0,96
ERG0020020	\$ 10,49	\$ 2,10	\$ 3,64	\$ 0,30
G012550030	\$ 18,28	\$ 3,66	\$ 12,96	\$ 1,08
AC07507530	\$ 21,82	\$ 4,36	\$ 16,16	\$ 1,35
ECGB505020	\$ 13,01	\$ 2,60	\$ 1,45	\$ 0,12
PG01224200	\$ 33,89	\$ 6,78	\$ 16,26	\$ 1,36
U015005030	\$ 18,66	\$ 3,73	\$ 20,26	\$ 1,69
PG01224140	\$ 23,72	\$ 4,74	\$ 13,71	\$ 1,14
U020005030	\$ 22,55	\$ 4,51	\$ 12,08	\$ 1,01
PC01224300	\$ 38,56	\$ 7,71	\$ 18,38	\$ 1,53
ECN0505020	\$ 9,87	\$ 1,97	\$ 9,26	\$ 0,77
G008040030	\$ 13,23	\$ 2,65	\$ 9,19	\$ 0,77
PG01224100	\$ 16,94	\$ 3,39	\$ 6,76	\$ 0,56
ECN0505030	\$ 14,43	\$ 2,89	\$ 3,38	\$ 0,28
ETN0804030	\$ 17,46	\$ 3,49	\$ 11,20	\$ 0,93
PE98560065	\$ 27,32	\$ 5,46	\$ 2,26	\$ 0,19
ETN1505030	\$ 30,01	\$ 6,00	\$ 5,46	\$ 0,45
ETN1501030	\$ 37,32	\$ 7,46	\$ 7,26	\$ 0,61
ECN0404020	\$ 8,18	\$ 1,64	\$ 5,23	\$ 0,44
PG01224070	\$ 11,86	\$ 2,37	\$ 6,29	\$ 0,52
PG01224110	\$ 18,63	\$ 3,73	\$ 10,31	\$ 0,86
PF01224045	\$ 6,73	\$ 1,35	\$ 0,64	\$ 0,05
ETGB105030	\$ 28,71	\$ 5,74	\$ 2,50	\$ 0,21
ETN1005020	\$ 14,86	\$ 2,97	\$ 7,79	\$ 0,65
G008040018	\$ 8,31	\$ 1,66	\$ 5,41	\$ 0,45
ERN0020020	\$ 7,96	\$ 1,59	\$ 2,94	\$ 0,25
U010005030	\$ 14,78	\$ 2,96	\$ 3,05	\$ 0,25
ETN0206045	\$ 66,50	\$ 13,30	-	-
ETN0255020	\$ 7,69	\$ 1,54	\$ 5,58	\$ 0,46
ERN0030020	\$ 12,10	\$ 2,42	\$ 2,06	\$ 0,17
ERN0020030	\$ 11,69	\$ 2,34	\$ 1,31	\$ 0,11
ERN0060600	\$ 79,25	\$ 15,85	\$ 1,52	\$ 0,13
ERG0020015	\$ 7,95	\$ 1,59	\$ 0,70	\$ 0,06
ETG0804030	\$ 23,02	\$ 4,60	\$ 2,92	\$ 0,24
PC01224400	\$ 51,41	\$ 10,28	\$ 1,92	\$ 0,16
ETN1005030	\$ 22,22	\$ 4,44	\$ 4,85	\$ 0,40
G012550020	\$ 12,53	\$ 2,51	\$ 4,09	\$ 0,34
PF01020090	\$ 9,04	\$ 1,81	-	-
ERN0060060	\$ 71,60	\$ 14,32	\$ 3,73	\$ 0,31
ERG0021220	\$ 13,22	\$ 2,64	\$ 5,54	\$ 0,46
ECGB303020	\$ 8,06	\$ 1,61	\$ 3,12	\$ 0,26
ETN0255015	\$ 5,56	\$ 1,11	\$ 8,91	\$ 0,74
ETN0804020	\$ 11,75	\$ 2,35	\$ 8,57	\$ 0,71

APÉNDICE D

QUITO

QUITO								
PRODUCTO	h(costo unitario mensual de mantener inventario)	Febrero	marzo	abril	Febrero(\$)	marzo (\$)	abril (\$)	
G015050030	\$ 5,99	405	755	289	\$ 2.425,70	\$ 4.521,98	\$ 1.730,93	
G020050030	\$ 6,68	365	622	151	\$ 2.439,31	\$ 4.156,85	\$ 1.009,14	
AC10010030	\$ 7,52	95	414	343	\$ 714,78	\$ 3.114,93	\$ 2.580,73	
G010050020	\$ 4,52	568	1827	1146	\$ 2.565,08	\$ 8.250,71	\$ 5.175,32	
G010050030	\$ 6,79	1006	761	750	\$ 6.829,31	\$ 5.166,11	\$ 5.091,43	
G008040020	\$ 5,96	2436	2149	2448	\$ 14.529,75	\$ 12.817,91	\$ 14.601,32	
PF01224140	\$ 2,94	0	406	367	\$ -	\$ 1.194,65	\$ 1.079,89	
PE98560065	\$ 2,64	6	288	168	\$ 15,85	\$ 760,89	\$ 443,85	
G015050020	\$ 3,56	51	916	874	\$ 181,32	\$ 3.256,64	\$ 3.107,32	
U020005030	\$ 2,15	50	34	335	\$ 107,61	\$ 73,17	\$ 720,97	
G012550030	\$ 3,26	233	358	374	\$ 759,09	\$ 1.166,33	\$ 1.218,46	
G008040030	\$ 4,55	667	1087	817	\$ 3.033,26	\$ 4.943,26	\$ 3.715,40	
AC10010020	\$ 2,19	25	226	278	\$ 54,81	\$ 495,52	\$ 609,53	
PC01224300	\$ 2,07	24	48	66	\$ 49,73	\$ 99,46	\$ 136,76	
PC01224800	\$ 4,48	0	5	37	\$ -	\$ 22,42	\$ 165,94	
PG01224090	\$ 1,01	25	100	440	\$ 25,16	\$ 100,65	\$ 442,84	
U015005030	\$ 2,54	58	505	160	\$ 147,51	\$ 1.284,36	\$ 406,93	
AC07507520	\$ 1,71	2	432	314	\$ 3,43	\$ 740,73	\$ 538,40	
ECNC101060	\$ 1,08	7	15	10	\$ 7,54	\$ 16,16	\$ 10,78	
PG01224110	\$ 1,08	5	94	308	\$ 5,41	\$ 101,78	\$ 333,49	
PG01224140	\$ 0,91	0	79	131	\$ -	\$ 71,54	\$ 118,63	
G012550020	\$ 2,00	113	720	429	\$ 226,12	\$ 1.440,75	\$ 858,45	
G006030020	\$ 3,02	2852	1921	2139	\$ 8.601,60	\$ 5.793,71	\$ 6.451,20	
PF01224090	\$ 0,83	227	175	125	\$ 188,11	\$ 145,02	\$ 103,59	
ERG0020020	\$ 0,57	23	569	86	\$ 13,15	\$ 325,35	\$ 49,17	
ECN0404030	\$ 0,75	0	439	183	\$ -	\$ 327,76	\$ 136,63	
ECN0505020	\$ 1,22	434	464	343	\$ 530,25	\$ 566,90	\$ 419,07	
ECN0505030	\$ 2,32	467	346	291	\$ 1.084,69	\$ 803,64	\$ 675,90	
ERN0060060	\$ 1,71	31	4	0	\$ 52,98	\$ 6,84	\$ -	
U010005030	\$ 1,66	150	256	344	\$ 248,37	\$ 423,89	\$ 569,60	
PC01224200	\$ 2,68	0	269	133	\$ -	\$ 721,85	\$ 356,90	
ETN0804030	\$ 1,07	175	89	85	\$ 188,12	\$ 95,67	\$ 91,37	
ECN0404020	\$ 1,28	628	883	380	\$ 803,43	\$ 1.129,66	\$ 486,15	
PG01224070	\$ 0,31	237	44	11	\$ 74,60	\$ 13,85	\$ 3,46	
ERN0020020	\$ 1,10	182,04	874,04	668	\$ 200,80	\$ 964,11	\$ 736,88	
G020050020	\$ 0,63	11	157	65	\$ 6,98	\$ 99,59	\$ 41,23	
ETN1005030	\$ 2,41	30	286	168	\$ 72,41	\$ 690,34	\$ 405,52	
ETN1501030	\$ 0,91	36	29	0	\$ 32,93	\$ 26,52	\$ -	
AC10010040	\$ 0,32	0	0	21	\$ -	\$ -	\$ 6,68	
PC01224400	\$ 2,54	1	56	38	\$ 2,54	\$ 142,02	\$ 96,37	
PP01222430	\$ 1,45	0	50	37	\$ -	\$ 72,75	\$ 53,83	
PG01224200	\$ 0,91	24	15	64	\$ 21,75	\$ 13,59	\$ 58,00	
ETN1005020	\$ 0,62	0	238	40	\$ -	\$ 147,60	\$ 24,81	
PF01224110	\$ 0,39	1	132	32	\$ 0,39	\$ 51,15	\$ 12,40	
ETN1505020	\$ 0,54	2	99	30	\$ 1,07	\$ 53,20	\$ 16,12	
ETN0804020	\$ 0,72	128	247	144	\$ 92,70	\$ 178,88	\$ 104,29	
ETN1505030	\$ 2,29	149	80	23	\$ 341,65	\$ 183,44	\$ 52,74	
U020005050	\$ 0,50	23	8	6	\$ 11,60	\$ 4,03	\$ 3,03	
ECGB505020	\$ 0,03	0	0	25	\$ -	\$ -	\$ 0,81	
PF01224200	\$ 2,42	156	90	65	\$ 376,85	\$ 217,41	\$ 157,02	
AC07507530	\$ 1,24	144	0	114	\$ 178,65	\$ -	\$ 141,43	
PV01560940	\$ -	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -	
ERG0020015	\$ 0,15	103	118	87	\$ 15,35	\$ 17,58	\$ 12,96	
PF01224070	\$ 0,18	152	33	4	\$ 27,34	\$ 5,94	\$ 0,72	
				TOTAL	\$ 47.289,08	\$ 67.019,10	\$ 55.364,37	

