



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

“INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE  
DISTRIBUCIÓN  
DE PRODUCTO TERMINADO EN FLETES SECUNDARIOS”



AUTOR

JOFFRE ALEJANDRO BERMEO LARREA

AÑO

2017



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

“INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN  
DE PRODUCTO TERMINADO EN FLETES SECUNDARIOS”

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar por el título de Ingeniero en Producción Industrial

Profesor Guía

MSc. Roque Alejandro Morán Gortaire

Autor

Joffre Alejandro Bermeo Larrea

Año

2017

## DECLARACIÓN DE PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientado sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

---

Roque Alejandro Morán Gortaire

Master of Science

CI: 1704903317

## DECLARACIÓN DE PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación”

---

Aníbal Andres Cevallos Jaramillo

Master of Science

CI: 1705310280

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

---

Jofre Alejandro Bermeo Larrea

CI: 1720206224

## **AGRADECIMIENTOS**

Doy gracias a Dios por haberme premiado con padres sabios y maravillosos, que supieron direccionar mi camino. Además a todas las experiencias de vida que me han permitido llegar a este momento.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de titulación a mis padres y hermana, que son el más grande tesoro y pilar que tendré; porque gracias a su esfuerzo, paciencia y consejos, me fue posible alcanzar este objetivo propuesto.

## RESUMEN

Este trabajo de titulación, buscó la forma de reducir la variabilidad del costo de servir en el proceso de distribución de producto terminado en el flete secundario del centro de distribución Ambato, donde se utilizó la metodología DMAIC, que permitió priorizar la causa raíz del alto índice de fluctuaciones y proponer mejoras para minimizar los gastos.

Para proponer mejoras a la variabilidad del costo de servir, se recolectó información de la venta mensual que otorgó el centro de distribución, así como el costo que se generó por distribuir el producto terminando hacia cada cliente.

Después de haber levantado data, que permitió entender el proceso que se lleva a cabo en la venta y distribución de snacks. Se realizó un estudio de porcentajes de utilización del furgón de cada camión. Las cuales dejaron a la luz un promedio de utilización de 72% pero un pago por viaje del 100%.

La solución propuesta fue ajustar las tarifas del flete secundario a la necesidad de la curva del negocio. Estableciendo una tarifa fija a una carga del 0% - 50% y una tarifa variable, que se basa en un pago por bulto movido y no por alcance, a partir del 51% - 100% de la carga del camión.

Esto generó como resultado un ahorro del 25% del gasto anual en la distribución de producto terminado en la ciudad de Ambato.

## **ABSTRACT**

This titling work sought to reduce the variability of the cost of serving in the distribution process of finished product in the secondary freight of the Ambato distribution center, where the DMAIC methodology was used, which allowed prioritizing the root cause of the high index Of fluctuations and propose improvements to minimize expenses.

In order to propose improvements to the variability of the cost of serving, information was collected on the monthly sale that the distribution center granted, as well as the cost generated by distributing the finished product to each customer.

After having lifted data, it allowed to understand the process that takes place in the sale and distribution of snacks. A study of percentage of use of the van of each truck was carried out. These revealed an average of 72% utilization but a 100% travel payment.

The proposed solution was to adjust the secondary freight rates to the business curve need. Establishing a fixed rate at a charge of 0% - 50% and a variable rate, which is based on a payment per moved package and not per reach, from 51% - 100% of the truck load.

This resulted in savings of 25% of the annual expenditure on the distribution of finished product in the city of Ambato.

## Índice

<b>1</b>	<b>CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1.	Antecedentes	1
1.2	Descripción de la empresa	3
1.2.1.	Acerca de la organización	3
1.2.2.	Canales de distribución Producto terminado	4
1.2.3.	Misión, Visión, Valores, Responsabilidad	5
1.2.4.	Cartera de productos	6
1.3	Descripción del problema	10
1.4	Alcance	12
1.5	Justificación	12
1.6	Objetivos	15
<b>2</b>	<b>Capitulo II. Marco Teórico</b>	<b>16</b>
2.1	Metodología DMAIC	16
2.2	Porcentaje SDV (costo de servir)	17
2.3	OTIF	18
2.4	Diagrama de Pareto	19
2.5	Graficas de control	21
2.6	Carta del proyecto	22
2.7	Diagrama SIPOC	22
2.8	Árbol de la definición del problema	23
2.9	Lluvia de ideas	24
2.10	Plan de recolección de datos	25
2.11	Matriz RACI	25
2.12	Despliegue de la Voz del cliente	26
2.13	Flujograma	27

2.14	Los 5 ¿Por qué?.....	28
2.15	Diagrama Causa Efecto .....	28
2.16	Técnica de los 5W + 1 H .....	29
2.17	AMEF .....	30
2.18	Conceptos y abreviaturas para el entendimiento del proyecto.	31
<b>3</b>	<b>Capitulo III. Desarrollo Metodología DMAIC.....</b>	<b>32</b>
3.1	Etapa Definir .....	32
3.1.1	Carta del Proyecto.....	32
3.1.2	Árbol del problema.....	34
3.1.3	Matriz RACI (Identificación de Equipo).....	35
3.1.4	Voz del Cliente.....	36
3.1.5	Flujograma.....	37
3.1.6	Resultado Definir .....	38
3.2	Medir .....	39
3.2.1	Matriz SIPOC.....	39
3.2.2	Plan Recolección de Datos.....	41
3.2.3	Evaluación Costo Flete vs Venta.....	42
3.2.4	Kilos enviados por Semana .....	45
3.2.5	Capacidades por Camión .....	47
3.2.6	Costo por flota extra .....	50
3.2.7	Distancia entre Clientes.....	51
3.2.8	Resultado Medir.....	52
3.3	Analizar .....	53
3.3.1	Diagrama Causa & Efecto .....	53
3.3.2	Fenómeno 1: Uso de Fletes Extra .....	55
3.3.3	Fenómeno 2: Pago elevado por bulto movido .....	57
3.3.4	Fenómeno 3: Excesivo número de viajes por alcance.....	59
3.3.5	Resultado Analizar.....	61

3.4	Mejorar .....	62
3.4.1	Propuesta de mejora Fenómeno 1 .....	62
3.4.2	Propuesta de mejora Fenómeno 2 .....	65
3.4.3	Propuesta de mejora Fenómeno 3 .....	69
3.4.4	Análisis de modo y efecto de falla .....	71
3.4.5	Pareto del Análisis de modo y efecto de falla de propuestas .....	72
3.4.6	Resumen Etapa Mejorar .....	73
<b>4</b>	<b>Capítulo IV. Análisis Financiero .....</b>	<b>74</b>
4.1	Escenario Actual .....	74
4.2	Escenario Futuro .....	75
4.2.1	Ejemplo de tarifa Futura .....	75
4.2.2	Ahorro Estimado Aplicando Tarifa Futura .....	77
4.2.3	Barras Comparativas Escenario Actual vs. Escenario Futuro .....	77
<b>5</b>	<b>Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>79</b>
5.1	Conclusiones.....	79
5.2	Recomendaciones.....	80
	<b>Referencias .....</b>	<b>81</b>
	<b>Anexos .....</b>	<b>82</b>

## Índice Figuras

Figura 1: Modelo Familia extruidos suaves .....	6
Figura 2: Modelo Familia Papa.....	7
Figura 3: Modelo Familia extruidos duros .....	7
Figura 4: Modelo Familia Plátano.....	7
Figura 5: Modelo Familia Tortilla .....	8
Figura 6: Modelo Familia Mixes.....	8
Figura 7: Modelo Familia Nuts.....	8
Figura 9: Kilos Vendido 2015. ....	10
Figura 10: Variabilidad mensual Costo de servir.....	11
Figura 11: Fluctuaciones mensuales de Ventas.....	13
Figura 12: Herramienta DMAIC .....	16
Figura 13: Ejemplo Pareto.....	20
Figura 14: Ejemplo grafica de control.....	21
Figura 15: Diagrama SIPOC.....	22
Figura 16: <i>Project Charter</i> .....	33
Figura 17: Árbol de la definición del problema .....	34
Figura 18: Flujograma Distribución de Producto Terminado .....	38
Figura 19: Variabilidad en el costo de servir .....	44
Figura 20: Curva de Ventas mensual .....	46
Figura 21: Utilización del cubicaje por cada camión.....	50
Figura 22: Gasto en camiones extras.....	51
Figura 23: Ruta Amaguaña-Latacunga .....	52
Figura 24: Ruta Amaguaña-Ambato.....	52
Figura 25: Espina de pescado.....	53
Figura 26: 5W's + 1H, Fenómeno 1 .....	55
Figura 27: Cinco ¿Por qué?, Fenómeno 1 .....	56
Figura 28: 5W's + 1H, Fenómeno 2 .....	57
Figura 29: Cinco ¿Por qué?, Fenómeno 2 .....	58
Figura 30: 5W's + 1H, Fenómeno 3 .....	59
Figura 31: Cinco ¿Por qué?, Fenómeno 3 .....	60
Figura 32: Furgón 550 bultos .....	64
Figura 33: Nueva Planta Amaguaña .....	69
Figura 34: Oficinas Planta Amaguaña.....	70
Figura 35: <i>Mixing Center</i> .....	70
Figura 36: Imagen AMEF .....	71

Figura 37: Pareto Propuestas de Mejora.....	72
Figura 38: Comparativa anual .....	77
Figura 39: Comparativa Mensual .....	78

## Índice Tablas

Tabla 1: Familia de productos.....	9
Tabla 2: Costo de flete mensual.....	14
Tabla 3: Datos Pareto .....	20
Tabla 4: Ejemplo Matriz RACI .....	26
Tabla 5: Miembros Equipo.....	35
Tabla 6: Matriz RACI .....	36
Tabla 7: Matriz Voz del cliente .....	37
Tabla 8: Matriz SIPOC .....	40
Tabla 9: Matriz Recolección de Datos.....	41
Tabla 10: Tabla Venta mensual vs. Costo flete .....	42
Tabla 11: Cálculo de SDV .....	43
Tabla 12: Venta semanal.....	45
Tabla 13: Venta de la cuarta semana.....	46
Tabla 14: Cubicaje camiones CD Ambato.....	47
Tabla 15: Porcentaje de utilización Camiones.....	48
Tabla 16: Porcentaje de utilización.....	49
Tabla 17: Matriz Resultado etapa Analizar.....	61
Tabla 18: Clasificación de camiones por tamaño .....	63
Tabla 19: Dimensiones Nuevo Furgón .....	64
Tabla 20: Tarifas flete secundario Ambato .....	65
Tabla 21: Tarifa fija.....	67
Tabla 22: Tarifa Variable .....	68
Tabla 23: Resumen Propuesta de Mejora .....	73
Tabla 24: Costo Flete Secundario Ambato.....	74
Tabla 25: Ejemplo Tarifa Actual .....	75
Tabla 26: Ejemplo Escenario Futuro .....	76
Tabla 27: Gasto Escenario Futuro.....	77

## CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN

### 1.1. Antecedentes

“Six sigma utiliza una metodología que disminuye el desperdicio mediante la reducción de la variación de procesos y herramientas estadísticas y administrativas y así mejorar la calidad de forma significativa en cualquier tipo de proceso” **(Socconini, 2013)**.

En Japón a finales de los años 70; Motorola se enfrentaba a unos de sus mayores retos como empresa. Sus competidores habían alcanzado altos niveles de calidad, llegando a cuatro sigmas, es decir 99% de piezas buenas. En esos años ya no se hablaba de defectos por cada cien piezas elaboradas; el mercado exigía defectos por cada millón.

Por esto en 1978, el presidente de Motorola Robert Galvin, advirtió que si en los próximos años Motorola no alcanzaba niveles de calidad de cuatro sigmas, estaría destinada a la quiebra. Después de esto, la empresa implementó proyectos para la transformación de sus procesos que lograron superar la meta propuesta, llegando a las 6 sigmas, es decir 3,4 defectos por cada millón. Con esto ganaron en 1988 el premio Malcom Baldich a la calidad, que fue entregado por el presidente estadounidense Reagan, quien solicitó a la compañía compartir la metodología con el mundo.

En los siguientes años empresas de todo el mundo implementaron six sigma en sus procesos, lo cual les permitió reducir sus gastos y así ahorrar billones de dólares. Jack Welch, presidente de General Electric (GE), afirmó “Six sigma es la estrategia más importante que GE jamás haya emprendido. Enviar a nuestros mejores empleados a capacitarse en lean six sigma fue mejor que enviarlos a Harvard, porque les enseñó a pensar diferente” **(Socconini, 2013)**.

Otro gran año para las metodologías fue 1978, donde Eli Whitney el pensador original de la maquinaria de piezas intercambiables dio un brinco a la producción masiva. Todo comenzó con la creación de una máquina que separaba el algodón de la planta y lograba una gran cantidad de producto en un corto lapso de tiempo; después de esto ingreso a la fabricación de productos armamentísticos. Donde descubrió que el costo por reparar un fusil era muy elevado, ya que reemplazar una pieza significaba desechar el arma completa y construir una nueva, esto debido a que las piezas eran únicas y no existían piezas exactamente iguales.

Ahí nace la idea que revolucionaría la producción y servicio ofrecidos hasta el momento. Eli otorgó a la industria una flexibilidad de servicio, con productos de tamaños y dimensiones estandarizados, que permitían intercambiar sus piezas y alargar el tiempo de vida de la maquinaria.

Por último cabe mencionar la metodología Lean que dicta, una filosofía de trabajo complaciente hacia los clientes pero siempre logrando una rentabilidad sostenida para la compañía. Esta metodología se basa en el desarrollo de mejoras en los procesos, que garanticen entregar al consumidor lo que necesita con la calidad que requiere en la cantidad solicitada y en el momento que lo necesite. El principal objetivo de esta filosofía es, la detección y eliminación total de todo tipo de desperdicio, o actividad que no agregue valor al proceso pero que si genere un costo elevado y aumento de tiempos o de trabajo.

Citando a las tres filosofías mencionadas y debido al alto nivel de productividad que genera el eliminar desperdicios, disminuir variaciones y estandarizar procesos, PepsiCo ha iniciado el 2016 con varios proyectos de transporte, que garanticen la disminución de las fluctuaciones del elevado gasto en el costo de servir al distribuir producto terminado.

## **1.2 Descripción de la empresa**

### **1.2.1. Acerca de la organización**

PepsiCo alimentos nace en 1965 como la fusión de la bebida líder en ventas Pepsi y productores de snacks Frito Lay, así se posiciona como la segunda corporación más grande en todo el mundo con marcas como Pepsi, Quaker, Frito lay, Gatorade y Tropicana, alcanzando ventas anuales en Latinoamérica, superiores a 64 millones de dólares.

Actualmente en Ecuador, PepsiCo alimentos maneja 2 mercados, el de bebidas refrescantes y el de alimentos sólidos. Hablando de snacks la compañía tiene un posicionamiento de más del 80% en el mercado y gracias a su alianza con la embotelladora Tesalia S.A. el porcentaje de ventas y distribución, tanto de su refresco líder “Pepsi” como sus demás bebidas, ha incrementado.

Esta alianza ha permitido no solo una distribución en canales pequeños como tiendas y supermercados, si no también ha logrado abrir puertas en firmas grandes como Corporación INT FOOD SERVICE y todas sus marcas KFC, MayFlower, Menestras del Negro, Pizza Hut, etc.

Hoy en día PepsiCo Ecuador maneja dos plantas productoras y mantiene un convenio con una embotelladora. Las dos primeras fábricas que se encargan del procesamiento de alimentos sólidos o snacks, se encuentran ubicadas en la ciudad de Quito en el sector del parque industrial. Mientras que para las bebidas se maneja un convenio con Tesalia Springs CBC, quien se encarga del embotellamiento y distribución de todo el portafolio de bebidas en el país. Cabe mencionar que por el crecimiento que ha venido experimentando la compañía, se ha visto la necesidad de unir las dos fábricas productoras de snacks y crear una nueva y mejorada planta de alimentos en el sector de Amaguaña, la cual tiene como objetivo central, ampliar las instalaciones para la utilización de nueva maquinaria, aumentar los espacios de las bodegas de materia prima y unir el

almacén de producto terminado con el centro de distribución y convertirlo en un mixing center de distribución nacional. Los planes para esta nueva fábrica están prontos a forjarse ya que se estima el cambio para finales de Noviembre del presente año.

### **1.2.2. Canales de distribución Producto terminado**

Al referirse a la venta del producto terminado hay que destacar que existen tres diferentes canales y que la manera de recibir las órdenes de compra será distinta para cada uno de ellos. En el caso del canal DTS que se encarga de distribuir a tiendas y micro mercados de barrio, se obtiene los pedidos por medio de un facilitador que visita la tienda una vez por semana y recepta el pedido en un Hand held que automáticamente sube la información a la página de pedidos PepsiCo Ecuador.

El segundo canal se encarga de los supermercados, los cuales ven que productos son los que necesitan un re abasto, empiezan por llenar una hoja de pedido y la cuelgan en una página personal que tiene cada cliente la cual está vinculada a la página de pedidos de la empresa. Desde aquí el departamento de ventas de PepsiCo recibe la información, revisa los inventarios y contacta al cliente para confirmar el pedido, después de esto, se procede a entregar el producto terminado.

El último canal es WHS que se encarga de los grandes mayoristas, y al igual que los supermercados ellos revisan sus inventarios y cuelgan su hoja de pedido, pero lo hacen directo en la página de PepsiCo.

Para lograr abastecer a los tres canales en cada ciudad del país, PepsiCo alimentos utiliza dos tipos de fletes. Uno primario, que se encarga del movimiento del producto terminado desde las dos plantas productoras de Quito, hacia los centros de distribución de cada ciudad, donde se almacena y analiza pedidos para su posterior entrega. Desde aquí se utiliza un flete secundario que distribuye el

producto terminado a cada cliente de cada canal basándose en fechas y cantidades solicitadas.

Cabe mencionar que las tarifas tanto para flete primario como secundario se las maneja con licitaciones anuales, donde se establece el costo por alcance más no por kilo movido.

### **1.2.3. Misión, Visión, Valores, Responsabilidad**

#### **Misión:**

Como una de las mayores empresas de alimentación y bebidas a nivel mundial, nuestra misión es proporcionar a los consumidores de todo el mundo alimentos y bebidas de gran sabor, asequibles, listos para su consumo y complementarios, que incluyen desde desayunos saludables a bebidas y aperitivos para su consumo ocasional. Tenemos el compromiso de invertir en nuestros empleados, en nuestra empresa y en las comunidades en las que operamos para conseguir un crecimiento sostenible a largo plazo.

#### **Visión:**

En PepsiCo, estamos comprometidos con alcanzar excelentes resultados financieros a largo plazo integrando la sostenibilidad en nuestra estrategia de negocios, a la vez que dejamos una huella positiva en la sociedad y en el medioambiente. A esto lo llamamos Resultados con Responsabilidad.

Este compromiso comienza con lo que producimos (una amplia gama de alimentos y bebidas que incluyen tanto propuestas indulgentes como opciones más nutritivas), se extiende a cómo fabricamos nuestros productos (conservando los valiosos recursos naturales y fomentando la responsabilidad medioambiental en nuestras operaciones), y pensando en quienes los elaboran (esforzándonos en apoyar a las comunidades en las que trabajamos y en impulsar las carreras de los empleados de PepsiCo).