AMBATO

PRODUCTO	unitario mensuale de	Febrero	marzo	abril	Febrero(\$)	marzo (\$)	abril (\$)
G015050030	\$ 2,51	167	214	227	\$ 419,69	\$ 537,81	\$ 570,48
G020050030	\$ 2,06	212	97	42	\$ 436,99	\$ 199,94	\$ 86,57
G008040020	\$ 2,42	701	1353	800	\$ 1.696,73	\$ 3.274,85	\$ 1.936,35
G010050030	\$ 1,15	225	203	0	\$ 259,73	\$ 234,33	\$ -
AC10010020	\$ 1,04	20	146	86	\$ 20,89	\$ 152,49	\$ 89,82
AC10010030	\$ 3,13	83	30	241	\$ 259,47	\$ 93,78	\$ 753,41
PF01224140	\$ 0,63	0	108	58	\$ -	\$ 68,24	\$ 36,65
PG01224090	\$ 0,86	348	35	102	\$ 300,65	\$ 30,24	\$ 88,12
G010050020	\$ 0,47	4	85	278	\$ 1,87	\$ 39,78	\$ 130,12
ECG0505030	\$ 2,27	256	377	185	\$ 580,75	\$ 855,24	\$ 419,68
PF01224090	\$ 0,64	64	274	69	\$ 40,96	\$ 175,36	\$ 44,16
PC01224200	\$ 2,33	122	125	102	\$ 284,22	\$ 291,21	\$ 237,63
AC07507520	\$ 0,24	37	3	63	\$ 8,74	\$ 0,71	\$ 14,87
G006030020	\$ 1,11	850	1014	687	\$ 946,14	\$ 1.128,69	\$ 764,70
G015050020	\$ 0,96	161	167	167	\$ 153,90	\$ 159,64	\$ 159,64
ERG0020020	\$ 0,30	0	353	7	\$ -	\$ 107,17	\$ 2,13
G012550030	\$ 1,08	222	83	15	\$ 239,84	\$ 89,67	\$ 16,21
AC07507530	\$ 1,35	136	88	56	\$ 183,11	\$ 118,48	\$ 75,40
ECGB505020	\$ 0,12	4	1	88	\$ 0,48	\$ 0,12	\$ 10,62
PG01224200	\$ 1,36	108	37	9	\$ 146,35	\$ 50,14	\$ 12,20
U015005030	\$ 1,69	57	317	106	\$ 96,24	\$ 535,25	\$ 178,98
PG01224140	\$ 1,14	82	63	120	\$ 93,70	\$ 71,99	\$ 137,13
U020005030	\$ 1,01	126	66	4	\$ 126,85	\$ 66,44	\$ 4,03
PC01224300	\$ 1,53	0	63	39	\$ -	\$ 96,49	\$ 59,73
ECN0505020	\$ 0,77	36	334	414	\$ 27,79	\$ 257,80	\$ 319,55
G008040030	\$ 0,77	219	155	59	\$ 167,73	\$ 118,71	\$ 45,19
PG01224100	\$ 0,56	140	86	30	\$ 78,84	\$ 48,43	\$ 16,89
ECN0505030	\$ 0,28	17	30	87	\$ 4,79	\$ 8,46	\$ 24,53
ETN0804030	\$ 0,93	42	105	156	\$ 39,20	\$ 98,00	\$ 145,59
PE98560065	\$ 0,19	10	15	8	\$ 1,89	\$ 2,83	\$ 1,51
ETN1505030	\$ 0,45	9	28	13	\$ 4,09	\$ 12,74	\$ 5,91
ETN1501030	\$ 0,61	17	4	22	\$ 10,29	\$ 2,42	\$ 13,31
ECN0404020	\$ 0,44	449	1	194	\$ 195,63	\$ 0,44	\$ 84,52
PG01224070	\$ 0,52	313	113	60	\$ 163,99	\$ 59,20	\$ 31,44
PG01224110	\$ 0,86	9	279	35	\$ 7,73	\$ 239,74	\$ 30,07
PF01224045	\$ 0,05	5	85	45	\$ 0,27	\$ 4,52	\$ 2,39
ETGB105030	\$ 0,21	33	0	0	\$ 6,88	\$ -	\$ -
ETN1005020	\$ 0,65	3	185	103	\$ 1,95	\$ 120,10	\$ 66,86
G008040018	\$ 0,45	465	47	135	\$ 209,60	\$ 21,19	\$ 60,85
ERN0020020	\$ 0,25	165	143	75	\$ 40,43	\$ 35,04	\$ 18,38
U010005030	\$ 0,25	104	2	9	\$ 26,40	\$ 0,51	\$ 2,29
ETN0206045	\$ -	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ETN0255020	\$ 0,46	474	299	4	\$ 220,25	\$ 138,94	\$ 1,86
ERN0030020	\$ 0,17	64	0	52	\$ 10,98	\$ -	\$ 8,92
ERN0020030	\$ 0,11	43	36	0	\$ 4,69	\$ 3,92	\$ -
ERN0060600	\$ 0,13	0	1	1	\$ -	\$ 0,13	\$ 0,13
ERG0020015	\$ 0,06	8	118	0	\$ 0,46	\$ 6,85	\$ -
ETG0804030	\$ 0,24	0	16	44	\$ -	\$ 3,90	\$ 10,72
PC01224400	\$ 0,16	4	2	0	\$ 0,64	\$ 0,32	\$ -
ETN1005030	\$ 0,40	12	36	33	\$ 4,85	\$ 14,54	\$ 13,33
G012550020	\$ 0,34	154	61	0	\$ 52,50	\$ 20,80	\$ -
PF01020090	\$ -	0	0	0	\$ -	\$ -	\$ -
ERN0060060	\$ 0,31	6	0	0	\$ 1,86	\$ -	\$ -
ERG0021220	\$ 0,46	205	120	20	\$ 94,67	\$ 55,42	\$ 9,24
ECGB303020	\$ 0,26	130	232	160	\$ 33,80	\$ 60,32	\$ 41,60
ETN0255015	\$ 0,74	1124	719	540	\$ 834,88	\$ 534,05	\$ 401,10
ETN0804020	\$ 0,71	112	225	175	\$ 80,02	\$ 160,75	\$ 125,03
				TOTAL	\$ 8.624,41	\$ 10.408,13	\$ 7.309,83