**Valores:**

Los valores básicos que nos comprometemos a apoyar:

- Crecimiento sostenido
- Personas capaces y facultadas
- Responsabilidad y confianza

**Responsabilidad:**

En el corazón de PepsiCo se encuentra Resultados con Responsabilidad, nuestra visión de alcanzar excelentes resultados financieros a largo plazo integrando la sostenibilidad en nuestra estrategia de negocio. Junto con nuestros colaboradores de negocio y organizaciones líderes comprometidas con el cambio positivo, estamos decididos a hacer realidad nuestra visión.

**1.2.4. Cartera de productos**

Actualmente PepsiCo Ecuador ofrece al público 15 distintas marcas de snacks y cada una posee diferentes sabores y gramajes.

En las **Figuras 1-2-3-4-5-6-7-8** se muestra un modelo por cada familia de producto.



**Figura 1:** Modelo Familia extruidos suaves



Figura 4: Modelo Familia Papa.



Figura 2: Modelo Familia extruidos duros



Figura 3: Modelo Familia Plátano



**Figura 5:** Modelo Familia Tortilla



**Figura 6:** Modelo Familia Mixes



**Figura 7:** Modelo Familia

En la **Tabla 1** se detalla los productos por familia, sabor y gramaje:

**Tabla 1:**

Familia de productos.

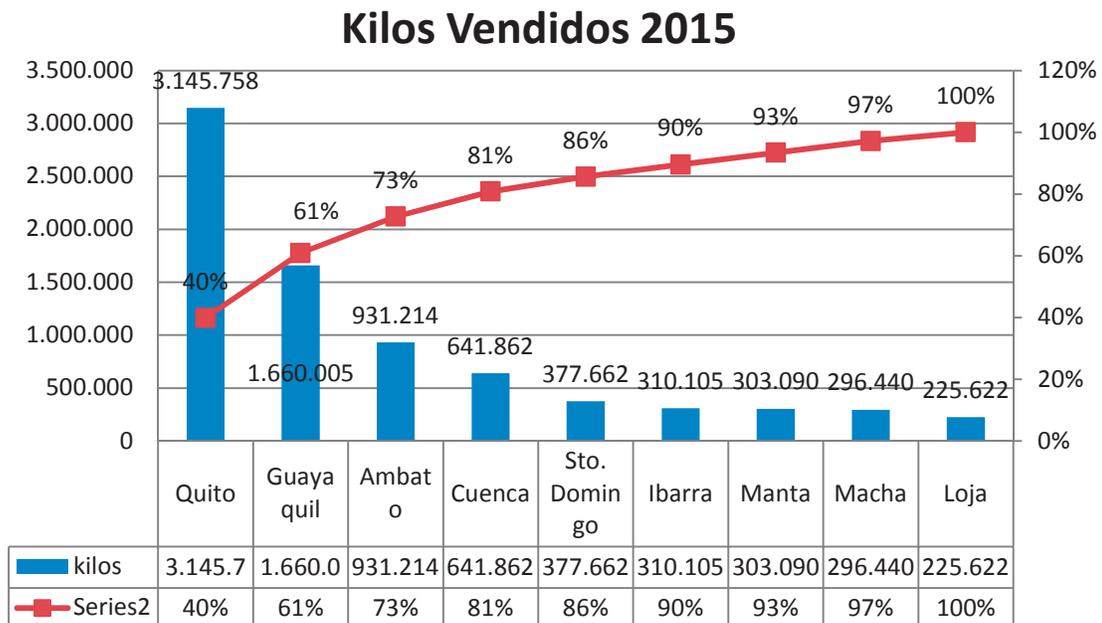
Familia	Marca	Sabores	Gramajes
Extruido Suave	K-chitos	Picante	15, 67, 170g
		Sal	15, 67, 200g
Extruido Suave	Cheetos	Queso	21, 29, 150g
Extruido Suave	Gudiz	Vainilla	25g
Extruido Duro	Cheese tris	Queso	40, 50, 250, 600g
Papa	Ruffles	Sal	20,27,31,92,200,400g
		Picante	20, 27, 31, 92, 200g
		Twist	20, 27, 31, 92g
		Crema & Cebolla	20, 27, 31, 92, 200, 400g
Papa	Lay	Clásica	27, 174g
		Artesana	27, 96, 250g
		Tocino	27, 34, 95, 174g
Plátano	Caribas	Sal	40g
		Limón	40, 160g
		Dulce	40g
Tortilla	Doritos	Queso	38,42,120,200,350g
		Limón	38, 42, 120, 200g
		Dinamita Mostaza	42g
		Dinamita Limón	42g
		Desafío Picante	38, 120g
		Desafío limón	38, 120g
Tortilla	Dippas	Dippas	150, 350, 500g
Mixes	De toditos	Mix	50, 140g
		Natural	45, 130, 430g
		Picante	45, 130, 430g
		Mix Ecuatoriano	33, 110g
Chicharrón	Chicharrón	Chicharrón	15, 50, 100g
Galleta	Quaker	Quaker	40g
Yuca	Natuchip's	Plátano	27, 45, 150, 290g
		Yuca	30, 110g,
Nuts	Tostado	Chulpi	28, 150g
		Tostado	28, 150g
Nuts	Maní	Pasas	40 150, 370g
		Sal	40, 150, 370g

### 1.3 Descripción del problema

Con el constante afán de mantener una manufactura esbelta y optimizar recursos, PepsiCo alimentos se ha impuesto una política que dispone un máximo de gasto del 1,7% de recursos financieros, referente al costo de servir en la distribución de producto terminado.

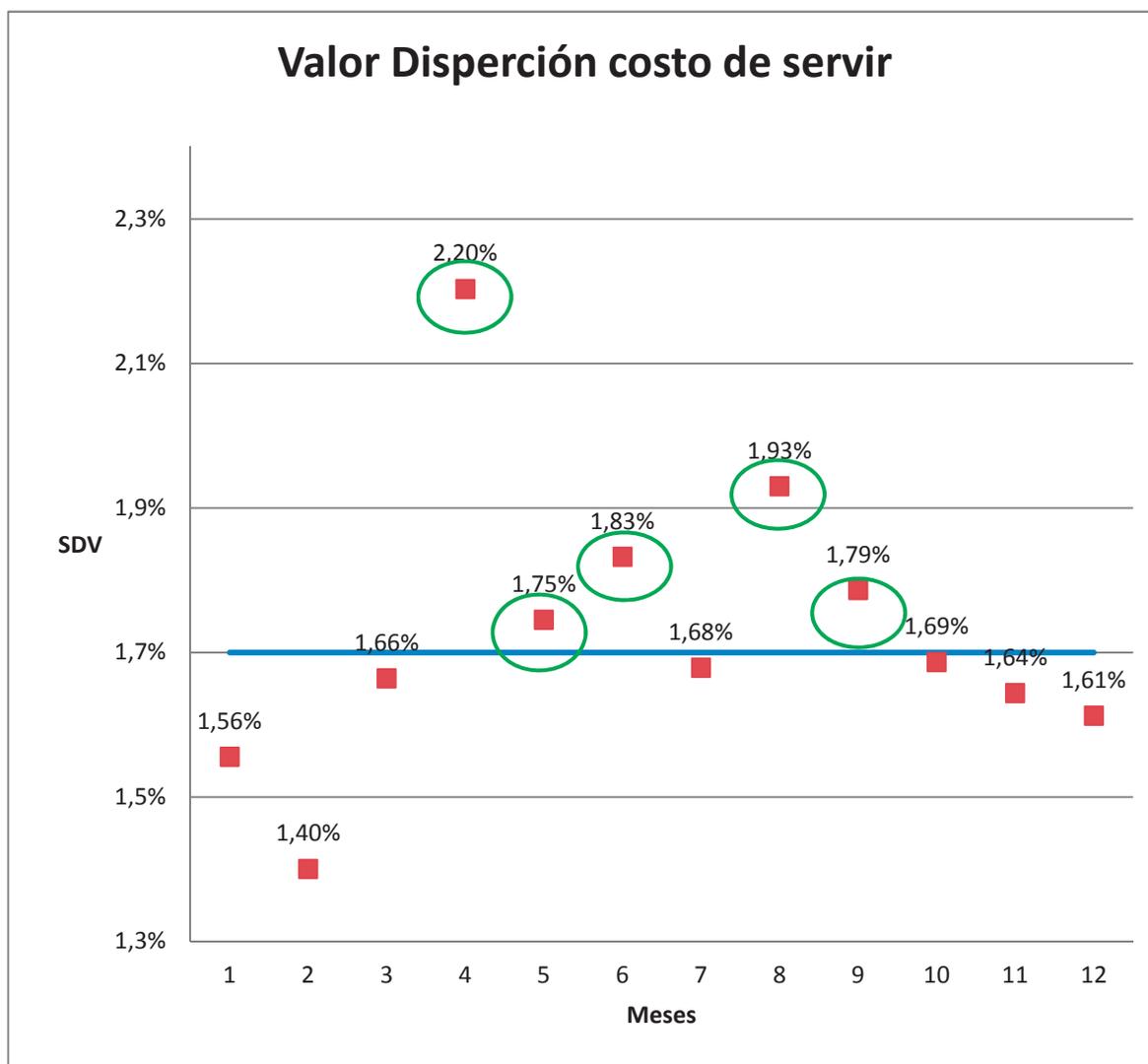
De esta manera, ha surgido la necesidad de analizar el gasto ocasionado por kilo movido desde cada centro de distribución del Ecuador, hacia los respectivos clientes y así determinar la variabilidad mensual y decidir si este gasto está dentro de los rangos de tolerancia, o caso contrario serán tomados como tema de estudio para reducir las fluctuaciones.

En el siguiente diagrama de Pareto (**Figura 9**), se observa que las 3 ciudades, que presentan un mayor movimiento de producto terminado son Guayaquil, Quito y Ambato por lo que serán foco de 3 estudios diferentes, especializados en cada Centro de distribución.



**Figura 8:** Kilos Vendido 2015.

Debido a que ya se habían iniciado estudios en las ciudades de Quito y Guayaquil, este trabajo de titulación se realiza en el centro de distribución Ambato, que en base a los datos recopilados desde Mayo 2015 hasta Abril 2016 (**Figura 10**) encontramos altos índices de variabilidad mensual que sobrepasan la máxima permitida por política de la empresa.



**Figura 9:** Variabilidad mensual Costo de servir.

a) Para obtener los porcentajes mensuales se utilizó la herramienta SDV, que será detallada en el **Capítulo 2.2**.

En la **Figura 10**, se puede observar la línea azul que marca el máximo permitido por política de PepsiCo, y como los meses cuatro, cinco, seis, ocho y nueve que

representan el 46% del costo anual, sobrepasan este rango permitido, lo que ocasiona un gasto excesivo en los recursos destinados para flete secundario.

De esta manera, se visualiza una oportunidad de mejora para la reducción de gastos, al aplicar herramientas six sigma como la metodología DMAIC que nos permitan reducir los picos que sobresalen del máximo permito.

#### **1.4 Alcance**

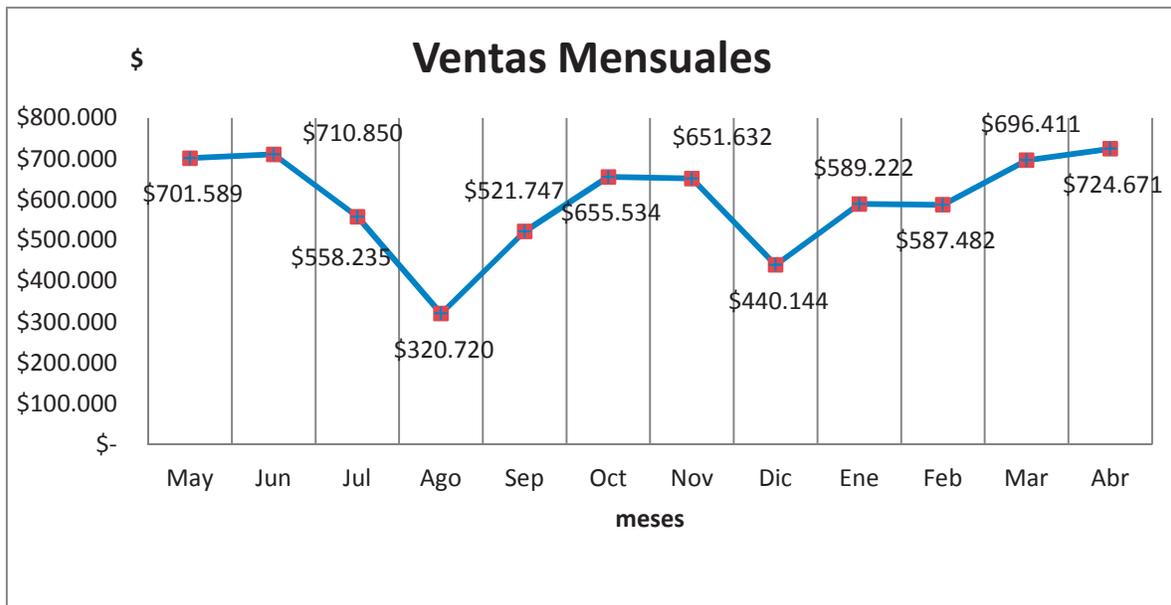
El proyecto de titulación se realizará en las fechas de Septiembre a Diciembre del presente año y se centrará en el flete secundario del Centro de Distribución Ambato, donde se registra en el último año, una distribución de más de 900.000 kilos de producto terminado, a un costo de \$121.000.

Se utilizará la herramienta SDV para analizar el costo de servir en el flete secundario del CD Ambato y se verificará los picos de las fluctuaciones mensuales que superen el mínimo aceptado por la empresa. Todo esto para examinar la oportunidad de reducir el costo por kilo enviado, en la ciudad de Ambato.

Cabe mencionar que el proyecto cubre, el estudio de variabilidad en el costo de servir, y la propuesta de mejora para reducir fluctuaciones en el gasto por distribución de producto terminado; es decir que este proyecto que utilizará la metodología DMAIC de six sigma, únicamente abarcará las etapas, definir, medir, analizar y mejorar.

#### **1.5 Justificación**

En la **Figura 11** se observa que la curva del negocio aumenta en los meses de septiembre a noviembre teniendo un bajón en diciembre y reactivándose de enero a junio, esto debido a que mayormente el producto va dirigido a estudiantes de todas las edades. Es así como en las épocas en que los consumidores están en un año lectivo las ventas aumentan y en vacaciones de verano el producto terminado reduce su porcentaje de rotación.



**Figura 10:** Fluctuaciones mensuales de Ventas.

La cantidad de kilos de producto terminado distribuidos aumenta de manera proporcional a las ventas, entonces se puede inferir que el costo mensual de fletes secundario aumente o disminuya, de la mano de los kilos vendidos.

Para poder corroborar este planteamiento, se recogerá datos de las ventas mensuales del centro de distribución Ambato, además de los kilos movidos y del costo que representó distribuirlos.

En la **Tabla 2** se muestra los kilos de producto terminado que fueron entregados a los 3 canales mencionados en el **capítulo 1.2.1**, de la ciudad de Ambato, además el valor de la venta de cada mes y el costo de distribuir esta cantidad de producto.

**Tabla 2:**

Costo de flete mensual.

MESES	KILOS MOVIDOS	VENTA	COSTO FLETE
May	88.975	\$ 701.589	\$ 10.915
Jun	91.267	\$ 710.850	\$ 9.955
Jul	74.275	\$ 558.235	\$ 9.290
Ago	42.797	\$ 320.720	\$ 7.065
Sep	67.242	\$ 521.747	\$ 9.105
Oct	83.793	\$ 655.534	\$ 12.011
Nov	82.552	\$ 651.632	\$ 10.940
Dic	56.226	\$ 440.144	\$ 8.496
Ene	70.999	\$ 589.222	\$ 10.525
Feb	71.653	\$ 587.482	\$ 9.910
Mar	84.142	\$ 696.411	\$ 11.448
Abr	89.279	\$ 724.671	\$ 11.685

Se puede apreciar mes a mes, que el costo por flete no es proporcional a los kilos vendidos. Tomando como ejemplo los 3 primeros meses del histórico, se observa que en Mayo se transportaron 88.000 kilos a un costo de \$10.900; en Junio, la venta aumentó y se distribuyeron 91.000 kilos y su costo de transporte disminuyó a \$9.900; en Julio, se movieron apenas 74.000 kilos a un costo de \$9.200, es decir, aunque se facturaron 16.000 kilos menos, el costo de servir se mantuvo.

Estos datos evidencian que el proceso de distribución de producto terminado actual, deja a la luz una variabilidad en el costo de servicio de transporte (**Figura 10**), generando pérdidas para la empresa por pagos excesivos, y creando la oportunidad de un caso de estudio para la reducción de estas fluctuaciones mediante la metodología DMAIC.

## **1.6 Objetivos**

### **Objetivo General**

Optimizar el proceso de distribución de producto terminado para reducir los costos por kilo enviado, en la distribución por flete secundario en los 3 canales, DTS (tiendas y micro mercados de barrio), OT (Supermercados) y WHS (Grandes Mayoristas) en el centro de distribución Ambato.

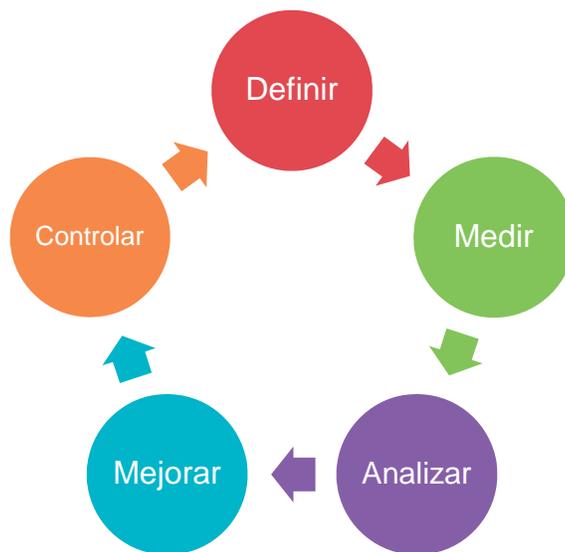
### **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar los procesos de distribución de flete secundario actual.
- Analizar oportunidades de mejora en el flete secundario.
- Proponer soluciones para cumplir con el objetivo general.
- Analizar la factibilidad del proyecto.

## Capítulo II. Marco Teórico

### 1.7 Metodología DMAIC

DMAIC es una metodología que por sus siglas en inglés *Define, Measure, Analyze, Improve, control*. Esta herramienta de la metodología seis sigma busca incrementar las mejoras en los procesos existentes.



**Figura 11:** Herramienta DMAIC

**Definir:** Este es el inicio de la herramienta y lo que busca es definir a los clientes, además de sus requerimientos y expectativas. También se define el alcance del proyecto

*Herramientas utilizadas:* flujo de proceso

**Medir:** En esta etapa medimos el cumplimiento del proceso al que queremos encontrar una mejora. Para esto es necesaria la recolección de datos para poder

identificar la fuente de los incumplimientos, para finalizar se compara los resultados con los requerimientos del cliente para saber la oportunidad de mejora.