APÉNDICE E

Quito

PRODUCTO	PESO				TOTAL UNIDADES	TOTAL TON(feb)	TOTAL TON(mar)	TOTAL TON(abril)	Costo unitario (estimado)	Precio del Producto	Costo por evento de desabastecimiento	Q	# pedidos	# pedidos	# pedidos	Costo de venta perdida (Feb)	Costo de venta perdida (mar)	Costo de venta perdida (abr)
		Febrero	Marzo	Abril														
G015050030	36,78	747	1148	757	2652	27,47466	42,22344	27,84246	\$ 24,27	\$ 29,12	203,868	42	17,7857143	27,33333333	18,0238095	652,66884	1003,03056	661,40604
G020050030	43,84	396	538	555	1489	17,36064	23,58592	24,3312	\$ 28,93	\$ 34,72	243,012	42	9,42857143	12,80952381	13,2142857	412,42608	560,31624	578,0214
AC10010030	16,66	338	338	221	897	5,63108	5,63108	3,68186	\$ 35,48	\$ 42,58	681,216	96	3,52083333	3,52083333	2,30208333	431,72064	431,72064	282,27888
G010050020	29,71	708	2221	1064	3993	21,03468	65,98591	31,61144	\$ 13,48	\$ 16,18	188,72	70	10,1142857	31,72857143	15,2	343,57824	1077,90688	516,33792
G010050030	36,83	585	665	851	2101	21,54555	24,49195	31,34233	\$ 19,61	\$ 23,53	98,05	25	23,4	26,6	34,04	412,9866	469,4634	600,77196
GO08040020	53,76	1557	2265	849	4671	83,70432	121,7664	45,64224	\$ 11,00	\$ 13,20	55	25	62,28	90,6	33,96	616,572	896,94	336,204
PF01224140	32,72	735	90	90	915	24,0492	2,9448	2,9448	\$ 25,13	\$ 30,16	251,3	50	14,7	1,8	1,8	664,9398	81,4212	81,4212
PE98560065	21,03	108	393	422	923	2,27124	8,26479	8,87466	\$ 32,78	\$ 39,34	590,04	90	1,2	4,36666667	4,68888889	127,44864	463,77144	497,99376
PC01224030	20,43	751	733	159	1643	15,34293	14,97519	3,24837	\$ 16,59	\$ 19,91	232,26	70	10,7285714	10,47142857	2,27142857	448,52724	437,76992	94,96116
U020005030	26,24	257	260	119	636	6,74368	6,8224	3,12256	\$ 27,06	\$ 32,47	346,368	64	4,015625	4,0625	1,859375	250,35912	253,2816	115,92504
G012550030	21,03	196	475	168	839	4,12188	9,98925	3,53304	\$ 21,94	\$ 26,33	329,1	75	2,61333333	6,33333333	2,24	154,80864	375,174	132,69312
GO08040030	46,74	376	660	267	1303	17,57424	30,8484	12,47958	\$ 15,88	\$ 19,06	158,8	50	7,52	13,2	5,34	214,95168	377,3088	152,63856
AC10010020	27,39	303	69	283	655	8,29917	1,88991	7,75137	\$ 24,31	\$ 29,17	238,238	49	6,18367347	1,408163265	5,7755102	265,17348	60,38604	247,67028
PC01224300	11,95	76	34	64	174	0,9082	0,4063	0,7648	\$ 46,27	\$ 55,52	1850,8	200	0,38	0,17	0,32	126,59472	56,63448	106,60608
PC01224800	25,14	14	0	8	22	0,35196	0	0,20112	\$ 123,38	\$ 148,06	1036,392	42	0,33333333	0	0,19047619	62,18352	0	35,53344
PG01224090	14,47	277	662	460	1399	4,00819	9,57914	6,6562	\$ 18,30	\$ 21,96	464,82	127	2,18110236	5,212598425	3,62204724	182,4876	436,1256	303,048
U015005030	33,24	207	149	513	869	6,88068	4,95276	17,05212	\$ 22,39	\$ 26,87	250,768	56	3,69642857	2,660714286	9,16071429	166,85028	120,09996	413,49852
AC07507520	39,67	424	408	118	950	16,82008	16,18356	4,68106	\$ 18,08	\$ 21,70	177,184	49	8,65306122	8,326530612	2,40816327	275,97312	265,59904	76,80384
ECNC101060	17,95	47	1	5	53	0,84365	0,01795	0,08975	\$ 69,29	\$ 83,15	886,912	64	0,734375	0,015625	0,078125	117,23868	2,49444	12,4722
PG01224110	46,74	6	829	186	1021	0,28044	38,74746	8,69364	\$ 22,36	\$ 26,83	223,6	50	0,12	16,58	3,72	4,82976	667,31184	149,72256
PG01224140	33,93	116	321	79	516	3,93588	10,89153	2,68047	\$ 28,47	\$ 34,16	239,148	42	2,76190476	7,642857143	1,88095238	118,89072	328,99932	80,96868
PG01250020	32,72	336	753	255	1344	10,99392	24,63816	8,3436	\$ 15,03	\$ 18,04	165,33	55	6,10909091	13,69090909	4,63636364	181,80288	407,43324	137,9754
GO06030020	41	900	2211	751	3862	36,9	90,651	30,791	\$ 7,89	\$ 9,47	66,276	42	21,4285714	52,64285714	17,8809524	255,636	628,01244	213,31404
PF01224090	70,1	56	256	111	423	3,9256	17,9456	7,7811	\$ 16,15	\$ 19,38	161,5	50	1,12	5,12	2,22	32,5584	148,8384	64,5354
ERG0020020	17,95	946	569	566	2081	16,9807	10,21355	10,1597	\$ 12,59	\$ 15,11	161,152	64	14,78125	8,890625	8,84375	428,76504	257,89356	256,53384
ECN0404030	24,06	40	1246	538	1824	0,9624	29,97876	12,94428	\$ 13,08	\$ 15,70	251,136	96	0,41666667	12,97916667	5,60416667	18,8352	586,71648	253,33344
ECN0505020	23,37	620	866	155	1641	14,4894	20,23842	3,62235	\$ 11,85	\$ 14,22	118,5	50	12,4	17,32	3,1	264,492	369,4356	66,123
ECN0505030	26,24	188	429	928	4,93312	11,25696	8,16064	1,16064	\$ 17,32	\$ 20,78	221,696	64	2,9375	6,703125	4,859375	117,22176	267,49008	193,91472
ERN0060060	31,75	4	27	3	34	0,127	0,85725	0,09525	\$ 85,93	\$ 103,12	1031,16	60	0,06666667	0,45	0,05	12,37392	83,52396	9,28044
U010005030	37,68	151	378	292	821	5,68968	14,24304	11,00256	\$ 17,74	\$ 21,29	88,7	25	6,04	15,12	11,68	96,43464	241,40592	186,48288
PC01224200	54,57	12	157	156	325	0,65484	8,56749	8,51292	\$ 30,85	\$ 37,02	197,44	32	0,375	4,90625	4,875	13,3272	174,3642	173,2536
ETN0804030	67,86	260	107	4	371	17,6436	7,26102	0,27144	\$ 20,96	\$ 25,15	83,84	20	13	5,35	0,2	196,1856	80,73792	3,01824
ECN0404020	14,88	757	885	503	2145	11,26416	13,1688	7,48464	\$ 9,82	\$ 11,78	176,76	90	8,41111111	9,833333333	5,58888889	267,61464	312,8652	177,82056
PG01224070	16,36	380	648	406	1434	6,2168	10,60128	6,64216	\$ 14,23	\$ 17,08	142,3	50	7,6	12,96	8,12	194,6664	331,95744	207,98568
ERN0020020	25,7	1031	402	720	2153	26,4967	10,3314	18,504	\$ 9,55	\$ 11,46	191	100	10,31	4,02	7,2	354,4578	138,2076	247,536
GO20050020	10,52	150	231	92	473	1,578	2,43012	0,96784	\$ 19,70	\$ 23,64	394	100	1,5	2,31	0,92	106,38	163,8252	65,2464
ETN1005030	39,6	94	70	118	282	3,7224	2,772	4,6728	\$ 26,66	\$ 31,99	213,28	40	2,35	1,75	2,95	90,21744	67,1832	113,25168
ETN1501030	27,02	30	35	29	94	0,8106	0,9457	0,78358	\$ 44,79	\$ 53,75	358,32	40	0,75	0,875	0,725	48,3732	56,4354	46,76076
AC10010040	15,1	29	25	30	84	0,4379	0,3775	0,453	\$ 46,46	\$ 55,75	892,032	96	0,30208333	0,260416667	0,3125	48,50424	41,814	50,1768
PC01224400	14,47	6	29	18	53	0,08682	0,41963	0,26046	\$ 61,69	\$ 74,03	1122,758	91	0,06593407	0,318681319	0,1978022	13,32504	64,40436	39,97512
PG01224300	26,88	3	39	63	105	0,08064	1,04832	1,69344	\$ 48,83	\$ 58,60	683,62	70	0,04285714	0,557142857	0,9	5,27364	68,55732	110,74644
PG01224200	120,9	2	9	21	32	0,2418	1,0881	2,5389	\$ 40,66	\$ 48,79	121,98	15	0,13333333	0,6	1,4	2,92752	13,17384	30,73896
ETN1005020	13,99	140	229	177	546	1,9586	3,20371	2,47623	\$ 17,83	\$ 21,40	324,506	91	1,53846154	2,516483516	1,94505495	89,8632	146,99052	113,61276
PF01224110	22	166	153	188	507	3,652	3,366	4,136	\$ 19,74	\$ 23,69	146,076	37	4,48648649	4,135135135	5,08108108	117,96624	108,72792	133,60032
ETN1505020	21,25	64	138	69	271	1,36	2,9325	1,46625	\$ 24,18	\$ 29,02	440,076	91	0,7032967	1,516483516	0,75824176	55,71072	120,12624	60,06312
ETN0804020	144,09	174	471	103	748	25,07166	67,86639	14,84127	\$ 14,10	\$ 16,92	19,74	7	24,8571429	67,28571429	14,7142857	88,3224	239,0796	52,2828
ETN1505030	10,96	10	75	57	142	0,1096	0,822	0,62472	\$ 36,02	\$ 43,22	914,908	127	0,07874016	0,590551181	0,44488189	12,9672	97,254	73,91304
U020005050	31,75	41	15	2	58	1,30175	0,47625	0,0635	\$ 44,07	\$ 52,88	528,84	60	0,68333333	0,25	0,03333333	65,04732	23,7978	3,17304
ECG8505020	93,47	350	0	351	701	32,7145	0	32,80797	\$ 15,62	\$ 18,74	93,72	30	11,66666667	0	11,7	196,812	0	197,37432
PF01224200	40,4	23	66	25	114	0,9292	2,6664	1,01	\$ 35,90	\$ 43,08	287,2	40	0,575	1,65	0,625	29,7252	85,2984	32,31
AC07507530	22,78	3	144	33	180	0,06834	3,28032	0,75174	\$ 26,18	\$ 31,42	293,216	56	0,05357143	2,571428571	0,58928571	2,82744	135,71712	31,10184
PV01560940	14,13	2	0	0	2	0,02826	0	0	\$ 192,54	\$ 231,05	1925,4	50	0,04	0	0	13,86288	0	0
ERG0020015	130,19	508	719	122	1349	66,13652	93,60661	15,88318	\$ 9,54	\$ 11,45	13,356	7	72,5714286	102,7142857	17,4285714	174,46752	246,93336	41,89968
PG01224070	18,23	181	283	323	787	3,29963	5,15909	5,88829	\$ 12,56	\$ 15,07	251,2	100	1,81	2,83	3,23	81,84096	127,96128	146,04768
					TONELADAS VENDIDAS	590,04849	902,61331	472,85988										
																9729,99504	14201,784	9010,35864

Ambato

PRODUCTO	PESO	febrero	marzo	abril	TOTAL UNIDADES	TOTAL TON(feb)	TOTAL TON(mar)	TOTAL TON(abril)	Costo unitario (estimado)	Precio del Producto	Costo por evento de desabastecimiento	Q	# pedidos	# pedidos	# pedidos	Costo de venta perdida (Fb)	Costo de venta perdida (mar)	Costo de venta perdida (abr)
G015050030	36,78	424	290	256	970	15,59472	10,6662	9,41568	\$ 20,23	\$ 24,27	169,9236	42	10,0952381	6,904761905	6,0952381	308,775456	211,19076	30,586248
G02050030	43,84	313	160	97	570	13,72192	7,0144	4,25248	\$ 24,11	\$ 28,93	202,5408	42	7,45238095	3,80952381	2,30952381	271,694016	138,88512	36,457344
G08040020	16,66	1715	1764	649	4128	28,5719	29,38824	10,81234	\$ 29,57	\$ 35,48	567,7056	96	17,8645833	18,375	6,76041667	1825,52832	1877,68627	102,187008
G01050030	29,71	409	309	381	1099	12,15139	9,38039	11,31951	\$ 11,24	\$ 13,48	157,311	70	5,84285714	4,414285714	5,44285714	165,446226	124,994826	28,31598
AC10010020	36,83	287	34	356	677	10,57021	1,25222	13,11148	\$ 16,34	\$ 19,61	81,7025	25	11,48	1,36	14,24	168,830046	20,000772	14,70645
AC10010030	53,76	85	132	65	282	4,5696	7,09632	3,4944	\$ 9,16	\$ 11,00	45,815	25	3,4	5,28	2,6	28,03878	43,542576	8,2467
PF01224140	32,72	368	15	50	433	12,04096	0,4908	1,636	\$ 20,94	\$ 25,13	209,408	50	7,36	0,3		1	277,423718	37,69344
PG01224090	21,03	234	582	156	972	4,92102	12,23946	3,28068	\$ 27,32	\$ 32,78	491,724	90	2,6	6,46666667	1,73333333	230,126832	572,366736	88,51032
G01050020	20,43	478	534	170	1182	9,76554	10,90962	3,4731	\$ 13,83	\$ 16,59	193,578	70	6,82857143	7,628571429	2,42857143	237,935016	265,810248	34,84404
ECG0505030	26,24	0	504	192	696	0	13,22496	5,03808	\$ 22,55	\$ 27,06	288,64	64	0	7,875	3	0	409,1472	51,9552
PF01224090	21,03	311	150	655	1116	6,54033	3,1545	13,77465	\$ 18,28	\$ 21,94	274,23	75	4,14666667	2	8,73333333	204,685272	98,7228	49,3614
PG01224200	46,74	5	152	161	318	0,2337	7,10448	7,52514	\$ 13,23	\$ 15,88	132,33	50	0,1	3,04	3,22	2,38194	72,410976	23,8194
AC07507520	27,39	221	190	229	640	6,05319	5,2041	6,27231	\$ 20,26	\$ 24,31	198,5137	49	4,51020408	3,87755102	4,67346939	161,160714	138,55446	35,73466
G006030020	11,95	938	1324	327	2589	11,2091	15,8218	3,90765	\$ 28,56	\$ 46,27	1542,2	200	4,69	6,62	1,635	1301,92524	1837,68552	277,596
G015050020	25,14	217	221	140	578	5,45538	5,55594	3,5196	\$ 102,82	\$ 123,38	863,6628	42	5,16666667	5,261904762	3,33333333	803,206404	818,012052	155,459304
ERG0200200	14,47	518	270	782	1570	7,49546	3,9069	11,31554	\$ 15,25	\$ 18,30	387,26745	127	4,07874016	2,125984252	6,15748031	284,321394	148,19841	69,708141
PG01224100	33,24	92	172	68	332	3,05808	5,71728	2,26032	\$ 18,66	\$ 22,39	209,0088	56	1,64285714	3,071428571	1,21428571	61,806888	115,552008	37,621584
AC07507530	39,67	30	146	81	257	1,1901	5,79182	3,21327	\$ 15,06	\$ 18,08	147,6321	49	0,6122449	2,979591837	1,65306122	16,26966	79,179012	26,573778
ECGB505020	17,95	484	3	226	713	8,6878	0,05385	4,0567	\$ 57,74	\$ 69,29	739,0592	64	7,5625	0,046875	3,51215	1006,04434	6,235812	133,00656
PG01224200	46,74	22	71	30	123	1,02828	3,31854	1,4022	\$ 18,63	\$ 22,36	186,325	50	0,44	1,42	0,6	14,75694	47,62467	33,5385
U015050030	33,93	84	57	211	352	2,85012	1,93401	7,15923	\$ 23,72	\$ 28,47	199,2648	42	2	1,357142857	5,02380952	71,735328	48,677544	35,867664
PG01224140	32,72	77	95	43	215	2,51944	3,10404	1,40696	\$ 12,53	\$ 15,03	137,819	55	1,4	1,727272727	0,78181818	34,730388	42,84918	24,80742
U02050030	41	55	60	90	205	2,255	2,467	3,69	\$ 6,57	\$ 7,89	55,209	42	1,30952381	1,428571429	2,14285714	13,01355	14,1966	9,93762
PC01224300	70,1	26	7	34	67	1,8226	0,906	2,3834	\$ 13,46	\$ 16,15	134,592	50	0,52	0,14	0,68	12,5978112	3,3917184	24,22656
ECN0505020	17,95	394	170	257	821	7,0723	3,0515	4,61315	\$ 10,49	\$ 12,59	134,2816	64	6,15625	2,65625	4,015625	148,800798	64,20339	24,170688
G08040030	24,06	120	256	96	472	2,8872	6,15936	2,30976	\$ 10,90	\$ 13,08	209,2992	96	1,25	2,66666667	1	47,09232	100,463616	37,673856
PG01224100	23,37	150	124	56	330	3,5055	2,89788	1,30872	\$ 9,87	\$ 11,85	98,725	50	3	2,48	1,12	53,3115	44,07084	17,7705
ECN0505030	26,24	104	182	71	357	2,72896	4,77568	1,86304	\$ 14,43	\$ 17,32	184,7296	64	1,625	2,84375	1,109375	54,033408	94,558464	33,251328
ETN0804030	31,75	80	111	39	230	2,54	3,52425	1,23825	\$ 71,60	\$ 85,93	859,254	60	1,33333333	1,85	0,65	206,22096	286,131582	154,66572
PE9856065	37,68	26	26	107	159	0,97968	0,97968	4,03176	\$ 14,78	\$ 17,74	73,92	25	1,04	1,04	4,28	13,837824	13,837824	13,3056
ETN1505030	54,57	25	8	43	76	1,36425	0,43656	2,34651	\$ 25,71	\$ 30,85	164,5248	32	0,78125	0,25	1,34375	23,1363	7,403616	29,614464
ETN1501030	67,86	0	41	4	45	0	2,78226	0,27144	\$ 17,46	\$ 20,96	69,85	20	0	2,05	0,2	0	25,77465	12,573
ECN040020	14,88	211	448	182	841	3,13968	6,66624	2,70816	\$ 8,18	\$ 9,82	147,312	90	2,34444444	4,977777778	2,02222222	62,165664	131,991552	26,51616
PG01224070	16,36	37	390	174	601	0,60532	6,3804	2,84664	\$ 11,86	\$ 14,23	118,61	50	0,74	7,8	3,48	15,798852	166,52844	21,3498
PG01224110	25,7	0	92	244	336	0	2,3644	6,2708	\$ 7,96	\$ 9,55	159,17	100	0	0,92	2,44	0	26,358552	28,6506
PF01224045	10,52	690	177	55	922	7,2588	1,86204	0,5786	\$ 16,42	\$ 19,70	328,35	100	6,9	1,77	0,55	407,8107	104,61231	59,103
ETGB105030	39,6	31	33	0	64	1,2276	1,3068	0	\$ 22,22	\$ 26,66	177,76	40	0,775	0,825	0	24,79752	26,39736	31,9968
ETN1005020	27,02	110	3	82	195	2,9722	0,08106	2,21564	\$ 37,32	\$ 44,79	298,584	40	2,75	0,075	2,05	147,79908	4,030884	53,74512
G008040018	15,1	97	418	200	715	1,4647	6,3118	3,02	\$ 38,72	\$ 46,46	743,424	96	1,01041667	4,354166667	2,08333333	135,21024	582,65856	133,81632
ERN0020020	14,47	367	22	273	662	5,31049	0,31834	3,95031	\$ 51,41	\$ 61,69	935,6347	91	4,03296703	0,241758242	3	679,209102	40,715532	168,414246
U010050030	26,88	36	102	60	198	0,96768	2,74176	1,6128	\$ 40,69	\$ 48,83	569,646	70	0,51428571	1,457142857	0,85714286	52,732944	149,410008	102,53628
ETN0206045	120,9	6	0	0	6	0,7254	0	0	\$ 33,89	\$ 40,66	101,6595	15	0,4	0	0	7,319484	0	18,29871
ETN0255020	13,99	186	233	295	714	2,60214	3,25967	4,12705	\$ 14,86	\$ 17,83	270,4702	91	2,04395604	2,56043956	3,24175824	99,509256	124,654068	48,684636
ERN0030020	22	35	159	106	300	0,77	3,498	2,332	\$ 16,45	\$ 19,74	121,7152	37	0,94594595	4,297297297	2,86486486	20,72448	94,148352	21,908736
ERN0020030	21,25	100	43	180	323	2,125	0,91375	3,825	\$ 20,15	\$ 24,18	366,7664	91	1,0989011	0,472527473	1,97802198	72,5472	31,195296	66,017952
ERN0060600	144,09	0	6	0	6	0	0,86454	0	\$ 11,75	\$ 14,10	16,4549	7	0	0,857142857	0	0	2,538756	2,961882
ERG0020015	10,96	439	23	101	563	4,81144	0,25208	1,10696	\$ 30,01	\$ 36,02	762,3429	127	3,45669291	0,181102362	0,79527559	474,333354	24,851178	137,221722
ETG0804030	31,75	50	4	16	70	1,5875	0,127	0,508	\$ 36,73	\$ 44,07	440,748	60	0,83333333	0,066666667	0,26666667	66,1122	5,288976	79,33464
PC01224400	93,47	6	2	2	10	0,56082	0,18694	0,18694	\$ 13,01	\$ 15,62	78,0825	30	0,2	0,066666667	0,06666667	2,81097	0,93699	14,05485
ETN1005030	40,4	32	14	4	50	1,2928	0,5656	0,1616	\$ 29,91	\$ 35,90	239,3088	40	0,8	0,35	0,1	34,4604672	15,0764544	43,075584
G012550020	22,78	25	129	61	215	0,5695	2,93862	1,38958	\$ 21,82	\$ 26,18	244,3672	56	0,44642857	2,303571429	1,08928571	19,63665	101,325114	43,986096
PF01020090	14,13	291	0	4	295	4,11183	0	0,05652	\$ 160,45	\$ 192,54	1604,46	50	5,82	0	0,08	1680,8323	0	288,8028
ERN0060600	130,19	0	6	0	6	0	0,78114	0	\$ 7,95	\$ 9,54	11,1244	7	0	0,857142857	0	0	1,716336	2,002392
ERG0021220	18,23	61	85	46	192	1,11203	1,54955	0,83858	\$ 8,95	\$ 10,74	178,92	100	0,61	0,85	0,46	19,645416	27,37476	32,2056
ECGB303020	11,12	70	358	280	708	0,7784	3,98096	3,1136	\$ 9,95	\$ 11,94	179,028	90	0,77777778	3,97777778	3,11111111	25,06392	128,184048	32,22504
ETN0255015	10,1	249	466	179	894	2,5149	4,7066	1,8079	\$ 10,95	\$ 13,14	199,2172	91	2,73626374	5,120879121	1,96703297	98,119944	183,630096	35,859096
ETN0804020	21,37	33	122	50	205	0,70521	2,60714	1,0685	\$ 11,95	\$ 14,34	143,352	60	0,55	2,033333333	0,833333333	14,191848	52,466832	25,80336
TONELADAS VENDIDAS 240,59717 243,95653 199,42853																		
12209,699 98																		