*Herramientas utilizadas:* Diagrama causa-efecto

**Analizar:** En este paso analizamos la información previamente recogida y la tamizamos para poder encontrar la verdadera causa raíz del problema.

*Herramientas utilizadas:* Árbol de definición del problema

**Mejorar:** En este paso debemos tener en claro cuáles son las oportunidades de mejora y soluciones a los problemas detectados para llegar a las expectativas de mejora de nuestro cliente.

*Herramientas utilizadas:* herramientas seis sigma

**Controlar:** Al certificar que las mejoras realizadas cumplen con las mejoras requeridas por nuestro cliente, es necesario controlar su funcionamiento y validar que el proceso mantenga su nuevo rumbo

*Herramientas utilizadas:* hojas de control

## 1.8 Porcentaje SDV (costo de servir)

Este porcentaje nos permite comparar las ventas generadas por mes vs el costo de flete mensual por transportar producto terminado del CD a sus diferentes canales.

El SDV se obtiene de la siguiente ecuación:

$$SDV = \frac{\text{Costo Flete}}{\text{Venta}} \times 100\%$$

(Ecuación 1)

De esta manera se puede saber, en comparación, si el gasto en transporte es directamente proporcional a la curva de ganancias. Caso contrario se evidencia la oportunidad de mejora. Como herramientas para esta metodología podemos usar graficas de dispersión.

## 1.9 OTIF

Esta herramienta sirve para medir el nivel de servicio, o cumplimiento de pedido; comparando la cantidad de producto entregado versus el pedido inicial, pero con la restricción del tiempo, es decir también se encarga de evaluar la fecha que fue entregado el producto versus la fecha ofrecida por la compañía.

Por sus siglas se puede ver:

- On time: siglas en inglés, que significa pedidos a tiempo. Al igual que la metodología *Just in time* mide el cumplimiento de las fechas de entrega.

$$\mathbf{On\ time = FP - FE} \quad \text{(Ecuación 2)}$$

- FP: Fecha pedida
- FE: Fecha entregada

- In full: siglas en inglés, que significa pedidos completos.

$$\mathbf{In\ full = \frac{CE \times 100\%}{PI}} \quad \text{(Ecuación 3)}$$

- CE: cantidad entregada
- PI: pedido inicial

### 1.10 Diagrama de Pareto

Llamado así en honor a Vilfredo Pareto, quien sostenía el principio del 80-20 o también llamada la ley de los pocos vitales. Pareto baso esta teoría en el estudio de la división de la sociedad, donde los seleccionaba en 2 grupos: los pocos y los muchos; afirmaba que el 80% de la población (muchos) tenían en su poder el 20% de las riquezas, mientras el 20% de la población restante (pocos) ostentaba el 80% de las riquezas; de ahí el nombre de diagrama 80-20.

Esta ley ha sido utilizada en varios ámbitos económicos, políticos, financieros y en áreas de calidad, pero para este caso de estudio se centrará en la priorización de los pocos vitales de los muchos triviales.

De esta manera se menciona que, si se ataca el 20% de los defectos, o fenómenos encontrados en el proceso de una empresa (pocos vitales), se estará solucionando el 80% de defectos (muchas triviales).

- **Elaboración diagrama de Pareto**

1. Para comenzar se selecciona los datos que van a ser analizados en el caso de estudio.
2. Los datos son agrupados por categorías
3. Se ordena la data de mayo a menor
4. El paso siguiente es tabular los datos ordenados
  - a. Frecuencia o porcentaje unitario
  - b. Frecuencia o porcentaje acumulado
5. Se crea un gráfico de barras utilizando los datos a ser analizados(ordena descendente)
6. Sobre el gráfico de barras se traza una curva acumulativa (ascendente)
7. Coloca etiquetas de los datos
8. Analiza el diagrama de Pareto

Ejemplo:

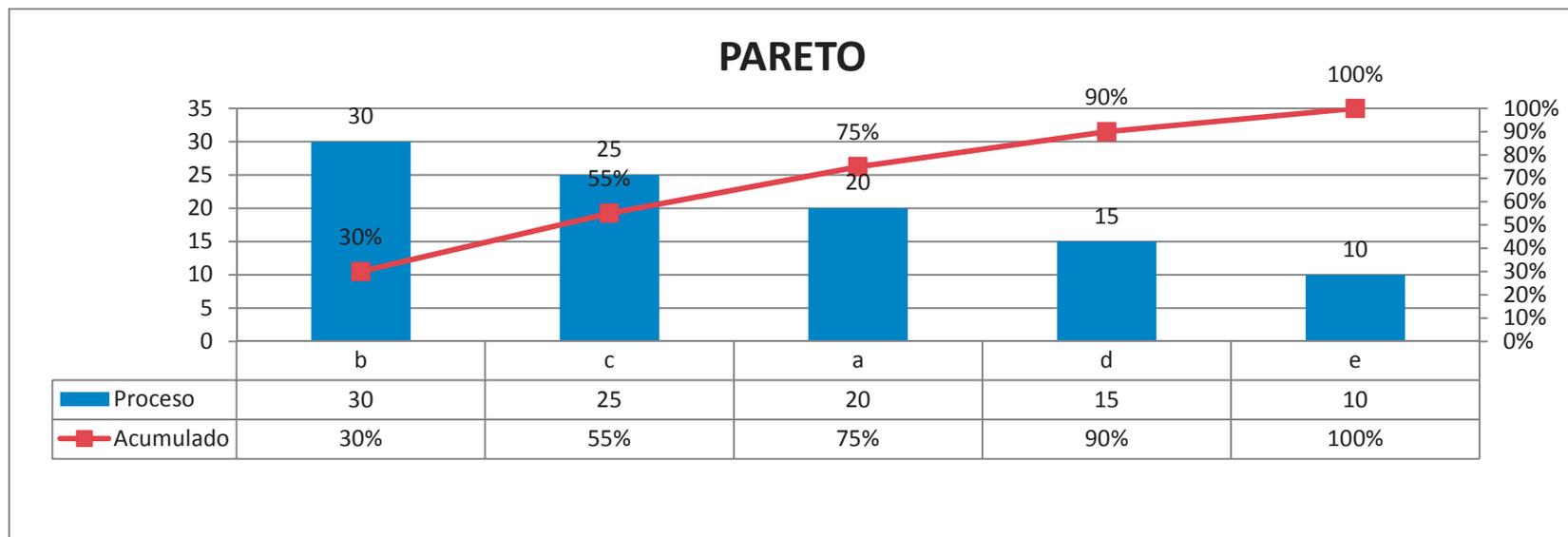


Figura 12: Ejemplo Pareto

Tabla 3:

Datos Pareto

Proceso	RPN	Unitario	Acumulado
b	30	30%	30%
c	25	25%	55%
a	20	20%	75%
d	15	15%	90%
e	10	10%	100%

### 1.11 Graficas de control

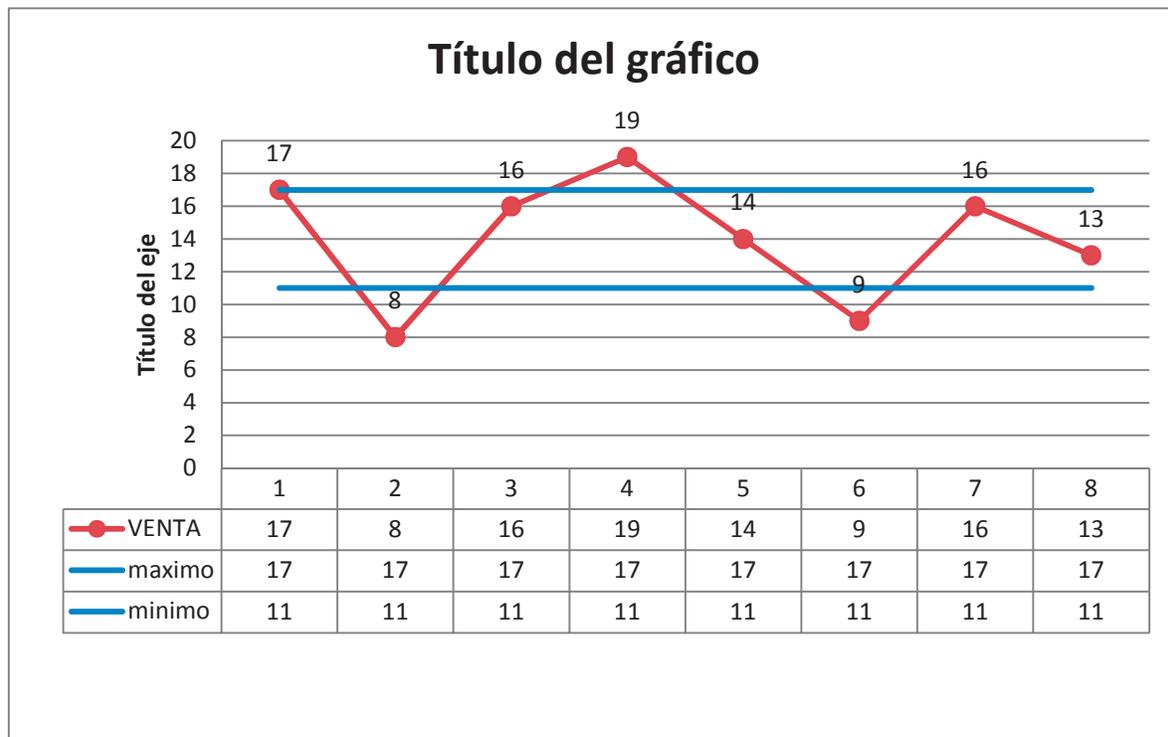
También llamadas cartas de control, son diagramas que registran datos o valores sucesivos que necesitemos verificar.

Poseen un límite superior que es la cantidad máxima permitida en las fluctuaciones de los datos que se estén estudiando; de la misma manera posee un piso que limita el porcentaje mínimo permitido de las variaciones.

Se usa esta herramienta para controlar el porcentaje de variación de un proceso o examinar el nivel de fluctuaciones en el tamaño, peso, color o cualquier característica de un producto terminado.

Frecuentemente las gráficas de control muestran el nivel de cumplimiento de un modelo o patrón y son el principal inicio de un estudio de estandarización.

**Ejemplo:**



**Figura 13:** Ejemplo grafica de control

### 1.12 Carta del proyecto

Esta herramienta es común mente utilizada en la metodología six sigma, y es el documento formal que determina y autoriza un caso de estudio o un proyecto. Al inicio de la carta se detalla el nombre del proyecto, la unidad de negocio, la ubicación, el sponsor, el líder y el tipo del proyecto a realizar.

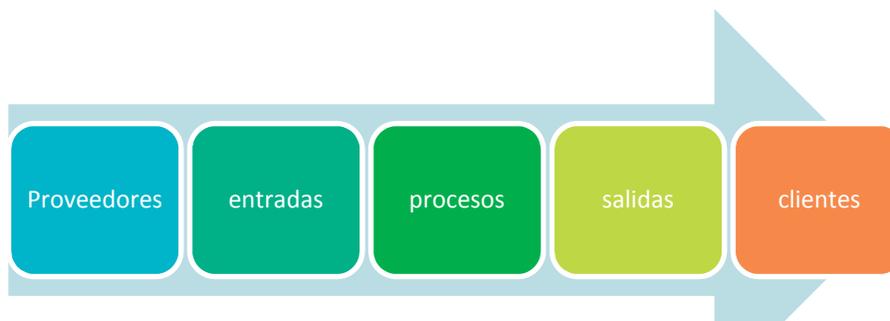
El objetivo principal de utilizar esta herramienta es, entender el conceso del proyecto, entregando a todos los interesados una misma visión sobre el propósito del caso de estudio; incluyendo temas como el alcance del trabajo, el impacto del negocio, la declaración del problema, los objetivos que se desea cumplir y el plan del proyecto.

Cabe mencionar que es en esta herramienta donde, se especifica cuando y como se entenderá exitoso el proyecto.

### 1.13 Diagrama SIPOC

Sus siglas en ingles significan:

- *Suppliers*: Proveedores
- *Inputs*: Entradas
- *Process*: Procesos
- *Outputs*: Salidas
- *Customers*: Clientes



**Figura 14:** Diagrama SIPOC

Es una herramienta de la metodología six sigma y lean manufacturing utilizada en eventos Kaizen y más a menudo usada en la fase definir en la herramienta DMAIC.

Los diagramas SIPOC son utilizados para:

- Describir de mejor manera el proceso a personas que no están familiarizadas con el mismo.
- Definir un nuevo proceso
- Tanto proveedores como clientes pueden ser interno o externos.
- Entradas y salidas son materiales, servicios o Info.

#### **1.14 Árbol de la definición del problema**

Esta herramienta también llamada Diagrama Causa-Efecto es utilizada para entender cuál es el problema a resolver u oportunidad de mejora.

Los involucrados describen la problemática en forma causa-efecto de la siguiente manera:

- Se inicia con una tormenta de ideas para saber cuál es el problema central a tratar
- Se define los efectos más importantes del problema en cuestión
- Escribir las causas del mismo problema
- Se diagrama el árbol
- Se valida el árbol diagramado

Con esta herramienta se tiene un mayor entendimiento del problema a tratar y generalmente ayuda a establecer que Info. Es necesaria para construir una propuesta de mejora.

Para poder armar un árbol de la definición del problema se tiene que enlistar 6 niveles que nos ayudara a describir el problema.

- En el primer nivel se detalla el fenómeno a tratar mediante la interrogante: *¿Qué es un problema?*
- En el siguiente nivel se enlista todas aquellas anomalías que ocasionan el problema, para esto utilizamos la pregunta: *¿Por qué es un problema?*
- En el tercer nivel se hablara del lugar en donde se encuentra el problema: *¿Dónde se presenta el problema?*
- Para ser más específicos en la descripción del problema, utilizamos el cuarto nivel, el cual nos detalla el tiempo en él se da el problema: *¿Cuándo se presenta el problema?*
- En el último nivel se describe la manera en que presenciamos el problema, y para esto utilizamos la pregunta: *¿Cómo se presenta el problema?*
- Después de haber contestado todas las preguntas de cada nivel, se procede a Escribir la definición del problema, priorizando la información proporcionada por cada nivel.

### 1.15 Lluvia de ideas

Esta herramienta ayuda a direccionarse de mejor manera hacia el verdadero problema raíz, debido a que las personas interesadas en la mejora, las que trabajan día a día con este problema son los encargados de lanzar sobre la mesa, las diferentes oportunidades de mejoras que más vieran convenientes.

Pasos:

- Se utilizan *post-it*, para anotar cada idea de problema
- Se separa por familias los problemas escritos
- Se analiza cada familia y cada problema
- Se puede filtrar aún más el problema de la causa raíz utilizando otras herramientas, como por ejemplo un diagrama de Pareto u 80-20

Cabe mencionar que es recomendable utilizar *post-it* y esferos de colores similares, esto generará confianza en los asistentes que entregarán sus ideas de manera anónima y así se evitar que se descarten ideas por timidez o falta de confianza.

### **1.16 Plan de recolección de datos**

Se utiliza esta matriz, para detallar la data que será recolectada para su posterior estudio.

La tabla cuenta con 6 filas que ayudaran al líder del proyecto a mantener de manera organizada los datos que van a ser recopilados; se detallara quien es el encargado de encontrar esos datos, como serán recolectados, el tamaño de la muestra que se usara para levantar la data necesaria, la definición operacional y lo más importante como y para que será usada la información recolectada.

De esta manera se garantiza buscar información que de verdad aporte al cumplimiento del objetivo del proyecto.

### **1.17 Matriz RACI**

Se utiliza esta herramienta para relacionar todas las actividades a ejecutarse dentro del proyecto, con el equipo de trabajo, de esta manera se aclara quienes deben estar encargados de la recolección de la información, quienes deben facilitarla a quienes se debe mantener informado y quien debe rendir cuentas por la información recolectada.

Lleva su nombre por las siglas en ingles que identifican el tipo de tarea que debe cumplir cada miembro del equipo; Responsable (responsable), Accountable (rinde cuentas), Consulted (consultado), Informed (informado).

**Tabla 4:**

Ejemplo Matriz RACI

Rol		Descripción
R	Responsable	Este nombramiento se otorga a la persona encargada de llevar a cabo la actividad
A	Explicable	Se encarga de que la tarea de sea cumplida y toma las decisiones de gran impacto
C	Consultado	Este papel cumple la persona que es dueña de la información necesaria para el proyecto
I	Informado	A este individuo se le informa sobre el avance del proyecto

### 1.18 Despliegue de la Voz del cliente

Se utiliza esta herramienta para cuantificar los requerimientos del cliente y expresarlos en la calidad de diseño del producto o proceso. Esta metodología está fuertemente ligada al QFD (Despliegue Función Calidad)

El objetivo final de esta herramienta es entender cuáles son los requerimientos que de verdad son valorizados por el cliente; normalmente se los realiza mediante sesiones o juntas donde intervienen las partes interesadas de un proyecto; o por medio de cuestionario y encuestas.

El procedimiento para llevar a cabo un estudio de la voz del cliente es la siguiente:

- Identificar al tipo de cliente o consumidor final
- Obtención de la voz del cliente
- Análisis de la voz del cliente priorizando las cuestiones clave que considere el consumidor.
- Y detallando el requerimiento crítico del cliente

### 1.19 Flujograma

Esta herramienta es la representación gráfica de la secuencia que sigue el proceso de fabricación de algún producto o el procedimiento que se da para cumplir un servicio.

De fácil entendimiento se detalla paso a paso desde el inicio del proceso, pasando por todas las fases de producción, servicio y toma de decisiones hasta llegar al punto de cierre.

Debido a que es una herramienta de uso global, se ha estandarizado cada uno de las figuras que se debe usar:

- **Circulo:** Inicio o final del proceso.
- **Triangulo invertido:** Archivo en tránsito.
- **Línea continua:** Flujo físico de información.
- **Hexágono:** Proceso no identificado.
- **Rectángulo:** Formulario.
- **Triangulo:** Archivo final.
- **Ovalo:** Demora.
- **Línea interrumpida:** Flujo digital de información.
- **Rombo:** Toma Decisión.
- **Cuadrado:** Control.
- **Trapezoide:** subida datos al sistema.
- **Pentágono:** Se utiliza como conector.
- **Flecha:** Movimiento de personas.

### 1.20 Los 5 ¿Por qué?

Creada en Toyota, en la época de la utilización y evolución de sus tan conocidas metodologías de producción. Esta herramienta se basa en el empleo de preguntas que ayuden a priorizar las causas raíces de un fenómeno o anomalía encontrada en el proceso productivo, o de servicio.

La técnica empieza con una simple pregunta; el ¿Por qué? del fenómeno de estudio, a la cual se le da una respuesta y seguido se continua con una nueva pregunta de ¿Por qué?, se continua de esta manera hasta encontrar la causa raíz del problema.

Un método de comprobación para esta herramienta es la afirmación Ya que; de esta manera se empieza desde la última respuesta y se empieza a escalar hasta la primera pregunta utilizando la expresión “Ya que”; si todo coincide la herramienta fue utilizada con éxito.

### 1.21 Diagrama Causa Efecto

Conocida también como diagrama de Ishikawa o espina de pescado. Debe su nombre a su creador Kaoru Ishikawa, quien implemento por primera vez esta herramienta en 1943.

Esta metodología es usada para representar las relaciones que se encuentran entre las variables de un proceso o servicio y la raíz del problema del caso de estudio.

Para poder diagramar esta herramienta, se empieza colocando:

- **Cabeza:** Que resulta ser el efecto, es el problema que estamos buscando atacar
- **Espina central:** De aquí nacen las espinas secundarias que ayudaran al posterior análisis.

- **Espinas secundarias:** La espina de pescado posee 5 espinas secundarias; Mano de obra, Maquinaria; Método; Materiales y Medio ambiente
- **Huesos grandes:** O fuentes principales, son todas las causas que se relacionan con las espinas secundarias.
- **Huesos pequeños:** O fuentes secundarias, estas son sub causas unidas a las fuentes principales.

### 1.22 Técnica de los 5W + 1 H

“Tengo 6 honestos sirvientes. Ellos me enseñaron todo lo que sé. Los llamo Qué, Dónde, Cuándo, Cómo, Por qué y Quién” **Kipling, “libro de la selva”**

El hindú *Rudyard Kipling* fue quien implemento esta herramienta por primera vez, y no fue en un proceso de producción precisamente; La utilizo para poder crear un poema en donde organizo las siguientes preguntas:

- ¿Qué?
- ¿Dónde?
- ¿Cuándo?
- ¿Cómo?
- ¿Por qué?
- ¿Quién?

El nombre de la metodología se da por la denominación en inglés de las preguntas del poeta Hindú, What (que), Where (donde), When (cuando), How (Como), Why (porqué) y Who (quien).

### 1.23 AMEF

La herramienta nace en los años 60 en la industria militar, que no podía darse el lujo de fabricar armamento defectuoso; su principal aporte se da en la NASA donde se requería fabricar piezas y productos a prueba de fallas, esto debido a la dificultad que representaba arreglar artículos defectuosos como satélites o cohetes espaciales.

Por sus siglas AMEF significa, análisis de modo y efecto de falla; Esta herramienta sirve para evaluar los potenciales modos de falla que un proceso o la implementación de una mejora pueden llegar a tener.

Los principales objetivos de esta metodología son:

- Documentar procesos
- Validar la confiabilidad del proceso
- Identificar las causas que pueden ocasionar un posible fallo en el sistema
- Identificar los efectos que dichas fallas pueden ocasionar
- Reconocer las causas de las fallas que puedan existir en el diseño y proceso productivo

La herramienta usa los pasos del proceso y los cuantifica en 3 categorías; severidad, ocurrencia y detección. Des pues de haber armado la matriz, se multiplica los 3 factores cuantificables para encontrar RPN que ayuda a clasificar por orden de importancia los posibles riesgos o modos de falla.

### 1.24 Conceptos y abreviaturas para el entendimiento del proyecto

- **CD:** Centro de distribución, bodega donde se almacena producto terminado para su posterior distribución.
- **PT:** Producto terminado
- **MP:** Materia Prima
- **APT:** Almacén de producto terminado. Es el Deposito que almacena producto terminado antes de ser distribuido a los centros de distribución
- **AMP:** Almacén materia prima. Es el depósito de materiales necesarios para la manufactura.
- **Mixing Center:** Unión de CD con APT
- **Extruidos duros:** Productos elaborados con Gritz nacional
- **Extruidos suaves:** productos elaborados con Gritz importado.
- **DTS:** Canal de clientes referente a tiendas y micro mercados de barrio.
- **OT:** Canal de clientes referente a Supermercados.
- **WHS:** Canal de clientes referente a grandes mayoristas.

### Capitulo III. Desarrollo Metodología DMAIC

Este proyecto de titulación se centrará en los procesos y costos de distribución de producto terminado en el flete secundario, es decir movimiento de carga desde centros de distribución a los diferentes canales comerciales.

Dado que el costo de servir por este movimiento tiene fluctuaciones todos los meses, se ha decidido utilizar herramientas Kaizen que faciliten la detección de la anomalía y nos den la posibilidad de reducir estas variabilidades.

#### 3.1 Etapa Definir

En esta fase se reconocerá y detallará la base de la mejora de trabajo, para esto empezaremos analizando la carta del proyecto, que nos ayudará a tener una mayor visión del impacto económico que se va a generar y a entender el objetivo y alcance del problema planteado.

También utilizaremos herramientas que nos permitan validar beneficios financieros, selección de equipo de trabajo, planteamiento del problema, la importancia de la voz del cliente y el flujo de nuestra cadena de valor.

##### 1.24.1 Carta del Proyecto

Como puntos relevantes de la carta del proyecto se puede mencionar lo siguiente:

- **Declaración del Problema:** En promedio, en el último año (may-2015/abr-2016), en el CD Ambato se dio un gasto mensual de \$10.000, fluctuando desde \$9.000 a \$13.000 mensuales, (SDV's de 1,4% a 2,2%) al estabilizar esta variación, reduciendo el SDV en los cinco meses que sobrepasan el porcentaje máximo permitido de 1,7% se alcanzaría un ahorro superior a los \$14.000.
- **Impacto del negocio:** El último año se reflejó un gasto de \$133.000 (*obtenido del archivo Control de Fletes Ecuador*) por fletes secundarios en

Ambato, al existir variación (picos altos y bajos) en el SDV se evidencia una oportunidad de mejora. Si se lograra reducir la variación de los picos altos, minimizando el indicador SDV (**Capítulo 2.2**) en un 0,21% se generaría un ahorro anual por más de \$14.000.

- **Relevancia del Proyecto:** Reducción del Costo por kilo movido en la ciudad de Ambato.
- **Equipo:** Por definir **Capitulo 3.1.2**

<b>LSS Project Charter Form</b>			
<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Optimización Costo por Kilo de flete en Ambato</b>	<b>Fecha</b>	13/05/2016
<b>Unidad de Negocio</b>	<b>Pepsico Alimentos Ecuador</b>	<b>Sponsor del Proyecto</b>	Carolina Oviedo
<b>Ubicación</b>	<b>Ambato</b>	<b>Lider del Proyecto</b>	Joffre Bermeo
<b>Tipo de Proyecto</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Kaizen Leader <input type="checkbox"/> Green Belt <input type="checkbox"/> Black Belt <input type="checkbox"/> Master Black Belt <input checked="" type="checkbox"/> Costo <input type="checkbox"/> Calidad <input type="checkbox"/> Seguridad <input type="checkbox"/> Servicio al Cliente <input type="checkbox"/> Innovación <input type="checkbox"/> Sustentabilidad		

**Figura 15:** *Project Charter*

- a) La carta del proyecto completa está en los anexos.

### 1.24.2 Árbol del problema

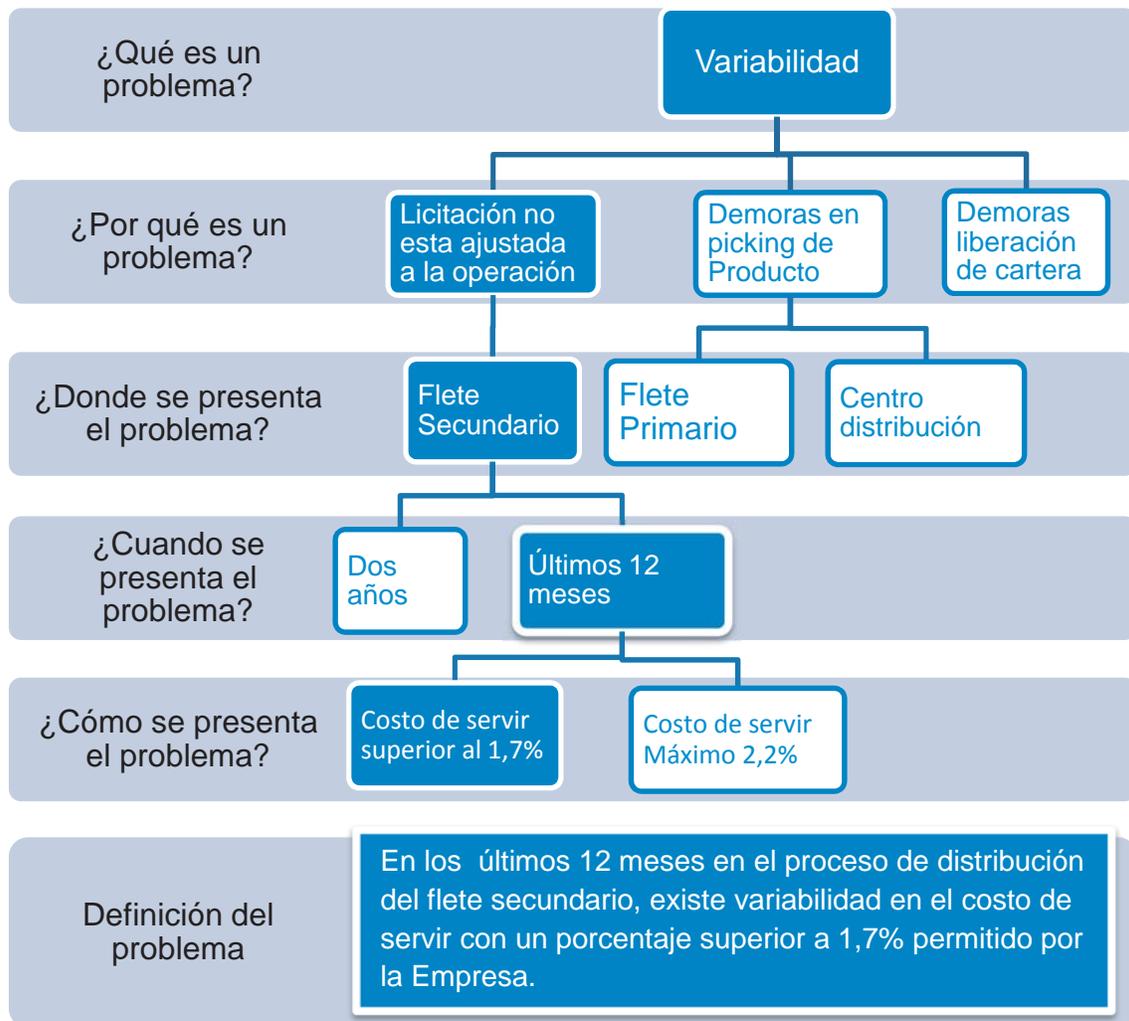


Figura 16: Árbol de la definición del problema

### 1.24.3 Matriz RACI (Identificación de Equipo)

“Ninguno de nosotros es tan bueno como todos nosotros juntos”. (Kroc, 2016)

Según lo detallado en la carta del proyecto, se priorizó todos la puestos de trabajo que intervienen en el proceso de distribución de flete secundario, de esta manera seleccionamos a los líderes de cada área para que sean parte del equipo Kaizen tal como lo muestra la **Tabla 5**.

En la **Tabla 6** se realizó una Matriz de asignación de responsabilidades para cada uno de los integrantes.

**Tabla 5:**

Miembros Equipo

Cargo	Nombre
Sponsor	Carolina Oviedo
Jefe de flota	Elena Cruz
Coordinador de transporte	René Analuisa
Jefe Centro Distribución	Alex Sanchez
CD Ambato Supervisor	Nelson Molina
CD Ambato Almacén	Fabricio Chavez
Ventas	Hector Zambrano
Facturadores Ambato	Nestor Peña
Auxiliar almacén Ambato	John Llumitaxi
Belt (Kaizen Líder)	Joffre Bermeo

**Tabla 6:**

Matriz RACI

Miembro Proceso	Belt	Champion	Sponsor	Miembro Equipo	Dueño Proceso
Levantar información	R	I	I	C	C
Análisis costo de servir	R	I	I	I, C	I, C
Identificación equipo	R	C	C	I	I
planificar reuniones	R	I	I, C	I	I
kick-off (Lanzamiento proyecto)	R	I	I	I	I
Sipoc	R	I	I	C	C
Decisiones Estratégicas	R	R, C	R, C	I	I

Para la **Tabla 6**, tomar en cuenta:

- **R:** Responsable
- **C:** Consultado
- **I:** Informado

#### 1.24.4 Voz del Cliente

El primer paso para poder identificar las posibles causas de las fluctuaciones es ir al gemba o lugar de trabajo para hablar con los dueños del proceso.

Por esto se acudió al centro de distribución Ambato y se armó junto con el personal mencionada en la **Tabla 5** que muestra los requerimientos y necesidades de nuestros clientes.

**Tabla 7:**

Matriz Voz del cliente

Cliente	Voz del cliente	Cuestiones clave	Requerimiento crítico
Servicio	Implementar metodología Just in time, para entrega de producto terminado al centro de distribución	Cumplimiento del pedido en la cantidad solicitada y al tipo requerido	Visibilidad de Skus que más rotan en centro de distribución Ambato
			Pedidos en base a forecast e históricos
Transporte	Implementar transporte local	Aumentar el número de flotas	Cotizaciones de nuevo proveedor de transporte
	El tonelaje de los proveedores actuales es muy bajo	Mayor capacidad por camión	
Centro Distribución Ambato	Negociación cierre de mes	Negociaciones de pedidos con canal de cadenas	Colocación de pedidos 24H antes de entrega
	Evitar PT en cuarentena	supermercados	Enviar producto con más de 8 semanas de vida

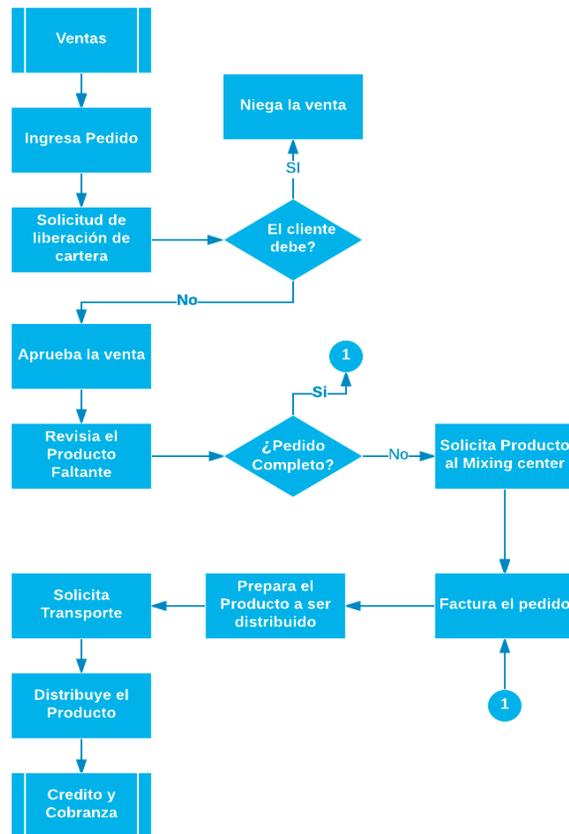
Aquí se puede evidenciar 3 requerimientos esenciales por parte del Centro de distribución Ambato:

- Mayor capacidad de carga por camión.
- Aumentar número de flotas.
- Visibilidad de Producto terminado en base a Forecast e históricos.

### 1.24.5 Flujograma

Se utiliza esta herramienta para entender el proceso actual que se está manejando para repartir el producto terminado a los diferentes canales.

Con ayuda de facilitadores, facturadores, bodegueros y transportistas se armó el siguiente mapa de flujo.



**Figura 17:** Flujo de Distribución de Producto  
Terminado

El siguiente paso es entender cuáles son las necesidades para poder cumplir con este proceso, es decir las entradas necesarias, además de identificar quienes van a ser los proveedores que permitan cumplir el flujo, por esto utilizaremos un diagrama SIPOC.

#### 1.24.6 Resultado Definir

En la declaración del problema se observa que en promedio en el último año desde may-2015 a abr-2016, en el centro de distribución Ambato se dio un gasto anual por fletes secundarios de \$133.000 dólares americanos, fluctuando mes a mes desde \$9.000 hasta \$13.000, pero estas variaciones no son directamente proporcionales con el kilo movido, esto lo evidenciamos al analizar SDV's inestables con mínimos de 1,4% y máximos de 2,2%. Así surge el objetivo de estabilizar el costo de kilo movido.

## 1.25 Medir

En la segunda etapa del proyecto será necesario enfocarse en la evaluación de la situación actual del proceso vs el cumplimiento de la demanda de nuestro cliente, para esto se utilizará herramientas Kaizen y se implementará un plan de recolección de datos que permita medir y reconocer la fuente de los defectos encontrados.

### 1.25.1 Matriz SIPOC

Se empezó con la utilización de esta herramienta para tener una mejor visión de los requerimientos de nuestros clientes, así como también, el flujo que sigue nuestro proceso. **(Tabla 8)**

Con esta herramienta se logró identificar que los proveedores son los almacenes de producto terminado ubicados en el centro de distribución de Quito, en conjunto con los facilitadores del área de ventas que atienden a los distintos clientes por canal y realizan los pedidos diarios, semanales y mensuales.

Como puntos relevantes se rescata las entradas necesarias para poder cumplir con el proceso, el cual es tener el producto terminado en bodega y haber colocado el pedido a la hora y cantidad necesaria.

Tabla 8:  
Matriz SIPOC

<i>Suppliers</i>	<i>Inputs</i>	<i>Process</i>	<i>Outputs</i>	<i>Customers</i>
<p>Área de Producto terminado</p> <p>Ventas</p>	<p>Producto Terminado</p> <p>Pedido</p>	<pre> graph TD     Ventas --&gt; IngresaPedido[Ingresa Pedido]     IngresaPedido --&gt; Solicitud[Solicitud de liberación de cartera]     Solicitud --&gt; Cliente{El cliente debe?}     Cliente -- SI --&gt; Niega[Niega la venta]     Cliente -- No --&gt; Aprueba[Aprueba la venta]     Aprueba --&gt; Revisa[Revisia el Producto Faltante]     Revisa --&gt; PedidoCompleto{¿Pedido Completo?}     PedidoCompleto -- SI --&gt; SolicitaMixing[Solicita Producto al Mixing center]     PedidoCompleto -- No --&gt; Revisa     SolicitaMixing --&gt; Factura[Factura el pedido]     Factura --&gt; Prepara[Prepara el Producto a ser distribuido]     Prepara --&gt; SolicitaTransporte[Solicita Transporte]     SolicitaTransporte --&gt; Distribuye[Distribuye el Producto]     Distribuye --&gt; Cobranza[Credito y Cobranza]     </pre>	<p>Despacho producto terminado</p> <p>Notas de crédito</p> <p>Factura</p>	<p>OT</p> <p>WHS</p> <p>3PD</p>

### 1.25.2 Plan Recolección de Datos

En este punto ya se entiende totalmente el flujo del proceso y después de haber ocupado un VSM se tiene noción de que datos son necesarios para poder acercarse a la causa raíz de los problemas planteados. Por esto se detallará en la siguiente tabla el tipo de información que recolectaremos, de donde será extraída, quienes serán los responsables de levantarla y lo más importante como será usada:

**Tabla 9:**

Matriz Recolección de Datos

Desempeño	Definición Operacional	Como será	Quien la recogerá	Tamaño de muestra	Como será usada
<b>Costo de Ventas</b>	Información de venta por cliente, canal y pedido	Archivo de informe de flete mensual	Joffre Bermeo	Últimos 12 mese	Analizar flete vs Venta
<b>Costo de Flete</b>	Información de costos de transporte flete	Archivo de informe de flete mensual	Joffre Bermeo	Últimos 12 meses	Conocer costo por flete mensual
<b>Kilos enviados por semana</b>	Enviados en cada semana por mes	Indicador de despachos	Analuisa Rene/Fab ricio Chávez	Desde Enero 2016	Analizar semana en la que más se transporta
<b>Costos extras por Flota</b>	Data de gasto por flota extra mensual para transportar PT	Archivo control de flete diario	Analuisa Rene/Fab ricio Chávez	Desde Enero 2016	Verificar el número de veces que se solicita flete extra

En los siguientes puntos se recolectará información que servirá para analizar el costo de Flete vs la venta realizada, se conocerá el costo gastado por flete mensual, se analizará el porcentaje de venta por semana y se verificará el número de veces se ha solicitado fletes extra.