APÉNDICE F

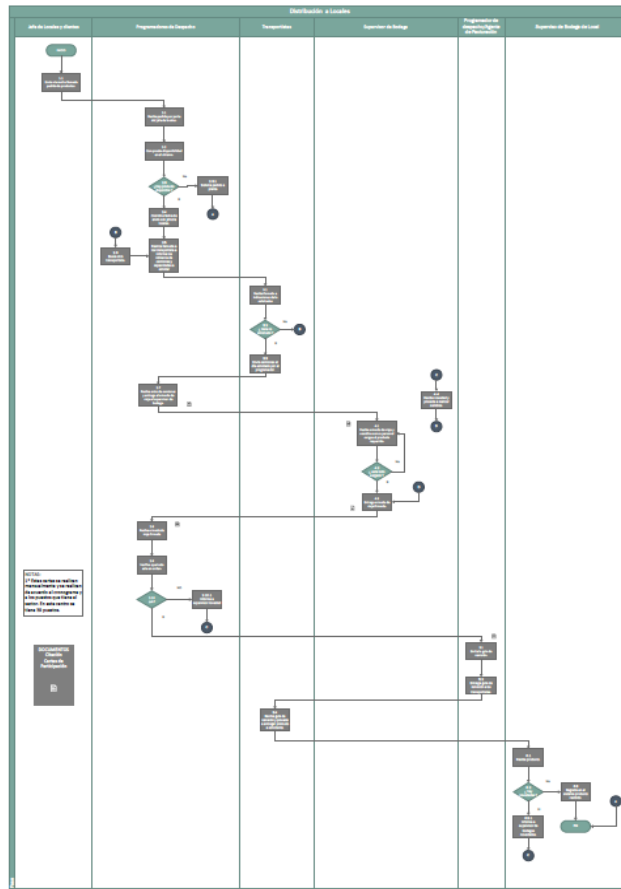
Ambato

AMBATO							
PRODUCTO	PESO(kg)	febrero	PESO (TN)	marzo	PESO (TN)	abril	PESO (TN)
G015050030	36,78	420	15,4476	284	10,44552	42	1,54476
G020050030	43,84	410	17,9744	0	0	0	0
G008040020	16,66	960	15,9936	2208	36,78528	96	1,59936
G010050030	29,71	140	4,1594	200	5,942	140	4,1594
AC10010020	36,83	0	0	135	4,97205	50	1,8415
AC10010030	53,76	0	0	79	4,24704	0	0
PF01224140	32,72	0	0	100	3,272	0	0
PG01224090	21,03	566	11,90298	268	5,63604	223	4,68969
G010050020	20,43	19	0,38817	148	3,02364	350	7,1505
ECG0505030	26,24	256	6,71744	639	16,76736	0	0
PF01224090	21,03	120	2,5236	460	9,6738	50	1,0515
PC01224200	46,74	106	4,95444	50	2,337	120	5,6088
AC07507520	27,39	49	1,34211	0	0	123	3,36897
G006030020	11,95	796	9,5122	1600	19,12	0	0
G015050020	25,14	284	7,13976	210	5,2794	84	2,11176
ERG0020020	14,47	446	6,45362	623	9,01481	83	1,20101
G012550030	33,24	0	0	0	0	0	0
AC07507530	39,67	0	0	0	0	49	1,94383
ECGB505020	17,95	384	6,8928	0	0	64	1,1488
PG01224200	46,74	0	0	0	0	0	0
U015005030	33,93	42	1,42506	210	7,1253	0	0
PG01224140	32,72	0	0	0	0	0	0
U020005030	41	126	5,166	0	0	0	0
PC01224300	70,1	0	0	50	3,505	0	0
ECN0505020	17,95	100	1,795	320	5,744	320	5,744
G008040030	24,06	1	0,02406	96	2,30976	0	0
PG01224100	23,37	50	1,1685	0	0	0	0
ECN0505030	26,24	0	0	64	1,67936	71	1,86304
ETN0804030	31,75	0	0	0	0	0	0
PE98560065	37,68	0	0	9	0,33912	50	1,884
ETN1505030	54,57	0	0	22	1,20054	24	1,30968
ETN1501030	67,86	17	1,15362	28	1,90008	22	1,49292
ECN0404020	14,88	180	2,6784	0	0	270	4,0176
PG01224070	16,36	41	0,67076	0	0	120	1,9632
PG01224110	25,7	0	0	362	9,3034	0	0
PF01224045	10,52	550	5,786	250	2,63	0	0
ETGB105030	39,6	0	0	0	0	0	0
ETN1005020	27,02	17	0,45934	125	3,3775	0	0
G008040018	15,1	480	7,248	0	0	288	4,3488
ERN0020020	14,47	0	0	0	0	0	0
U010005030	26,88	0	0	0	0	0	0
ETN0206045	120,9	0	0	0	0	0	0
ETN0255020	13,99	0	0	58	0,81142	0	0
ERN0030020	22	24	0,528	74	1,628	111	2,442
ERN0020030	21,25	0	0	30	0,6375	0	0
ERN0060600	144,09	0	0	7	1,00863	0	0
ERG0020015	10,96	442	4,84432	133	1,45768	0	0
ETG0804030	31,75	50	1,5875	20	0,635	44	1,397
PC01224400	93,47	4	0,37388	0	0	0	0
ETN1005030	40,4	0	0	0	0	0	0
G012550020	22,78	112	2,55136	0	0	0	0
PF01020090	14,13	276	3,89988	0	0	4	0,05652
ERN0060060	130,19	0	0	0	0	0	0
ERG0021220	18,23	216	3,93768	0	0	0	0
ECGB303020	11,12	180	2,0016	360	4,0032	130	1,4456
ETN0255015	10,1	304	3,0704	61	0,6161	0	0
ETN0804020	21,37	0	0	120	2,5644	0	0
			161,77148		188,99193		65,38424
			Númos de camiones de		4	5	2
			Costo de transporte		\$ 3.558,97	\$ 4.157,82	\$ 1.438,45