### 1.25.3 Evaluación Costo Flete vs Venta

Se utilizará la herramienta SDV mencionada en el **Capítulo 2.2**, la cual permitirá analizar el costo de servir por kilo movido versus la venta que representa este kilo.

$$SDV = \frac{\text{Costo Flete}}{\text{Venta}} \times 100\% \quad (\text{Ecuación 4})$$

Así se podrá ver el porcentaje que representa el gasto por kilo movido sobre la venta realizada.

El paso siguiente fue recopilar información de la venta mensual facturada en el centro de distribución Ambato y datos sobre el gasto empleado en el transporte del flete secundario en los últimos 12 meses desde Mayo 2015 hasta Abril del 2016

Los datos se los observa en la **Tabla 10**:

**Tabla 10:**

Tabla Venta mensual vs. Costo flete

MESES	VENTA	COSTO FLETE
Mayo	\$ 701.589	\$ 10.915
Junio	\$ 710.850	\$ 9.955
Julio	\$ 558.235	\$ 9.290
Agosto	\$ 320.720	\$ 7.065
Septiembre	\$ 521.747	\$ 9.105
Octubre	\$ 655.534	\$ 12.011
Noviembre	\$ 651.632	\$ 10.940
Diciembre	\$ 440.144	\$ 8.496
Enero	\$ 589.222	\$ 10.525
Febrero	\$ 587.482	\$ 9.910
Marzo	\$ 696.411	\$ 11.448
Abril	\$ 724.671	\$ 11.685

Se puede apreciar que los meses en que más venta hubo fueron Mayo-Junio 2015 y Abril 2016, facturando cantidades sobre los \$700.000 dólares americanos, teniendo un gasto por flete de alrededor de los \$9.500 dólares.

Sin embargo, el resto de meses en que la venta disminuyó, el costo por flete se ha mantenido o incluso ha aumentado. Como ejemplo se puede usar al mes de Octubre 2015 donde se facturo solo \$655.000 pero con un gasto por transporte sobre los \$12.000, o el mes de febrero 2016 en el cual, se factura \$580.000 con un costo por transportar estable en los \$9.900.

De esta manera, se emplea la herramienta SDV para visualizar porcentualmente en que meses ha sido más elevado el costo por servir.

Los resultados mencionados se ven reflejados en la **Tabla 11** en la columna de color amarillo:

**Tabla 11:**

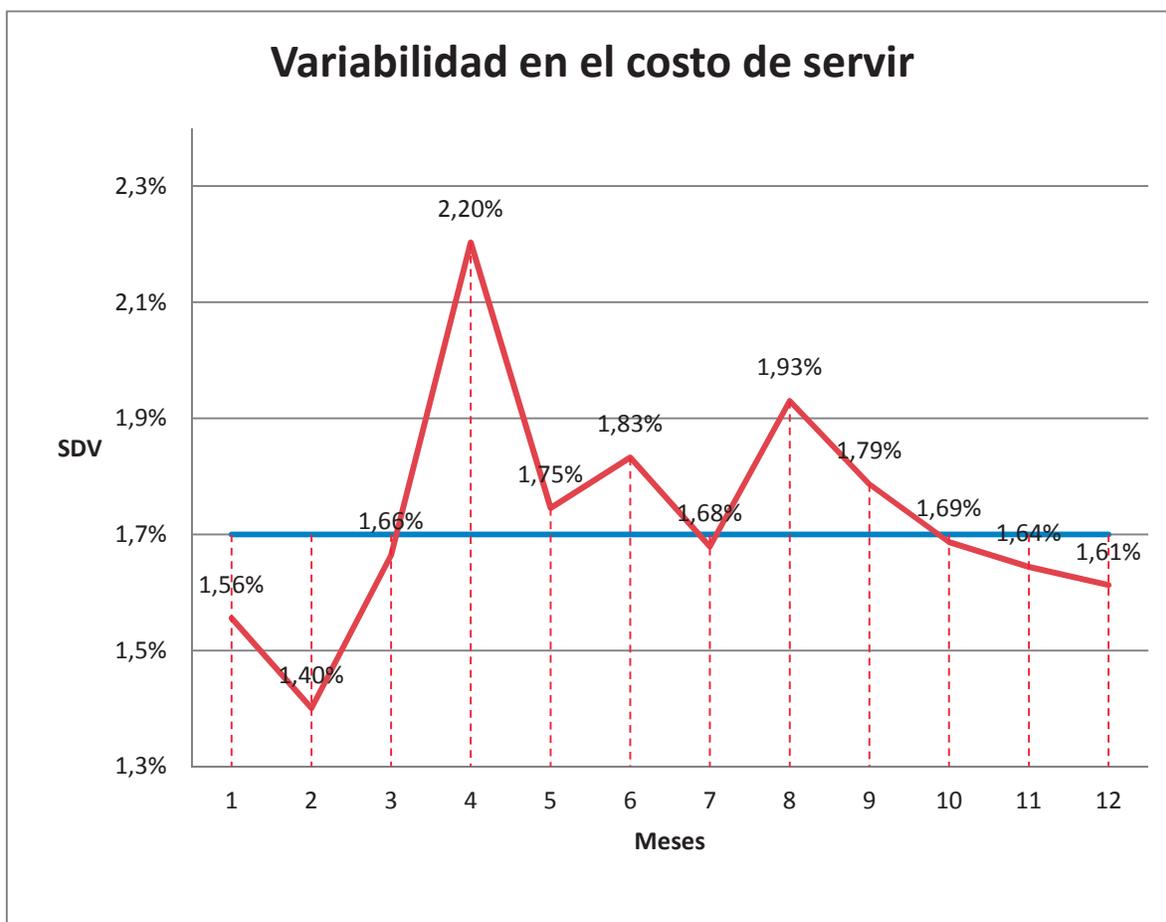
Cálculo de SDV

MESES	VENTA	COSTO FLETE	SDV
Mayo	\$ 701.589	\$ 10.915	1,56%
Junio	\$ 710.850	\$ 9.955	1,40%
Julio	\$ 558.235	\$ 9.290	1,66%
Agosto	\$ 320.720	\$ 7.065	2,20%
Septiembre	\$ 521.747	\$ 9.105	1,75%
Octubre	\$ 655.534	\$ 12.011	1,83%
Noviembre	\$ 651.632	\$ 10.940	1,68%
Diciembre	\$ 440.144	\$ 8.496	1,93%
Enero	\$ 589.222	\$ 10.525	1,79%
Febrero	\$ 587.482	\$ 9.910	1,69%
Marzo	\$ 696.411	\$ 11.448	1,64%
Abril	\$ 724.671	\$ 11.685	1,61%

Evidentemente, Agosto-October-Diciembre 2015 y Enero 2016 fueron los meses en los cuales el costo por servir fue más elevado con porcentajes sobre 1,8%.

En la tabla expuesta anteriormente podemos encontrar un alto porcentaje de variabilidad y fluctuación en el costo de servir mensual, llevando valores desde 1,4% en Junio 2015 hasta 2,2% en Agosto 2015 y volviendo a 1,6% en Abril 2016.

Para poder tener una mejor visión de las altas fluctuaciones mencionadas se utilizó el siguiente gráfico:



**Figura 18:** Variabilidad en el costo de servir

Recopilando lo mencionado en el **Capítulo 1.3**, PepsiCo Ecuador se basa en la política de no incurrir en un gasto superior a 1,7% en el costo de servir SDV.

Es ahí donde nace la oportunidad de mejora ya que en el gráfico se evidencia picos que sobresalen del techo máximo permitido de 1,7%. Por esto el objetivo del proyecto será estabilizar estas fluctuaciones y reducir los porcentajes que sobrepasen del máximo estipulado.

#### 1.25.4 Kilos enviados por Semana

Debido a que la empresa se propone llegar a una meta de negocio por periodos de 30 días, se evidencia un fenómeno recurrente mensual en donde se trata de ajustar la venta en la última semana para llegar a estos objetivos, esto ocasiona que nuestros clientes se llenen de producto al cierre de mes y no se abastezcan hasta la segunda o tercera semana del mes en curso.

Esto quiere decir que los kilos movidos van a variar por semana y la necesidad de capacidades por camión por semana va a fluctuar de la misma manera.

Por esto fue necesario recopilar información de cuanto se vende por semana y por mes, lo cual se detalla en el siguiente cuadro:

**Tabla 12:**

Venta semanal

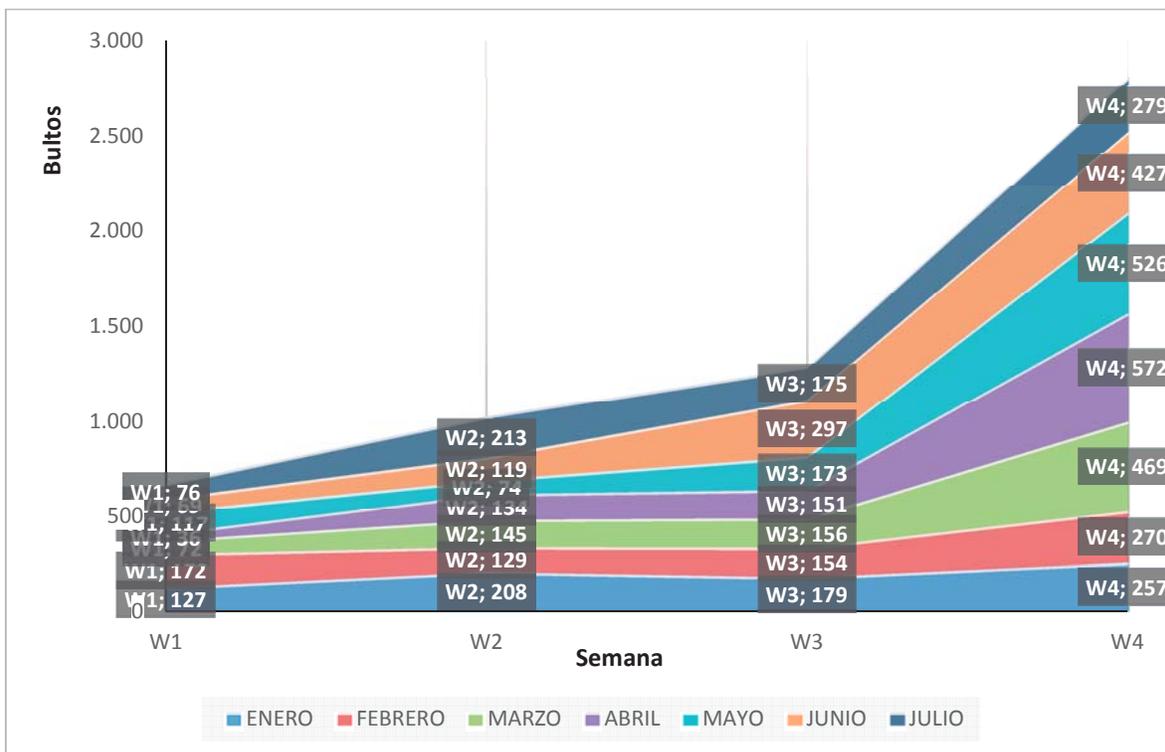
SEMANA	1	%	2	%	3	%	4	%	TOTAL MES
ENERO	12,704	16%	20,754	27%	17,916	23%	25,699	33%	77,073
FEBRERO	17,249	24%	12,901	18%	15,378	21%	27,046	37%	72,574
MARZO	7,159	9%	14,470	17%	15,601	19%	46,912	56%	84,142
ABRIL	3,558	4%	13,443	15%	15,106	17%	57,172	64%	89,279
MAYO	11,655	13%	7,392	8%	17,285	19%	52,643	59%	88,975
JUNIO	6,947	8%	11,937	13%	29,664	33%	42,719	47%	91,267
JULIO	7,624	10%	21,289	29%	17,511	24%	27,851	37%	74,275

**Tabla 13:**

Venta de la cuarta semana

SEMANA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	Promedio
4	25,699	27,046	46,912	57,172	52,643	42,719	27,85	40,00
Porcentaje	33%	37%	56%	64%	59%	47%	37%	48%

En base al total de kilos movidos por mes se encontró (**Tabla 13**) qué porcentaje se factura cada semana, siendo la cuarta en la que más kilos se reparten, con un porcentaje sobre el 48% del total del mes.



**Figura 19: Curva de Ventas mensual**

En la **Figura 20** se visualiza de mejor manera el crecimiento de la curva de ventas por semana siendo la cuarta semana la más alta.

### 1.25.5 Capacidades por Camión

Actualmente se tiene 6 proveedores de transporte en la ciudad de Ambato. En la **Tabla 14**, se muestra las capacidades de cada uno de ellos y adicional, el tonelaje de los camiones denominados mulas, que son usados como flete extra en el cierre de mes.

**Tabla 14:**

Cubicaje camiones CD Ambato

PROVEEDOR	NÚMERO CAMIONES	CAPACIDAD
Acosta Klever	1	423
Cepeda Fabián	1	483
Intriago Sandro	1	240
Landa Julio	1	350
Morales Blas	1	320
Salinas Ángel	1	450
Mula	N/A	784

Para poder saber el porcentaje de utilización de cada camión por alcance, se levantó información comparando los bultos movidos por cliente versus la capacidad verdadera de los camiones utilizados.

Tabla 15:

Porcentaje de utilización Camiones

MES	FECHA	DESTINO	COSTO FLETE UNITARIO	BULTOS MOVIDOS	NUMERO CAMIONES USADOS	COSTO	CAPACIDAD VERDADERA CAMIONES	Porcentaje Utilización
Enero	13-ene-16	INTERNO	\$ 20,00	928	3	\$ 60,00	1.120	83%
	14-ene-16	SANTA ROSA (LATACUNGA)	\$ 30,00	420	2	\$ 60,00	846	50%
	19-ene-16	PUYO	\$ 100,00	617	2	\$ 200,00	906	68%
	25-ene-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	670	2	\$ 150,00	906	74%
	26-ene-16	LATACUNGA	\$ 55,00	874	3	\$ 165,00	1.350	65%
	27-ene-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	537	2	\$ 150,00	966	56%
	27-ene-16	TENA	\$ 200,00	549	2	\$ 400,00	933	59%
	28-ene-16	LATACUNGA	\$ 55,00	809	3	\$ 165,00	1.383	58%
	28-ene-16	MAYORISTA	\$ 1.050,00	1.000	1	\$ 1.050,00	2.200	45%
	28-ene-16	MAYORISTA	\$ 1.200,00	875	1	\$ 1.200,00	2.200	40%
	28-ene-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	592	2	\$ 150,00	770	77%
	29-ene-16	PUYO	\$ 100,00	517	2	\$ 200,00	670	77%
30-ene-16	SANTA ROSA (LATACUNGA)	\$ 30,00	532	2	\$ 60,00	900	59%	

Por métodos explicativos se presentó solo la tabla del mes de Enero, las tablas de los demás meses están adjuntas en los anexos.

En el cuadro de la **Tabla 15** se observa el uso de más de un camión para mover producto terminado a un mismo cliente en una misma fecha, como ejemplo se toma el 14 de Enero, donde se movieron 420 cajas en 2 viajes distintos con una carga del 50% cada uno, es decir se pudo haber utilizado un solo flete.

Otro ejemplo se dio el 28 de Enero donde se utilizó dos mulas, cada una con capacidad de 2.200 bultos a un costo de \$1.200 dólares americanos, es decir se tenía una capacidad de carga entre las dos mulas de 4.400 bultos y se pagó \$2.250 por mover apenas 1800 cajas es decir se generó un costo por flete extra de \$1.200 innecesario.

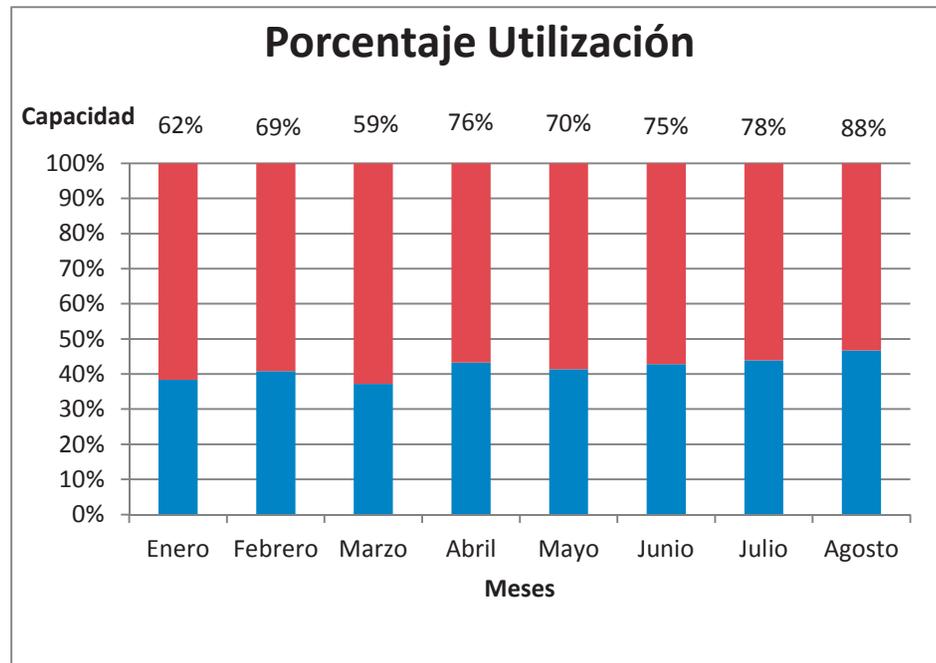
**Tabla 16:**

Porcentaje de utilización

Mes	Porcentaje Utilización
Enero	62%
Febrero	69%
Marzo	59%
Abril	76%
Mayo	70%
Junio	75%
Julio	78%
Agosto	88%
Promedio	72%

En la **Tabla 16** se observa que en promedio la utilización de cada camión es apenas del 72%. Lo que quiere decir que no solo se está generando un mayor

gasto por la utilización de fletes extra innecesarios, si no que cada camión adicional no se lo carga a su capacidad de verdadera.



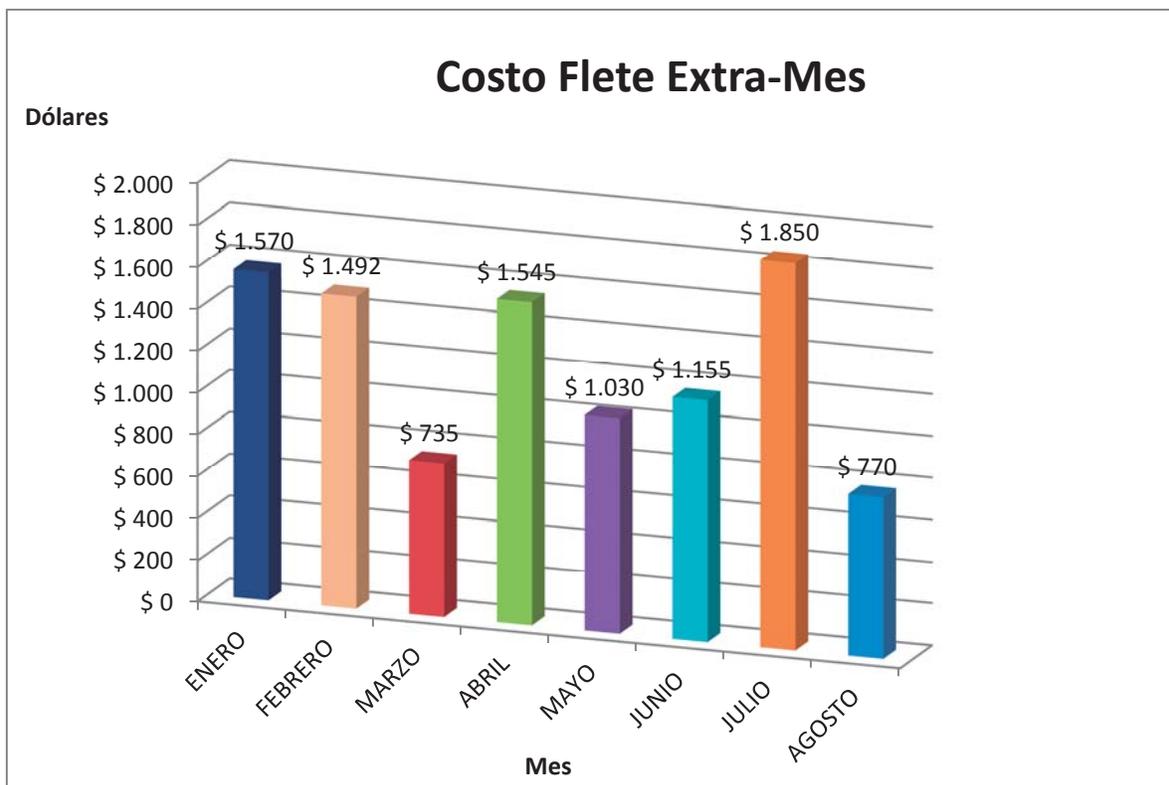
**Figura 20:** Utilización del cubicaje por cada camión

En la **Figura 21** se visualiza el porcentaje de utilización mes a mes de los camiones que atienden el flete secundario.

### 1.25.6 Costo por flota extra

En el **capítulo 3.2.6** se pudo ver el uso excesivo de camiones y viajes por alcance para distribuir snacks a un mismo cliente en una misma fecha sin que exista la necesidad de hacerlo. Ya que cada camión llevaba solo un porcentaje del pedido, pese a que contaba con la capacidad para distribuir la venta total en un solo viaje.

Por esto se recopiló datos del costo mensual que genera la utilización de camiones extra en el centro de distribución Ambato.



**Figura 21: Gasto en camiones extras**

En la **Figura 22** se observa que desde Enero hasta Agosto se generó un gasto de \$10.000 con un costo promedio de \$1.200 mensuales por el uso de transporte extra.

### 1.25.7 Distancia entre Clientes

De lo mencionado en el **Capítulo 1.2.1** referente al cambio de locación de la plata hacia Amaguaña, presenta la oportunidad de despachar pedidos hacia Latacunga desde el Mixing Center de la nueva planta y no desde el centro de distribución Ambato, lo que apalancara la reducción en el costo del flete secundario. Ya que la distancia que se recorrería desde amaguaña hasta Ambato y desde ahí hasta Latacunga sería de 168km mientras que si el producto es repartido desde Amaguaña hacia Latacunga apenas se recorre 70km.

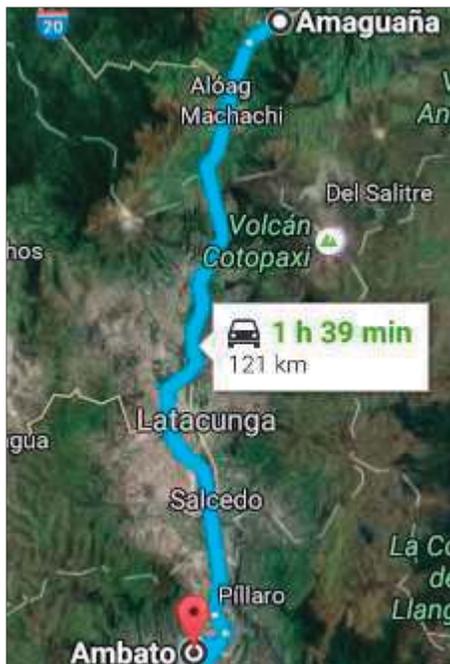


Figura 23: Ruta Amaguaña-Ambato

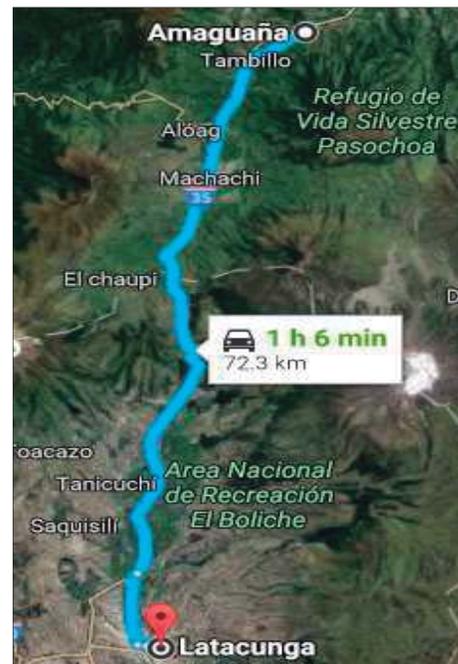


Figura 22: Ruta Amaguaña-Latacunga

### 1.25.8 Resultado Medir

Como principales fenómenos se encontró la utilización de un alto número de viajes para complacer el servicio pero sin un previo análisis en el costo-beneficio por uso de transporte extra, con porcentajes de utilización del furgón de cada camión del 72% en promedio en cada movimiento. Esto ocasiona un gasto mensual de \$1.200 ya que el costo del flete se mantiene aunque los bultos movidos (venta) disminuyan.

Además, la capacidad de cada camión no logra cumplir con la fuerte demanda que se ocasiona en la cuarta semana o cierre de mes lo que ocasiona la caída del servicio y la necesidad de pedir camiones extra y aumentar el costo por flete.

## 1.26 Analizar

En la tercera fase de la metodología DMAIC, después de haber recopilado la información necesaria, se continuó con la priorización de la data para poder encontrar la o las causas raíces, que generan las altas fluctuaciones mensuales en el costo de servir.

### 1.26.1 Diagrama Causa & Efecto



Figura 24: Espina de pescado

Se realizó una espina de pescado, que permitiera relacionar los problemas encontrados en la etapa medir con las causas que los ocasionan, para poder plantear posibles soluciones en la siguiente etapa.

Como cabeza del diagrama de Ishikawa se atacó al principal problema de este caso de estudio ¿Por qué existe variabilidad en el costo de servir?

En base a la data recogida en el **Capítulo 3.2**, se seleccionó como aspectos relevantes, el uso de fletes extra, que es causado por la capacidad de tonelaje por camión reducido, explicado de mejor manera en el **Capítulo 3.2.6**; y, el número de camiones limitado en la cuarta semana **Capítulo 3.2.5**.

Se escogió como segundo fenómeno el excesivo número de viajes por alcance, detallado en el **Capítulo 3.2.6** y **3.2.7**.

Como último fenómeno, se tomó el pago elevado por bulto movido ya que en la **Tabla 16** se observa que el porcentaje promedio de utilización de cada camión por viaje es apenas del 72%. Aun así, se paga el flete completo, como si el camión moviera el 100% de su capacidad.

## 1.26.2 Fenómeno 1: Uso de Fletes Extra

### 1.26.2.1 Descripción del problema

En la cuarta semana surge la necesidad de contratar fletes extra ya que la capacidad de cada camión está por debajo del número de bultos que se necesita mover.

### 1.26.2.2 5W's + 1H

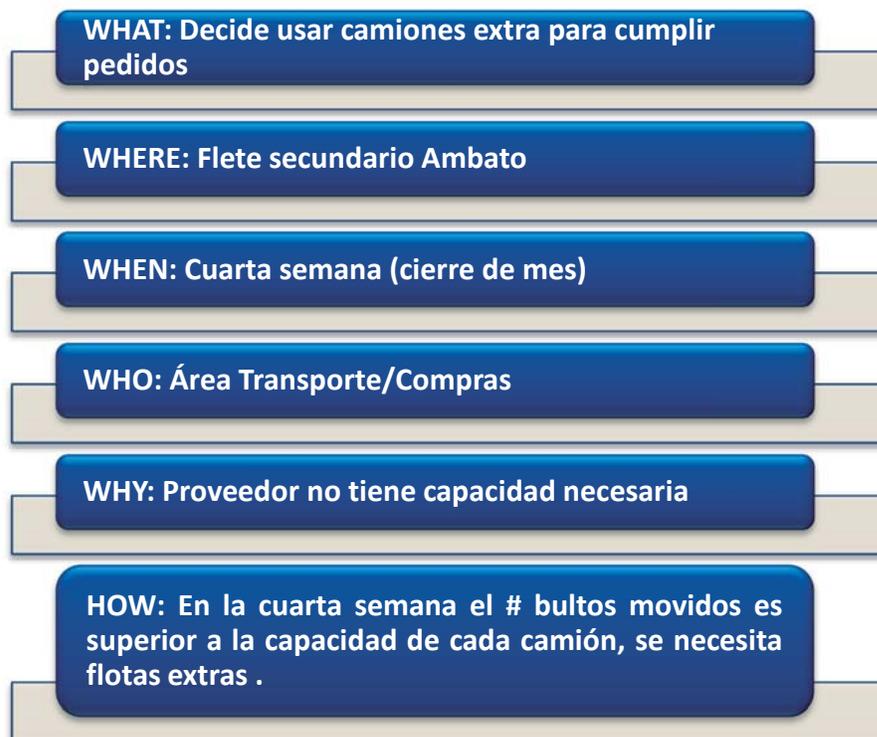
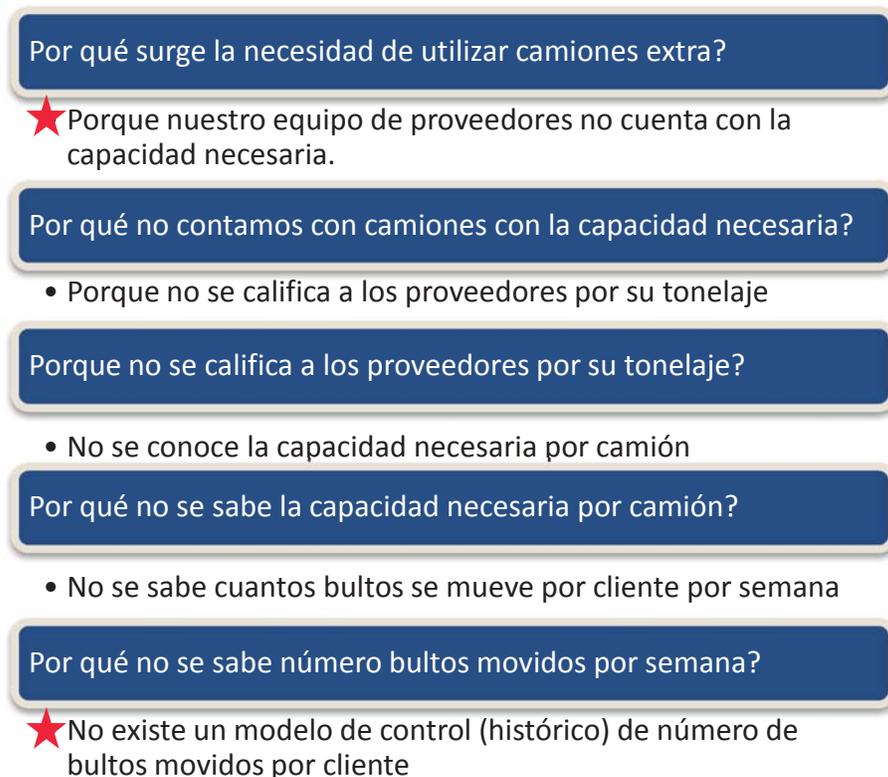


Figura 25: 5W's + 1H, Fenómeno 1

### 1.26.2.3 Los cinco ¿Por qué?



**Figura 26:** Cinco ¿Por qué?, Fenómeno 1

En el **Figura 20**, se visualizó que solo en la cuarta semana se mueve el 48% de la venta total del mes, por esto se observa en la **Tabla 15** que los días en que se solicita transporte extra son a finales de mes, cuando el movimiento de kilos de producto terminado aumenta; es decir, se necesita mayor número de camiones para cumplir con la distribución de la cuarta semana, por esto se escogió como causa raíz del uso de fletes extra: primero la capacidad por tonelaje reducida por camión y el desconocimiento de bultos movidos por semana debido a la falta de un histórico o modelo de control de cajas entregadas por cliente.

#### 1.26.2.4 Causas Raíces

- Capacidad de tonelaje por camión reducida
- No existe un modelo de control de número de bultos movidos por cliente

#### 1.26.3 Fenómeno 2: Pago elevado por bulto movido

##### 1.26.3.1 Descripción Problema

Pese a que en promedio se usa apenas el 72% de capacidad de cada camión, la tarifa por flete no se reduce.

##### 1.26.3.2 5W's + 1H

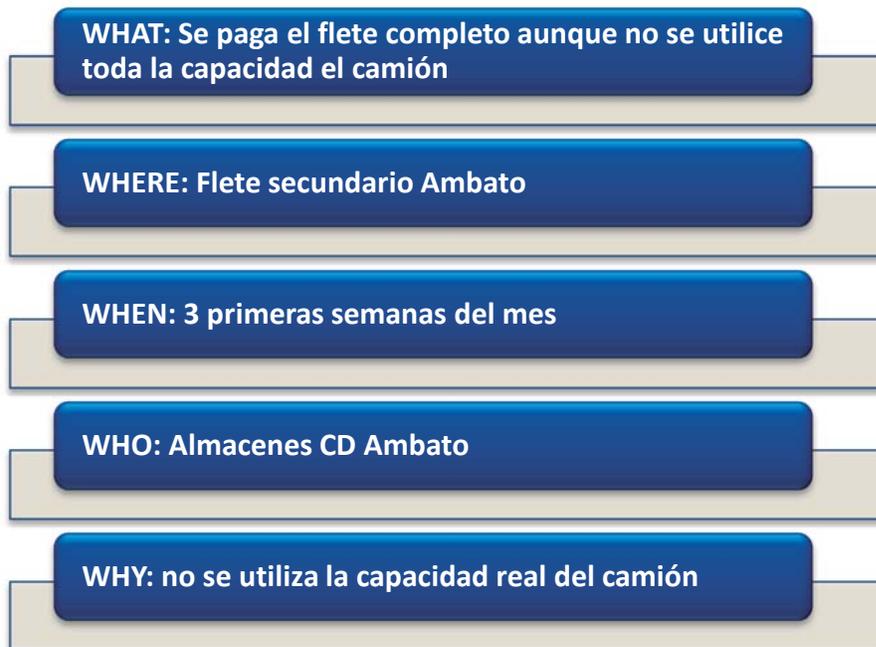


Figura 27: 5W's + 1H, Fenómeno 2

### 1.26.3.3 Los cinco ¿Por qué?

Por qué existe un pago excesivo por bulto transportado?

- Porque se paga por alcance y no por kilo movido.

Por qué se paga por alcance y no por bulto movido?

- ★ Porque no existe una negociación ajustada a los requerimientos de la operación.

Por qué no existe una negociación ajustada a la operación?

- ★ Porque no se ha generado un estudio de bultos movidos VS capacidades de camiones

**Figura 28:** Cinco ¿Por qué?, Fenómeno 2

En la **Figura 21** se observa que el porcentaje de utilización mensual de cada camión por alcance es del 72% y en la **Tabla 15**. Se corrobora que el pago por el flete es del 100% aunque el camión no utilice toda su capacidad. Ahora En la **Figura 20** se visualiza que la curva mensual del negocio va creciendo desde la primera semana hasta llegar al tope en el cierre de mes, por lo que la operación de PepsiCo, es variable por semana. Con estos antecedentes las negociaciones con los transportistas deberían replicar las buenas prácticas del centro de distribución Quito, y ajustar el pago por kilo movido y no por alcance. Por esto se escogió como causa Raíz a la no existencia de una negociación ajustada a los requerimientos de la operación.

#### 1.26.3.4 Causas Raíces

- No existe una negociación ajustada a los requerimientos de la operación
- No existe un modelo de control de número de bultos movidos VS capacidad de camiones.

#### 1.26.4 Fenómeno 3: Excesivo número de viajes por alcance

##### 1.26.4.1 Descripción del problema

En los fletes secundarios se genera un mayor número de viajes por alcance debido al bajo porcentaje de utilización de cada camión.

##### 1.26.4.2 5W's + 1H

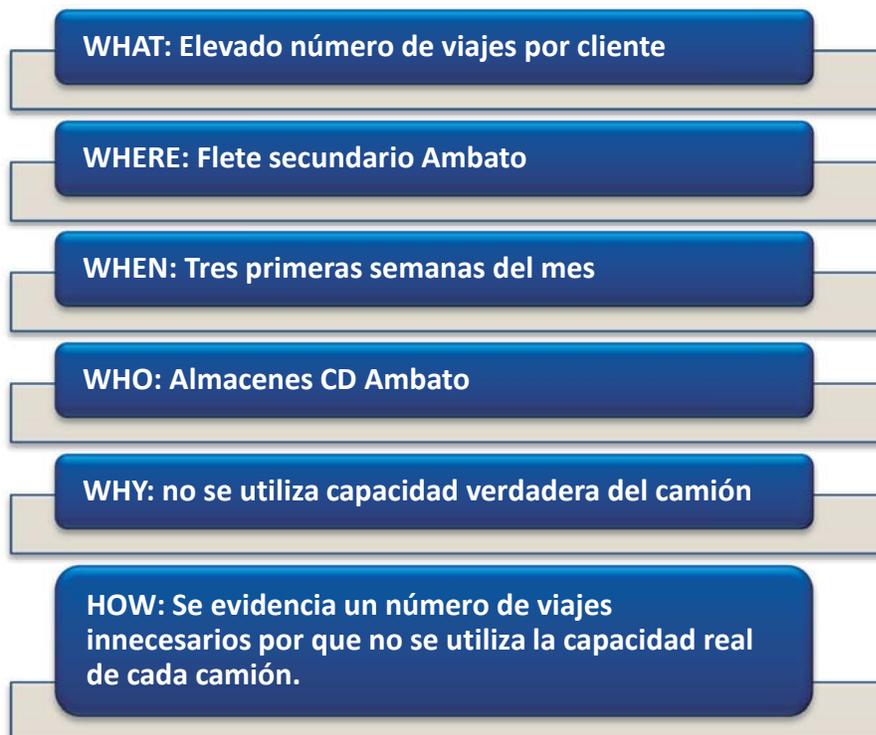


Figura 29: 5W's + 1H, Fenómeno 3

### 1.26.4.3 Los cinco ¿Por qué?

Por qué existe un número excesivo de viajes por alcance?