Quito

QUITO							
PRODUCTO	PESO	febrero	PESO (TN)	marzo	PESO (TN)	abril	PESO (TN)
G015050030	36,78	902	33,17556	998	36,70644	158	5,81124
G020050030	43,84	693	30,38112	407	17,84288	42	1,84128
AC10010030	53,76	230	12,3648	275	14,784	0	0
G010050020	20,43	658	13,44294	3211	65,60073	433	8,84619
G010050030	29,71	0	0	0	0	554	16,45934
G008040020	16,66	2400	39,984	960	15,9936	0	0
PF01224140	32,72	419	13,70968	532	17,40704	0	0
PE98560065	37,68	117	4,40856	421	15,86328	279	10,51272
G015050020	25,14	633	15,91362	1462	36,75468	0	0
U020005030	41	126	5,166	158	6,478	170	6,97
G012550030	33,24	0	0	280	9,3072	0	0
G008040030	24,06	0	0	672	16,16832	0	0
AC10010020	36,83	75	2,76225	55	2,02565	0	0
PC01224300	70,1	100	7,01	55	3,8555	82	5,7482
PC01224800	186,94	0	0	5	0,9347	40	7,4776
PG01224090	21,03	97	2,03991	722	15,18366	800	16,824
U015005030	33,93	92	3,12156	430	14,5899	126	4,27518
AC07507520	27,39	0	0	490	13,4211	0	0
ECNC101060	104,98	7	0,73486	9	0,94482	0	0
PG01224110	25,7	0	0	818	21,0226	142	3,6494
PG01224140	32,72	0	0	195	6,3804	100	3,272
G012550020	22,78	444	10,11432	1009	22,98502	0	0
G006030020	11,95	800	9,56	1400	16,73	0	0
PF01224090	21,03	500	10,515	253	5,32059	231	4,85793
ERG0020020	14,47	591	8,55177	1115	16,13405	111	1,60617
ECN0404030	19,82	0	0	1685	33,3967	204	4,04328
ECN0505020	17,95	576	10,3392	512	9,1904	0	0
ECN0505030	26,24	438	11,49312	0	0	0	0
ERN0060060	130,19	0	0	0	0	0	0
U010005030	26,88	117	3,14496	350	9,408	210	5,6448
PC01224200	46,74	0	0	419	19,58406	0	0
ETN0804030	31,75	51	1,61925	0	0	0	0
ECN0404020	14,88	450	6,696	841	12,51408	0	0
PG01224070	16,36	435	7,1166	455	7,4438	385	6,2986
ERN0020020	14,47	769	11,12743	343	4,96321	455	6,58385
G020050020	29,85	0	0	261	7,79085	0	0
ETN1005030	40,4	65	2,626	113	4,5652	0	0
ETN1501030	67,86	36	2,44296	20	1,3572	0	0
AC10010040	70,4	0	0	0	0	51	3,5904
PC01224400	93,47	0	0	58	5,42126	0	0
PP01222430	73,98	0	0	10	0,7398	0	0
PG01224200	46,74	0	0	0	0	50	2,337
ETN1005020	27,02	100	2,702	250	6,755	0	0
PF01224110	25,7	30	0,771	230	5,911	188	4,8316
ETN1505020	36,64	48	1,75872	85	3,1144	0	0
ETN0804020	21,37	180	3,8466	340	7,2658	0	0
ETN1505030	54,57	32	1,74624	0	0	0	0
U020005050	66,78	0	0	0	0	0	0
ECGB505020	17,95	290	5,2055	0	0	256	4,5952
PF01224200	46,74	0	0	0	0	0	0
AC07507530	39,67	49	1,94383	0	0	127	5,03809
PV01560940	291,72	0	0	0	0	0	0
ERG0020015	10,96	550	6,028	688	7,54048	91	0,99736
PF01224070	16,36	0	0	157	2,56852	294	4,80984
			303,56336		541,96392		146,92127
Quito							
					Febrero	Marzo	Abril
			Númos de camiones de 40 TN		8	14	4
			Costo de transporte		\$ 6.344,47	\$ 11.327,05	\$ 3.070,65

APÉNDICE G



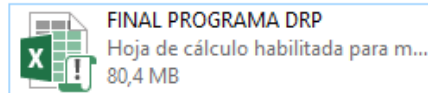
APÉNDICE H

MANUAL DE USUARIO DE HERRAMIENTA DRP

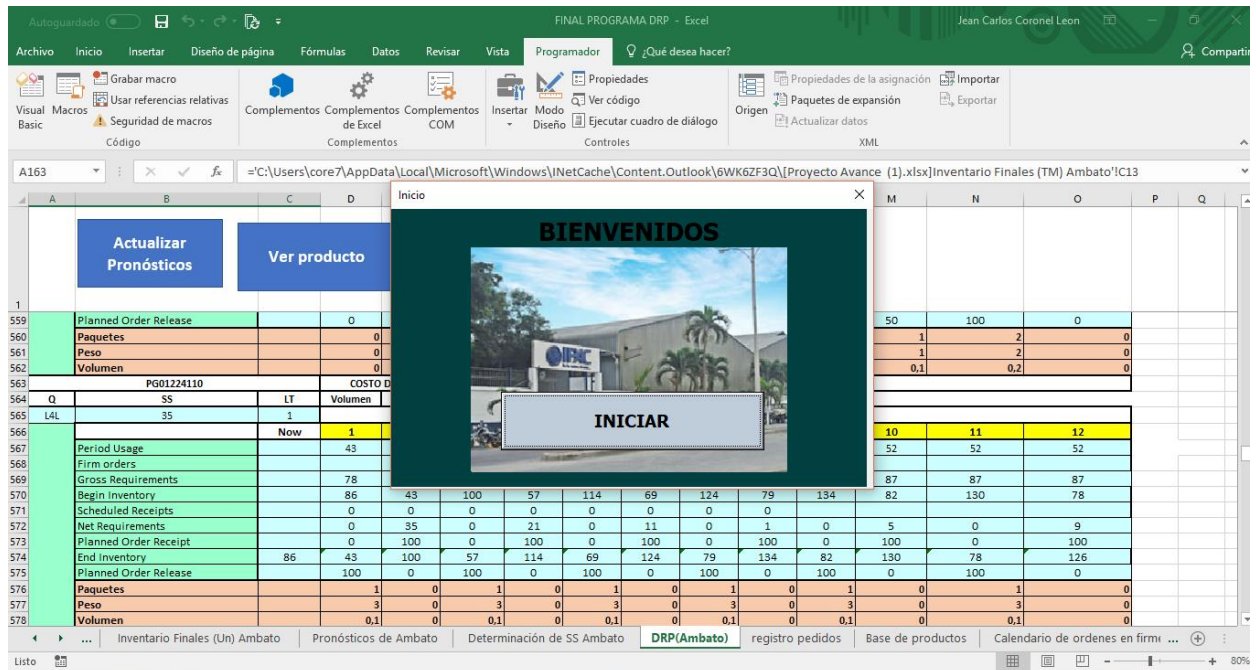
Se ha realizado un manual para crear un procedimiento que el usuario pueda seguir fácilmente y generar un DRP.

INTRODUCCIÓN A HERRAMIENTA DRP

1. Abrir documento FINAL PROGRAMA DRP.

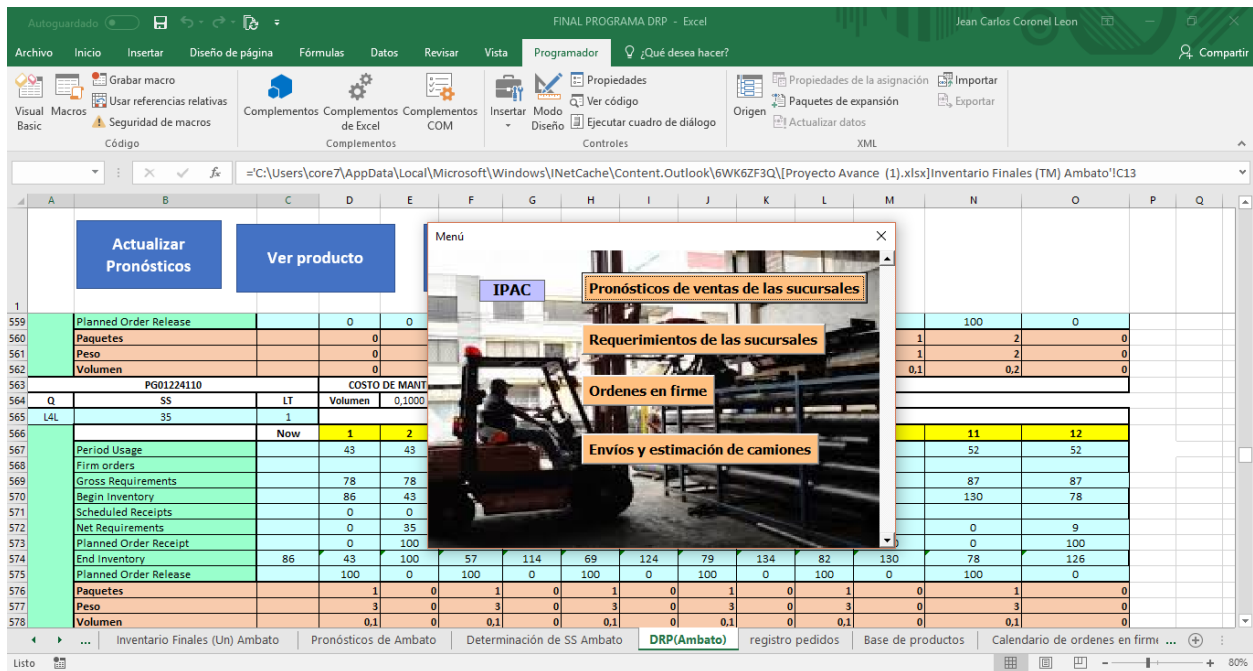


2. Se iniciará una ventana de “BIENVENIDA”, al abrir el documento.



3. Al dar click en INICIAR, se desplegará un menú principal, el cual contará con las siguientes opciones:

- Pronósticos de ventas de las sucursales
- Requerimientos de las sucursales
- Ordenes en firme
- Envíos y estimación de camiones



4. Pronósticos de ventas de las sucursales

Al dar click en esta opción se desplegará una ventana en la cual se deben completar algunos datos requeridos.