★ Porque no se utiliza la capacidad verdadera de cada camión

Por qué no se usa la capacidad real de los camiones?

- Por que el parte del PT del pedido llega después que el camión ya fue despachado

Porque Se entrega Tarde PT en el CD?

★ Demoras por que se tiene que recoger producto por 3 bodegas distintas

**Figura 30:** Cinco ¿Por qué?, Fenómeno 3

En el **Capítulo 1.2.1** se mencionó que actualmente PepsiCo Ecuador cuenta con dos plantas productoras: la planta del sector de Carcelén y la del sector de Condado, cada una con un almacén de producto terminado. Para enviar producto hacia los centros de distribución de cada provincia, el camión designado debe hacer *picking* por los 2 almacenes de producto terminado y muchas veces por el centro de distribución Quito, es decir, pasa por 3 bodegas distintas antes de llegar a su destino, ocasionando retrasos en las entregas hacia provincia y por ende a toda la cadena.

#### 1.26.4.4 Causas Raíces

- No se está utilizando la capacidad real de cada camión.
- Demoras porque se tiene que recoger producto por 3 bodegas distintas.

#### 1.26.5 Resultado Analizar

En la Tabla 13 se visualiza de manera resumida las conclusiones de la etapa analiza, enlistando los fenómenos priorizados en el **Capítulo 3.3.1** y las causas raíces que los ocasionan.

**Tabla 17:**

Matriz Resultado etapa Analizar

Fenómeno	Causa Raíz
Uso Fletes extra	Capacidad de tonelaje por camión reducida
	No existe un modelo de control de número de bultos movidos por cliente
Pago elevado por bulto movido	Incorrecta negociación en tarifa de fletes
	No existe un modelo de control de número de bultos movidos VS capacidad de camiones
Excesivo número de viajes x alcance	No se está utilizando la capacidad real de cada camión
	Demoras por que se tiene que recoger producto por 3 bodegas distintas

## 1.27 Mejorar

En la fase medir se priorizó data recolectada, que fue usada para encontrar las causas que ocasionan las altas fluctuaciones del costo de servir en la distribución del producto terminado. En esta fase se propondrá soluciones a cada uno de los fenómenos mencionados en el **Capítulo 3.2.10**.

### 1.27.1 Propuesta de mejora Fenómeno 1

Es importante mencionar que para poder medir el nivel de servicio, PepsiCo utiliza la herramienta OTIF; la cual mide en que porcentaje el cliente recibe la cantidad de producto terminado versus su pedido inicial y compara la fecha en que recibe el pedido versus la fecha ofrecida por la compañía.

Debido a la importancia de mantener altos porcentajes de cumplimiento en este indicador, el centro de distribución Ambato se ha visto en la necesidad de ocupar más de 1 camión por alcance.

Exigido por la curva de ventas del negocio de snacks, explicada en la **Figura 20**, donde el porcentaje de distribución aumenta en el cierre de mes; la compañía no logra abastecerse con la capacidad actual, de los camiones destinados a la entrega de producto terminado en el flete secundario, en la cuarta semana, esto se lo detalla de mejor manera en la **Tabla 15 y en los Anexos del 1 al 8**.

Actualmente el centro de distribución Ambato, cuenta con 6 proveedores de transporte. La cantidad de camiones y su capacidad de carga se detalla en la **Tabla 14**.

### 1.27.1.1 Incremento de las dimensiones del furgón.

Los camiones utilizados en el centro de distribución Ambato, cuentan en promedio con una capacidad de carga de 380 bultos. No obstante se observa que en promedio desde Enero hasta Agosto se movieron 772 bultos por alcance **Capítulo 3.2.6.**

La primera propuesta de mejora, se base en la réplica de una buena práctica realizada en el servicio de transporte de la ciudad de Quito. Donde se propone trabajar con proveedores de camiones con una capacidad de carga mayor.

Hay que tomar en cuenta que esto ocasionaría una reducción en el nivel de servicio que se está prestando actualmente, ya que los transportistas con los que se cuenta, conocen rutas, tiempos de entrega, horarios y están capacitados para el buen manejo de la carga. Debido a esto lo más recomendable sería aumentar el tamaño del furgón y continuar con los proveedores actuales.

Ahora bien en el **Art. 4 de la Ordenanza Metropolitana N° 0147** se clasifica a los camiones según la **Tabla 18**

**Tabla 18:**

Clasificación de camiones por tamaño

Clasificación General de los vehiculos de carga					
Clasificación	Longitud máxima (m)	Ancho máximo (m)	Alto máximo (m)	N° Ejes	N° Llantas
Carga Liviana	7,5	2,3	4,1	2	4 - 6
Carga Media	12	2,6	4,1	2 - 3	6 - 10
Carga Pesada	18,3	2,6	4,1	3 - 6	10 - 22

El **Art. 7** de la misma ordenanza, menciona una restricción de circulación, en horarios de 6:30 am a 20:30 pm, para vehículos catalogados de carga media y pesada.

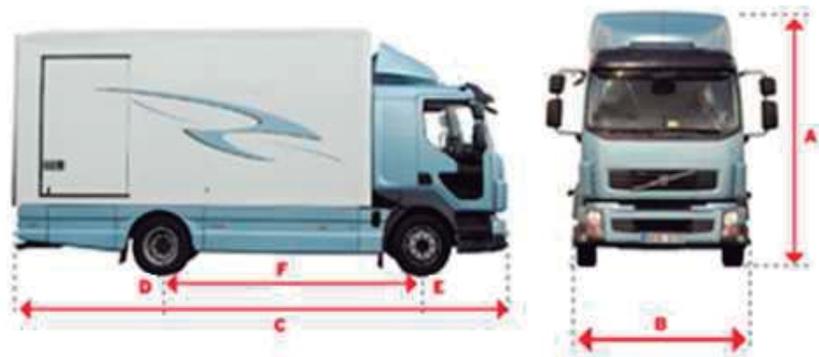
Debido a que la distribución del producto terminado, se la hace en horas laborables, la decisión de tener camiones con restricción de circulación, queda descartada. Por esto se modificará el tamaño del furgón actual, a las dimensiones máximas de un camión de carga liviana. Detallado en la **Tabla 19**, que pertenecen a la **Figura 32**.

Cabe mencionar que un camión de carga liviana, puede distribuir 550 bultos por viaje, es decir se aumentará la capacidad de carga en un 45% por camión.

**Tabla 19:**

Dimensiones Nuevo Furgón

Letra	Dimensión
A	2,7 m.
B	2,3 m.
C	7,1 m.
D	4 llantas
E	2 llantas
F	2 ejes



**Figura 31:** Furgón 550 bultos

### 1.27.2 Propuesta de mejora Fenómeno 2

Actualmente, el centro de distribución Ambato, maneja las tarifas de los fletes secundarios mencionadas en la **Tabla 20**.

**Tabla 20:**

Tarifas flete secundario Ambato

Origen	Destino	KM	Bultos	Tipo de Vehículo	Flete
Ambato	Tena	180	210	5 Toneladas	\$ 200,00
Ambato	Guaranda	92	200	5 Toneladas	\$ 100,00
Ambato	Guaranda Mula	92	784	10 Toneladas	\$ 125,00
Ambato	Puyo	102	200	5 Toneladas	\$ 100,00
Ambato	Baños	40	200	5 Toneladas	\$ 55,00
Ambato	Baños MULA	40	784	10 Toneladas	\$ 100,00
Ambato	Latacunga	41	200	5 Toneladas	\$ 55,00
Ambato	Latacunga MULA	41	784	10 Toneladas	\$ 100,00
Ambato	Interno Ambato	10	100	5 Toneladas	\$ 20,00
Ambato	Cientes Canal Supermercados (OT)	100	2.500	5 Toneladas	\$ 1.400,00
Ambato	Cientes Canal Mayor (WHS)	100	2.200	5 Toneladas	\$ 1.050,00
Ambato	Cientes Canal Mayor (WHS)	100	2.200	5 Toneladas	\$ 1.200,00
Ambato	Riobamba	54	200	5 Toneladas	\$ 75,00
Ambato	Riobamba Mula	54	784	10 Toneladas	\$ 125,00
Ambato	Baños - Puyo	142	330	5 Toneladas	\$ 125,00
Ambato	Macas - DTS	236	784	10 Toneladas	\$ 300,00
Ambato	Macas - DTS	236	300	5 Toneladas	\$ 250,00
Ambato	TENA Mula	180	784	10 Toneladas	\$ 250,00
Ambato	Puyo Mula	102	784	10 Toneladas	\$ 125,00
Ambato	INTERNO MULA	10	784	10 Toneladas	\$ 100,00
Ambato	San Pedro de Licto	73	300	5 Toneladas	\$ 78,00
Ambato	Santa Rosa	10	250	5 Toneladas	\$ 30,00

Es necesario aclarar que el valor por mover producto terminado, desde el centro de distribución hacia el destino, depende de los kilómetros recorridos, no de la cantidad de bultos cargados. Es decir, enviar 1 camión desde Ambato hasta el Tena está valorado en \$200; no importa si el camión esta estibado al 100% o si solo lleva el 10% de la carga el costo no varía.

En la **Tabla 16**, se observa en base a históricos, que el promedio del porcentaje de utilización del furgón es apenas del 72% por viaje, y en la **Figura 20** se observa que la razón de esto, es por la curva semanal de ventas del negocio, donde las 3 primeras semanas del mes la rotación del producto es baja, y se refleja apenas un 15% de la venta mensual en cada una de las 3 semanas; es decir no existe la necesidad de llenar el furgón de cada camión durante los primeros 20 días del mes.

#### **1.27.2.1 Tarifas ajustadas a los requerimientos de la Operación**

En base a lo observado en la **Tabla 15**, en promedio no se está utilizando la capacidad verdadera de cada camión; pero si se está pagando por el flete completo, esto debido a que la negociación con los transportistas es en base al kilómetro recorrido y no al producto distribuido.

Así que para reducir el gasto por flete secundario es necesario ajustar la negociación actual de transporte con los requerimientos de la venta de la empresa, es decir se debe cambiar la forma en que se maneja las tarifas, adecuándose al pago por bulto cargado y distribuido.

Es necesario aclarar que PepsiCo percibiría el 100% de ahorro, en las tarifas, si la negociación se diera solo con una tarifa variable. Pero basado en los valores publicados por PepsiCo, detallados en el **Capítulo 1.2.3**, acerca de la responsabilidad de la empresa con el crecimiento sostenido de todos quienes hacen posible y forman parte de las operaciones.

Se garantizará el pago fijo del 50% de la carga del camión, debido a que muchos fletes, que son menores a la mitad de la carga del furgón, no representarían ganancia para los transportistas y esto ocasionaría un quiebre en el servicio de la distribución.

Aclarado esto, en la **Figura 21**, se muestra que desde Enero hasta Agosto, el mes en que menos se aprovechó la capacidad verdadera del camión, fue Marzo con un porcentaje de utilización de apenas el 59%.

Es decir el giro del negocio exige que a partir de la utilización del 51% de la capacidad de carga del camión, el costo por distribuir, deba ser facturado por kilo movido y no por alcance.

Por esto se decidió manejar dos tarifas una fija y una variable. La tarifa fija se manejará desde 0% hasta el 50% de la carga del camión y se basa en los precios establecidos en la **Tabla 20**, así que la tarifa fija quedara de la siguiente manera:

**Tabla 21:**

Tarifa fija

Origen	Destino	Capacidad	Costo 100%	Tarifa Fija 0% - 50%
Ambato	Tena	5 Toneladas	\$ 200,00	\$ 100,00
Ambato	Guaranda	5 Toneladas	\$ 100,00	\$ 50,00
Ambato	Guaranda Mula	10 Toneladas	\$ 125,00	\$ 62,50
Ambato	Puyo	5 Toneladas	\$ 100,00	\$ 50,00
Ambato	Baños	5 Toneladas	\$ 55,00	\$ 27,50
Ambato	Baños MULA	10 Toneladas	\$ 100,00	\$ 50,00
Ambato	Latacunga	5 Toneladas	\$ 55,00	\$ 27,50
Ambato	Latacunga MULA	10 Toneladas	\$ 100,00	\$ 50,00
Ambato	Interno Ambato	5 Toneladas	\$ 20,00	\$ 10,00
Ambato	Cientes Canal Súper (OT)	5 Toneladas	\$ 1.400,00	\$ 700,00
Ambato	Cientes Canal Mayor (WHS)	5 Toneladas	\$ 1.050,00	\$ 525,00
Ambato	Cientes Canal Mayor (WHS)	5 Toneladas	\$ 1.200,00	\$ 600,00
Ambato	Riobamba	5 Toneladas	\$ 75,00	\$ 37,50
Ambato	Riobamba Mula	10 Toneladas	\$ 125,00	\$ 62,50
Ambato	Baños - Puyo	5 Toneladas	\$ 125,00	\$ 62,50
Ambato	Macas - DTS	10 Toneladas	\$ 300,00	\$ 150,00
Ambato	Macas - DTS	5 Toneladas	\$ 250,00	\$ 125,00
Ambato	TENA Mula	10 Toneladas	\$ 250,00	\$ 125,00
Ambato	Puyo Mula	10 Toneladas	\$ 125,00	\$ 62,50
Ambato	INTERNO MULA	10 Toneladas	\$ 100,00	\$ 50,00
Ambato	San Pedro de Licto	5 Toneladas	\$ 78,00	\$ 39,00
Ambato	Santa Rosa	5 Toneladas	\$ 30,00	\$ 15,00

Nótese que la tarifa fija de 0% - 50% es exactamente la mitad del costo total del flete.

Ahora bien, la segunda tarifa que se manejará, será la tarifa variable, que será aplicada desde la carga del 51% al 100% de la utilización del furgón. Donde se pagará por costo de bulto movido; el valor por cada destino está expresado en la **Tabla 22.**

**Tabla 22:**

Tarifa Variable

Origen	Destino	Tipo de Vehículo	Carga	Costo por Bulto
Ambato	Tena	5 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,95
Ambato	Guaranda	5 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,50
Ambato	Guaranda Mula	10 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,16
Ambato	Puyo	5 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,50
Ambato	Baños	5 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,28
Ambato	Baños MULA	10 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,13
Ambato	Latacunga	5 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,28
Ambato	Latacunga MULA	10 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,13
Ambato	Interno Ambato	5 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,20
Ambato	Cientes Canal Súper (OT)	5 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,56
Ambato	Cientes Canal Mayor (WHS)	5 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,48
Ambato	Cientes Canal Mayor (WHS)	5 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,55
Ambato	Riobamba	5 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,38
Ambato	Riobamba Mula	10 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,16
Ambato	Baños - Puyo	5 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,38
Ambato	Macas - DTS	10 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,38
Ambato	Macas - DTS	5 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,83
Ambato	TENA Mula	10 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,32
Ambato	Puyo Mula	10 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,16
Ambato	INTERNO MULA	10 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,13
Ambato	San Pedro de Licto	5 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,26
Ambato	Santa Rosa	5 Toneladas	51% - 100%	\$ 0,12

### 1.27.3 Propuesta de mejora Fenómeno 3

Por las condiciones actuales, PepsiCo Ecuador posee 2 plantas de producción en distintos sitios geográficos y una tercera locación que es centro de distribución Quito. Mantener distintas locaciones con producto variado en cada una y, tratándose de producto perecible; genera hasta 3 toques del transporte para recolectar el producto necesario para envío a un Centro de Distribución en Provincia. Lo cual ocasiona demoras a lo largo de toda la cadena de distribución.

#### 1.27.3.1 Creación Mixing Center

Esta parte del proyecto de tesis es considerado un *Quick win* (victoria rápida), ya que desde Enero de 2011 se consideró la creación de una nueva locación que unifique el centro de distribución Quito y las 2 plantas de producción de snacks. Este proyecto se ve forjado en el mes de noviembre, y apalancará a la reducción de los tiempos por recolectar producto antes de llegar a los centros de distribución, como consecuencia mejorará los tiempos en toda la cadena.



Figura 32: Nueva Planta Amaguaña



**Figura 33:** Oficinas Planta Amaguaña



**Figura 34:** *Mixing Center*

### 1.27.4 Análisis de modo y efecto de falla

Después de haber propuesto mejoras, para reducir el gasto innecesario en fletes secundarios en el centro de distribución Ambato. Se realizó un análisis de los posibles modos y fallas que se puedan presentar al implementar las mismas.