Los datos que llenar son los siguientes:

- 1 Cada usuario debe seleccionar la sucursal que desee observar.
- 2 Seleccione el código de producto que desee observar.

Al terminar dar click en VER PRONÓSTICOS automáticamente se abrirá una hoja de Excel, donde se observará la sucursal seleccionada, código seleccionado y las distintas técnicas de pronósticos que se utilizaron. Ejemplo:

FINAL PROGRAMA DRP - Excel

Archivos Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador

Visual Basic Macros Usar referencias relativas Seguridad de macros

Complementos de Excel Complementos de COM Complementos

Insertar Modo Diseño

Propiedades Ver código Ejecutar cuadro de diálogo

Propiedades de la asignación Paquetes de expansión Actualizar datos

Importar Exportar

Código

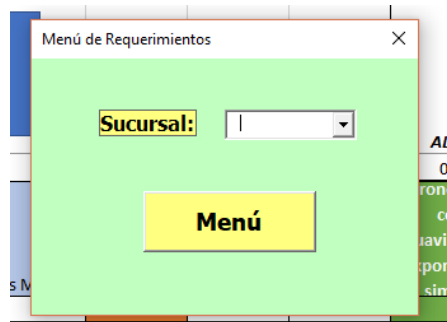
G015050030

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Pronósticos			Menú													
2											ALFA						
3			G015050030	Pronóstico de media móvil M=2	Error de Pronóstico	Abs MAD	Pronóstico de media móvil M=3	Error de Pronóstico	Abs MAD	Pronóstico con suavización exponencial simple	Error de pronóstico	Desviación absoluta media(MAD)	Pronóstico con suavización exponencial doble	LO	TO		
4	Enero	1160								953,7	-207	207	975,01	1012,008	-10,7902		
5	Febrero	747								973,7	226,7	226,7	1001,2178	950,37424	-15,874556		
6	Marzo	1148		953,5	-194,5	194,5				951,03	-196,97	196,97	934,499684	977,199747	-11,6045497	-21	
7	Abril	757		947,5	190,5	190,5	1018,333333	261,333333	261,333333	970,727	213,727	213,727	965,595198	923,876158	-15,7764536	20	
8	Mayo	590		952,5	362,5	362,5	884	294	294	949,3543	359,3543	359,3543	908,099704	844,479764	-22,1384477	31	
9	Junio	1231		673,5	-557,5	557,5	831,666667	-399,333333	399,333333	913,41887	-317,58113	317,58113	822,341316	904,073053	-13,965274	40	
10	Julio			910,5			859,333333			945,176983			890,107779				
11						1305			954,666667			1521,33243					
12				MAD	326,25		MAD	318,222222		MAD	304,266486		MAD	264,67695			

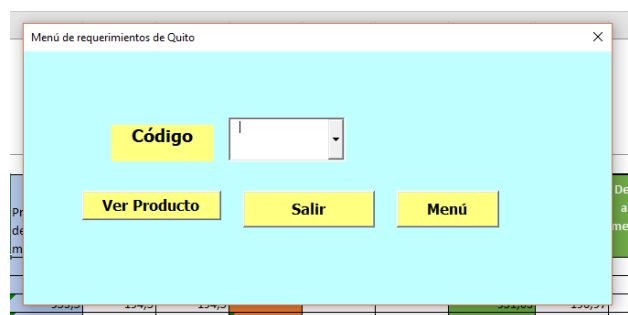
Tablas de pestañas: Pronósticos de Quito, Determinación de SS Quito, DRP(Quito), Reporte, Optimizador de Carga, Inventario Finales (Un) Ambato, Pronósticos de Ambato, Determinación...

5. Requerimientos de las sucursales

Al dar click en esta opción se desplegará un menú de requerimientos donde se seleccionará la sucursal que se desea observar.



Independientemente de que sucursal seleccione el usuario se desplegara una ventana en la cual se deben completar el código que desea observar:



Al terminar dar click en VER PRODUCTO automáticamente se abrirá una hoja de Excel, donde se observará la sucursal seleccionada, código seleccionado y el DRP del mismo.

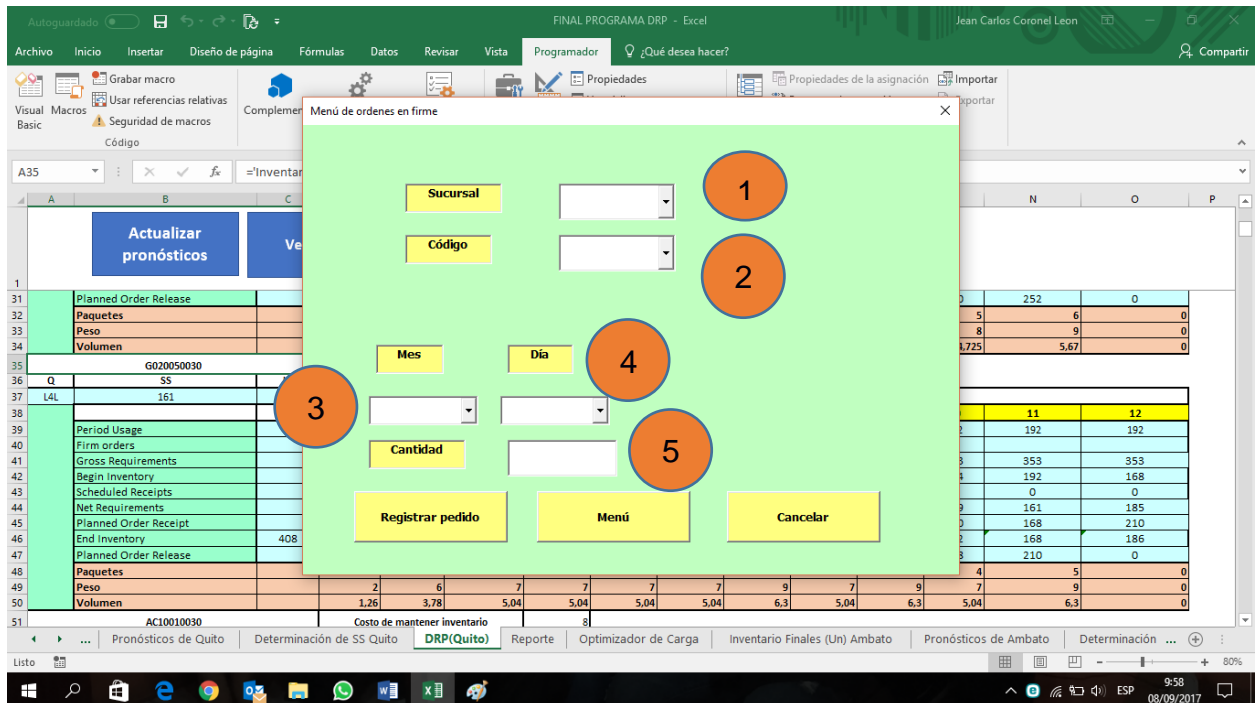
EJEMPLO:

		210	252	252	210	210	168	210	252	210	210	252	0	
31	Planned Order Release													
32	Paquetes	5	6	6	5	5	4	5	6	5	5	6	0	
33	Peso	8	9	9	8	8	6	8	9	8	8	9	0	
34	Volumen	4.725	5.67	5.67	4.725	4.725	3.78	4.725	5.67	4.725	4.725	5.67	0	
35	G020050030	Costo de mantener inventario												
36	Q	SS	LT	Volumen	1.2600	Peso (Kg)	44							
37	L4L	161	1	Sucursal Quito										
38		Now	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
39	Period Usage		137	137	137	137	178	178	178	178	192	192	192	192
40	Firm orders													
41	Gross Requirements		298	298	298	298	339	339	339	339	353	353	353	353
42	Begin Inventory		408	271	176	165	196	186	176	166	198	174	192	168
43	Scheduled Receipts		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	Net Requirements		0	27	122	133	143	153	163	173	155	179	161	185
45	Planned Order Receipt		0	42	126	168	168	168	168	210	168	210	168	210
46	End Inventory		408	271	176	165	196	186	176	166	198	174	192	168
47	Planned Order Release		42	126	168	168	168	168	210	168	210	168	210	0
48	Paquetes		1	3	4	4	4	4	5	4	5	4	5	0
49	Peso		2	6	7	7	7	7	9	7	9	7	9	0
50	Volumen		1.26	3.78	5.04	5.04	5.04	5.04	6.3	5.04	6.3	5.04	6.3	0
51	AC10010030	Costo de mantener inventario												

Además, podemos observar el safety stock definido al producto y la política de inventario que hemos definido, que en este caso es L4L.

6. Ordenes en firme

Al dar click en esta opción se desplegará una ventana en la cual se deben completar algunos datos requeridos.



- 1 El usuario deberá seleccionar la sucursal que desee registrar la orden.
- 2 El usuario deberá seleccionar el código que desee registrar la orden.
- 3 El usuario deberá seleccionar el mes que desee registrar la orden, para el presente prototipo se definieron los meses mayo, junio, julio, para comprobar la herramienta.
- 4 El usuario deberá seleccionar el día que desee registrar la orden, en base al calendario del 2017 de los meses anteriormente mencionado.
- 5 El usuario deberá indicar la cantidad que desee registrar.

Automáticamente esta cantidad se registrará en la semana que se ha especificado para cada mes y esto se puede visualizar en el siguiente ítem “firm orders”:

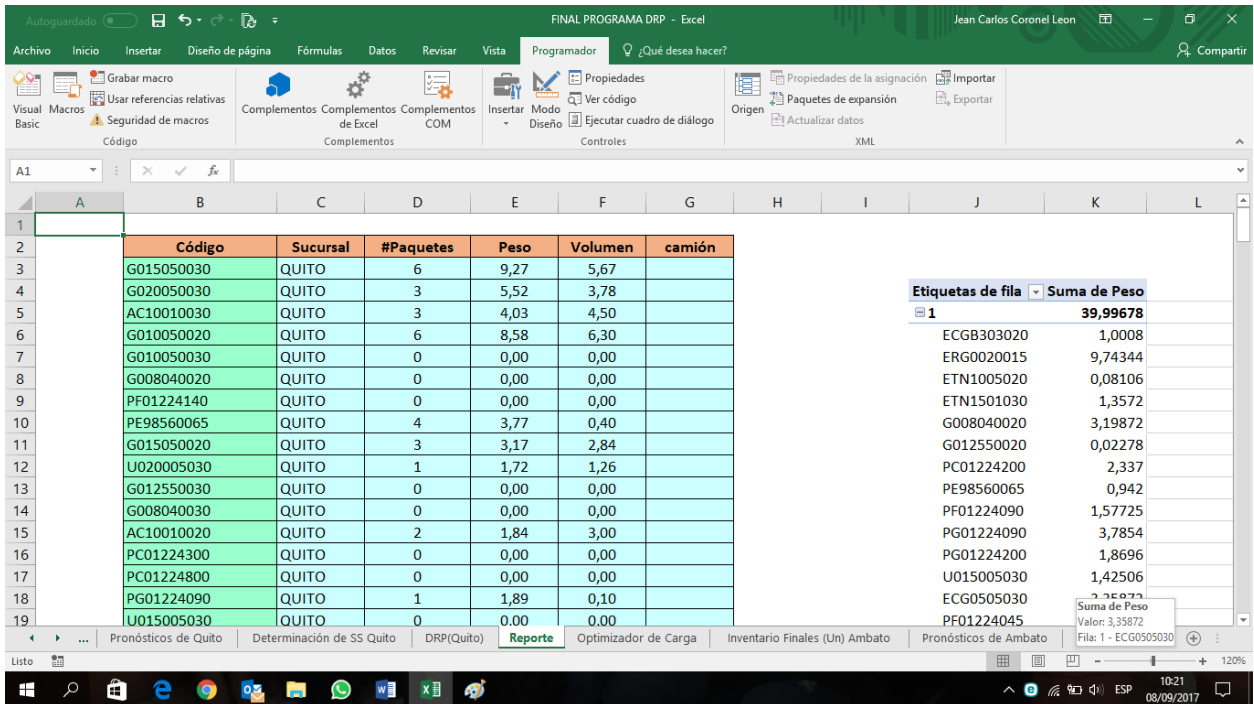
Q	SS	LT	Volumen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q	SS	LT	Volumen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L4L	140	1	1,500	69	69	69	69	70	70	70	70	65	65	65	65
Gross Requirements				209	140	146	152	158	163	143	148	153	163	148	158
Begin Inventory				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scheduled Receipts				0	69	63	57	52	47	67	62	52	42	57	47
Net Requirements				0	75	75	75	75	75	75	75	75	50	75	50
Planned Order Receipt				209	140	146	152	158	163	143	148	153	163	148	158
End Inventory				75	75	75	75	75	75	75	75	75	50	75	50
Planned Order Release				75	75	75	75	75	75	75	75	75	50	75	50
Paquetes				3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	0
Peso				4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	0
Volumen				4,5	4,5	4,5	4,5	3	4,5	4,5	4,5	3	4,5	3	0

7. Envíos y estimación de camiones

Al dar click en esta opción se desplegará un menú de requerimientos donde se deben completar algunos datos requeridos.

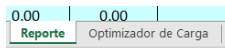
- 1 El usuario deberá seleccionar la sucursal que desea estimar.
- 2 El usuario deberá indicar la semana que desea estimar

Al momento de tener estos datos se genera el siguiente reporte:

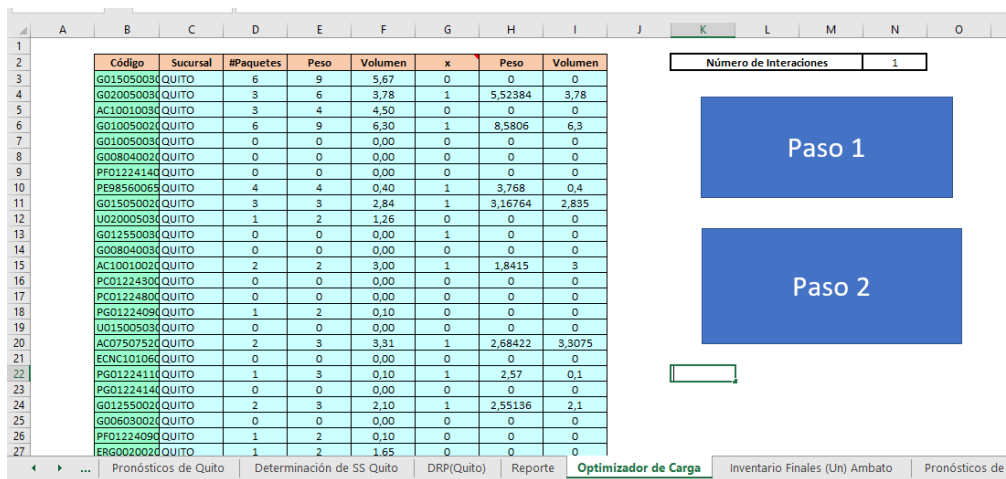


Donde se observa que productos se deben enviar, cuantos paquetes a la sucursal y la semana definida anteriormente y además se muestra su peso y volumen.

Una vez definido esto, podemos observar que alado de la hoja de reporte, tenemos la hoja de optimizador de carga de camiones de 40 tn.

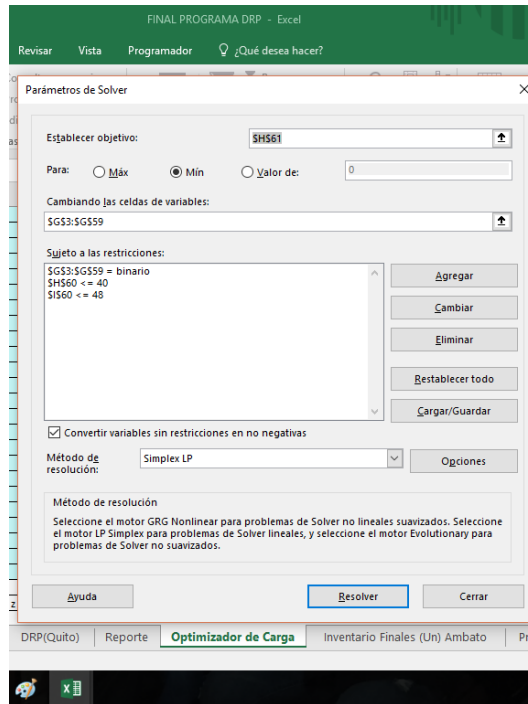


Damos click en optimizador de carga y se tendrá la siguiente hoja:



Donde tenemos el paso 1 y el paso 2.

El paso 1 contiene la siguiente programación lineal:



Donde tenemos como objetivo minimizar la holgura en los camiones.

Considerando las siguientes restricciones:

El peso de los productos debe ser menor igual a 40 ton.

El volumen de los productos debe ser menor igual a 48 m^3 .

Además, asignamos binario 1 y 0; 1 cuando ese producto ya este seleccionado aparecerá el 0 y 1 que no ha sido seleccionado.

Luego se procede al paso 2 y regresamos a la hoja de reporte, donde observaremos en la columna que dice “camión”, números que pueden ser 1, 2, 3, etc.

Que significa que los productos donde se repita el numero son los que se enviara en ese camión.

Código	Sucursal	#Paquetes	Peso	Volumen	camión
G015050030	QUITO	6	9,27	5,67	1
G020050030	QUITO	3	5,52	3,78	1
AC10010030	QUITO	3	4,03	4,50	1
G010050020	QUITO	6	8,58	6,30	2
G010050030	QUITO	0	0,00	0,00	
G008040020	QUITO	0	0,00	0,00	
PF01224140	QUITO	0	0,00	0,00	
PE98560065	QUITO	4	3,77	0,40	1
G015050020	QUITO	3	3,17	2,84	2
U020005030	QUITO	1	1,72	1,26	1
G012550030	QUITO	0	0,00	0,00	
G008040030	QUITO	0	0,00	0,00	
AC10010020	QUITO	2	1,84	3,00	2
PC01224300	QUITO	0	0,00	0,00	
PC01224800	QUITO	0	0,00	0,00	
PG01224090	QUITO	1	1,89	0,10	1
U015005030	QUITO	0	0,00	0,00	

Etiquetas de fila	Suma de Peso
1	39,99552
AC10010030	4,032
ECGB303020	1,0008
ECN0404030	3,5676
ERG0020015	1,39192
G015050030	9,26856
G020050030	5,52384
PC01224400	2,8041
PE98560065	3,768
PG01224070	2,454
PG01224090	1,8927
PG01224110	2,57
U020005030	1,722
2	33,0567
AC07507520	2,68422