<b>Nombre del Proceso o Producto:</b>	OPTIMIZACIÓN COSTO FLETE AMBATO	<b>Preparado por:</b>	Joffre Bermeo	Pág.. 1 de 1
<b>Responsable:</b>	(Joffre Bermeo) Área Transporte / Compras	<b>Fecha:</b>	10-Oct-02016	

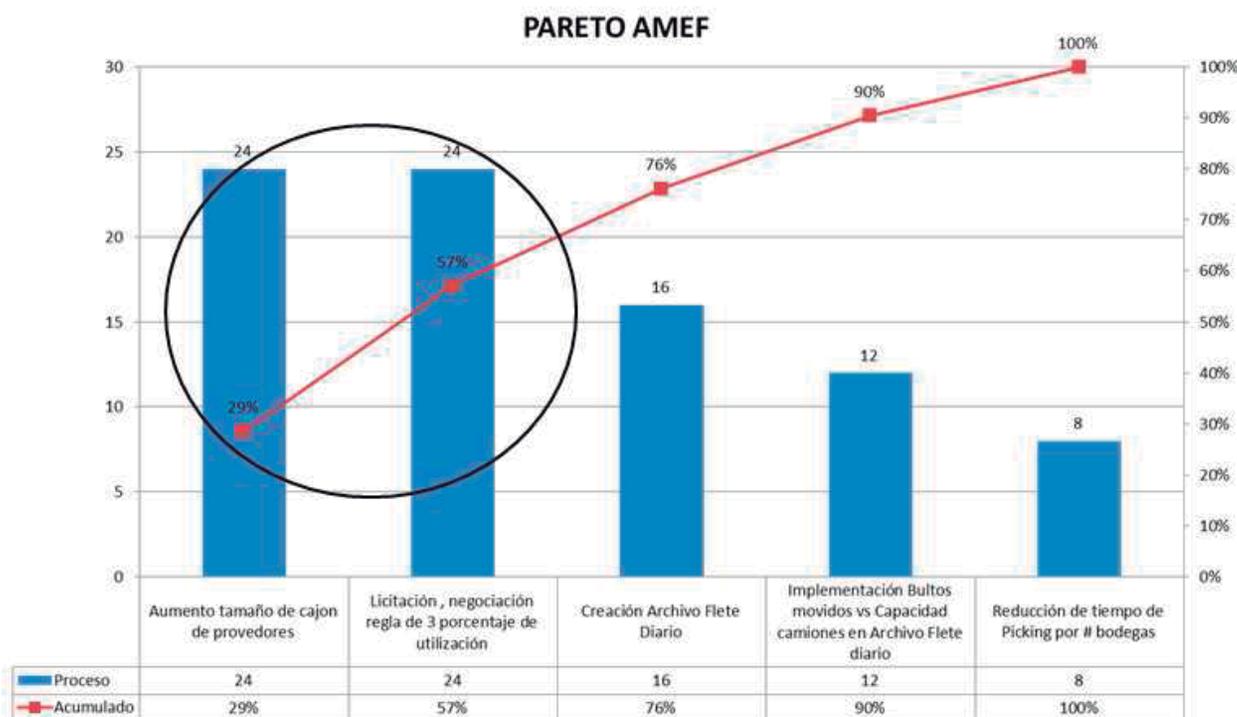
Paso del Proceso / Entrada	Potencial Modo de Falla	Potenciales Efectos de Falla	Severidad	Causas Potenciales	Ocurrencia	Controles Actuales	Detección	RPN
Cuál es el paso de proceso bajo investigación?	En que formas puede el ingreso clave salir mal?	Cual es el impacto en las variables clave de salida (requerimiento cliente)?		Qué causa que el ingreso clave salga mal?		Cuales son los controles existentes y procedimientos (inspección y prueba) que evitan la causa o el modo de falla?		
Aumento tamaño de cajón de proveedores	Falta de interés por parte de proveedores (caída de la negociación)	Necesidad de cambio de proveedores se Pierde el servicio	4	Mala negociación	2	Se maneja licitaciones de proveedores anuales (trabaja mas de 8 años mismos proveedores)	2	16
Licitación , negociación regla de 3 porcentaje de utilización				Falta de visibilidad Ganar-Ganar	3			24
Creación Archivo Flete Diario	Errores en el ingreso manual de datos	Datos erróneos/ Data no ajustada	3	Error Humano	4	Actualmente no se tiene ningún control o validación de la data ingresada	2	24
Implementación Bultos movidos vs Capacidad camiones en Archivo Flete diario						Aun no esta implementado	1	12
Reducción de tiempo de Picking por # bodegas	Cuello de botella en muelles	Retrasos en entregas, mal servicio	4	Solo se tendrá 2 muelles para despacho a provincias	2	Utilización DRP	1	8

**Figura 35:** Imagen AMEF

a) El formato completo se presenta en el Anexo 10

### 1.27.5 Pareto del Análisis de modo y efecto de falla de propuestas

Después de haber priorizado las posibles fallas que las propuestas de mejora puedan ocasionar; se realizó un diagrama 80-20 (**Figura 36**), que permitirá identificar que procesos necesitan mayor precaución en su ejecución.



**Figura 36:** Pareto Propuestas de Mejora

En el diagrama de Pareto (**Figura 37**), se observa que los procesos que tienen un mayor porcentaje de probabilidad de falla son:

- El ajuste del costo de distribución a la necesidad de la operación, con una tarifa fija y una variable.
- Las negociaciones para aumentar el tamaño del furgón de cada camión.

Esto debido a que si los transportistas no aceptaran las nuevas negociaciones, sería necesario cambiar de agencia de Distribución y eso afectaría directamente al servicio que se presta actualmente.

### 1.27.6 Resumen Etapa Mejorar

En la **Tabla 23** se resume las Causas de los fenómenos encontrados a lo largo de este proyecto y las propuestas de mejoras explicadas en el **Capítulo 3.4**.

**Tabla 23:**  
Resumen Propuesta de Mejora

Fenómeno	Causa	Propuesta de Mejora
Uso Fletes extra	Capacidad de tonelaje por camión reducida	Nueva licitación, Pedir a proveedores aumentar el tamaño del cajón del camión (Replica Buenas Practicas)
	No existe un modelo de control de número de bultos movidos por cliente	Se implementó el archivo de FLETE DIARIO ( <b>desde Enero 2016</b> )
Pago elevado por bulto movido	Incorrecta negociación en tarifa de fletes	Nueva licitación, se negocia regla de 3 cuando no se utilice la capacidad real del camión.
	No existe un modelo de control de número de bultos movidos VS capacidad de camiones	Se implementó el archivo de FLETE DIARIO ( <b>desde Enero 2016</b> )
Excesivo número de viajes x alcance	No se está utilizando la capacidad real de cada camión	Nueva licitación, se negocia regla de 3 cuando no se utilice la capacidad real del camión.(Replica Buenas Practicas)
	Demoras por que se tiene que recoger producto por 3 bodegas distintas	Cambio de Planta se reduce tiempos de picking x bodega

## Capítulo IV. Análisis Financiero

En este capítulo se analizará económicamente los ahorros que el proyecto de tesis generará para la empresa. Comparando el gasto generado por la distribución del flete secundario en el año 2016, desde Enero hasta Agosto, versus un nuevo escenario aplicando las mejoras propuestas en el **Capítulo 3.4**.

### 1.28 Escenario Actual

En la **Tabla 24**, se puede observar que, desde el mes de Enero hasta Agosto del presente año, se ha generado un gasto por flete secundario de \$84.000 dólares Americanos. Cabe aclarar que este gasto se da en las operaciones actuales, antes de implementar las mejoras propuestas en este proyecto.

Mes a mes se evidencia que, el costo por flete se mantiene en un promedio de \$10.000. Fluctuando mes a mes, con un minio de \$9.000 y llegando a un máximo de \$11.600. Aunque el gasto por flete no es proporcional a los kilos distribuidos.

**Tabla 24:**

Costo Flete Secundario Ambato

Mes	Kilos Movidos	Venta	Costo Flete
Enero	70.999,30	\$ 589.221,66	\$ 10.525,00
Febrero	71.652,53	\$ 587.482,31	\$ 9.910,00
Marzo	84.141,75	\$ 696.410,95	\$ 11.448,00
Abril	89.278,71	\$ 724.670,75	\$ 11.685,00
Mayo	65.425,81	\$ 532.704,46	\$ 9.370,00
Junio	91.827,51	\$ 607.010,86	\$ 9.795,00
Julio	95.046,78	\$ 730.591,55	\$ 12.220,00
Agosto	86.485,33	\$ 481.984,57	\$ 8.935,00
<b>Total</b>	<b>654.857,72</b>	<b>\$ 4.950.077,11</b>	<b>\$ 83.888,00</b>

## 1.29 Escenario Futuro

En este escenario, se utilizará la misma data recopilada desde Enero hasta Agosto del año en curso. Pero se analizará los gastos con las nuevas tarifas, tanto la fija como la variable, propuestas en el **Capítulo 3.4.2.1**.

A manera de Ejemplo de ¿Cómo se empleará las nuevas tarifas?, se toman los datos recopilados en la cuarta semana, específicamente el 28 de Enero. Donde se encuentra que:

### 1.29.1 Ejemplo de tarifa Futura

El día 28 de Enero el centro de distribución Ambato, distribuyó 1.875 bultos a un mismo cliente de la cadena de Mayoristas. Para esto se utilizaron 2 *tráilers* de transporte, cada una con una capacidad de 2.200 bultos es decir se ocupó el 40% de cada *tráiler*.

**Tabla 25:**

Ejemplo Tarifa Actual

Fecha	Destino	Costo Flete Unitario	Bultos Movidos	Número de camiones usados	Costo	Capacidad verdadera/camión	Utilización
28-ene-16	Mayorista	\$ 1.050,00	1.000	1	\$ 1.050,00	2.200	45%
28-ene-16	Mayorista	\$ 1.200,00	875	1	\$ 1.200,00	2.200	40%

En la columna de Costo, se observa que, para distribuir a este cliente se generó un gasto total de \$2.250.

Aplicando la nueva tarifa, aclarada en el **Capítulo 3.4.2.1**, se observa en la **Tabla 26** que el gasto que se hubiese generado sería el siguiente:

**Tabla 26:**  
Ejemplo Escenario Futuro

Fecha	Bultos	Capacidad verdadera/ Camiones	Porcentaje Utilización	Costo/Bulto	Capacidad Fija	Tarifa Fija	Capacidad Variable	Tarifa Variable	Tarifa Total	Ahorro Estimado
28-ene-16	1.000	2.200	45%	\$ 0,48	1.100	\$ 525,00	0	\$ -	\$ 525,00	\$ 525,00
28-ene-16	875	2.200	40%	\$ 0,55	1.100	\$ 600,00	0	\$ -	\$ 600,00	\$ 600,00

Se evidencia en la **Tabla 25** que, el costo por utilizar el 100% del furgón es de \$1.050. Debido a que la tarifa fija se maneja del 0% al 50% de carga del furgón, y aunque en el primer camión se utilizó el 45%, se cancelaría la mitad del costo total flete \$525. Se hubiese procedido de la misma manera con el camión 2, generando un gasto de \$600.

Es decir entre los dos camiones se hubiese tenido un gasto de \$1.125; que frente al gasto del escenario actual nos daría un ahorro del 50% del gasto total.

### 1.29.2 Ahorro Estimado Aplicando Tarifa Futura

Utilizando la misma data recopilada desde Enero hasta Agosto del presente año, pero aplicando la tarifa futura explicada en el **Capítulo 4.2.1**, obtenemos los siguientes datos:

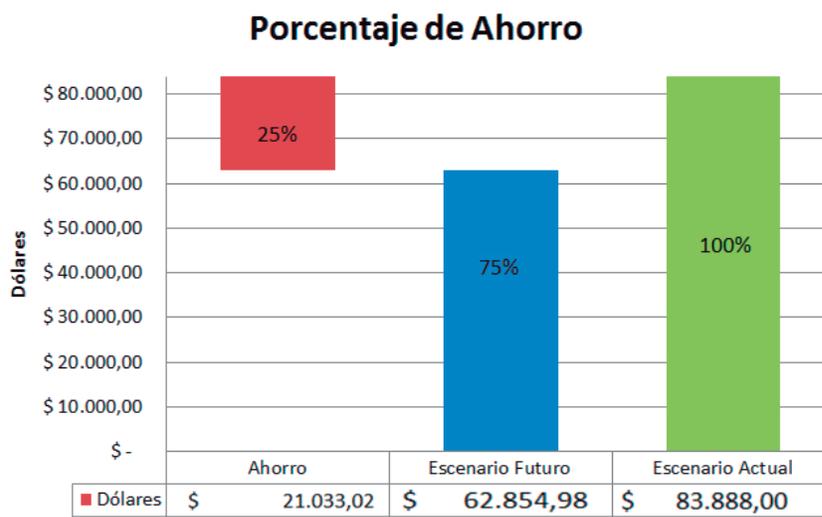
**Tabla 27:**

Gasto Escenario Futuro

Mes	Kilos Movidos	Venta	Costo Flete	Costo Flete Nueva Tarifa	Ahorro Estimado
Enero	70.999,30	\$ 589.221,66	\$ 10.525,00	\$ 5.279,73	\$ 5.245,27
Febrero	71.652,53	\$ 587.482,31	\$ 9.910,00	\$ 8.396,90	\$ 1.513,10
Marzo	84.141,75	\$ 696.410,95	\$ 11.448,00	\$ 7.773,38	\$ 3.674,62
Abril	89.278,71	\$ 724.670,75	\$ 11.685,00	\$ 10.607,00	\$ 1.078,00
Mayo	65.425,81	\$ 532.704,46	\$ 9.370,00	\$ 6.301,70	\$ 3.068,30
Junio	91.827,51	\$ 607.010,86	\$ 9.795,00	\$ 8.234,43	\$ 1.560,57
Julio	95.046,78	\$ 730.591,55	\$ 12.220,00	\$ 8.171,47	\$ 4.048,53
Agosto	86.485,33	\$ 481.984,57	\$ 8.935,00	\$ 8.090,38	\$ 844,62
<b>Total</b>	<b>654.857,72</b>	<b>\$ 4.950.077,11</b>	<b>\$ 83.888,00</b>	<b>\$ 62.854,98</b>	<b>\$ 21.033,02</b>

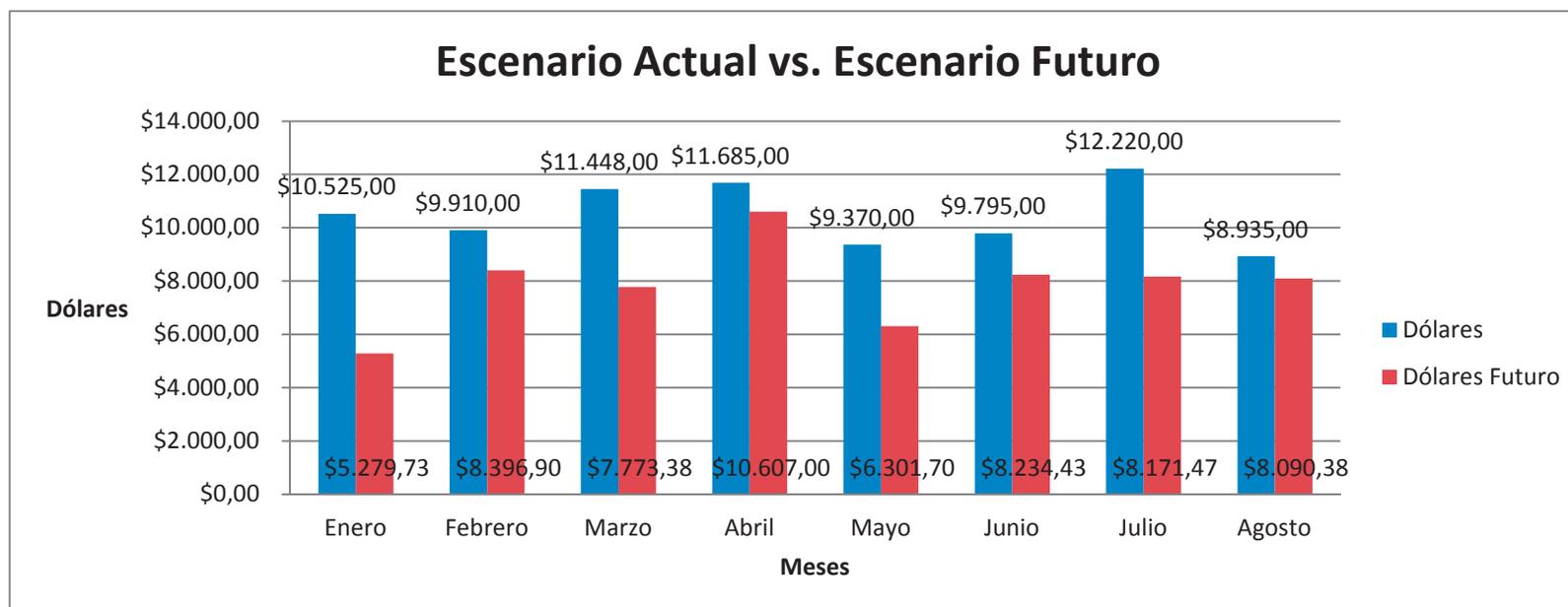
Donde se evidencia que el gasto total que se generaría de \$63.000, es decir se obtendría un ahorro de \$21.000 dólares americanos.

### 1.29.3 Barras Comparativas Escenario Actual vs. Escenario Futuro



**Figura 37:** Comparativa anual

En la **Figura 38** se observa que, el escenario futuro nos da como resultado un ahorro del 25% del gasto producido desde Enero Hasta agosto en el flete secundario en la ciudad de Ambato.



**Figura 38:** Comparativa Mensual

## Capitulo V. Conclusiones y Recomendaciones

### 1.30 Conclusiones

El centro de distribución Ambato cuenta con 6 camiones, que en promedio, poseen una capacidad de carga de 400 bultos por alcance. En base al análisis realizado, se determinó que, mes a mes, solo se utilizó el 72% de la capacidad real de cada camión.

Mediante la herramienta SDV, se comparó las ventas realizadas por mes versus el costo que represento distribuir el producto terminado. Esto constató altas fluctuaciones que sobrepasaban la política de gasto de un máximo de 1,7%; exigidas por PepsiCo.

Debido a la curva de ventas de PepsiCo Ecuador, se evidenció un fenómeno al momento de la distribución del producto terminado. Donde la capacidad de carga de cada camión no logró abastecerse en la cuarta semana, que es donde se vende el 40% de todo el mes; pero las 3 primeras semanas la capacidad del furgón fue subutilizada, ya que no se cargó el 100% de su capacidad.

Las soluciones propuestas se ajustaron a la necesidad de la curva de ventas, y debido a que se ratificó que en promedio, mes a mes, no se cargó menos del 59% del furgón de cada camión se aplicó dos tarifas:

Tarifa fija, que se aplica a la carga del 0%-50% de la capacidad de cada camión.

Tarifa variable, donde se cancela por bulto distribuido, que aplica desde el 51% - 100% de la utilización del furgón.

Esta mejora generó ahorros por \$21.000, esto en un escenario planteado desde el mes de Enero hasta Agosto. Lo cual representa un ahorro del 25% del total del

gasto anual generado en el costo de distribuir el producto terminado a cada cliente.

### **1.31 Recomendaciones**

Se recomienda implementar un Diagrama ABC del producto almacenado en el centro de distribución Ambato, que clasifique por nivel de rotación los artículos pedidos al *mixing center* (Quito). Lo que garantizara contar con el producto necesario para cumplir pedidos de cada cliente con un mayor espacio de tiempo para reacción y planificación de despachos.

Replicar esta buena práctica, de ajuste de tarifas a la necesidad de las operaciones de cada centro de distribución a nivel nacional. Lo que garantizará un ahorro de 25% en el costo de servir en el flete secundario.

Controlar mensualmente que las fluctuaciones del SDV no superen el 1,7% en el costo de servir, permitido por PepsiCo Ecuador.

Implementar un sistema Kanban de reposición de producto terminado en el centro de distribución Ambato, con el objetivo de reducir los tiempos de respuesta de pedidos por cliente.

## Referencias

- Normativas de trabajo de titulación Udl.*(2016). Quito: REGLAMENTO PARA LA EJECUCIÓN Y PRESENTACIÓN.
- Gryna, M. (2010). *Análisis y planeación de la calidad. Método Juran*. Mexico: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES.
- Gutierrez, H. (2010). *Control estadístico de la Calidad y Seis Sigma*. México:MCGRAW-HILL INTERAMERICANA.
- Gutiérrez, H. (2015). *Calidad total y productividad*. Mexico: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES.
- Kroc, R. (2016). *formulas para ganar dinero*. Recuperado el 24 de octubre de 2016, de <http://formulasparaganardinero.com/14-frases-celebres-de-ray-kroc-fundador-de-mcdonald-s/>
- Niebel, B. (2009). *Ingeniería Industrial, Metodos, estandares y diseño del trabajo*. Mexico: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES.
- PepsiCo. (s.f.). *Frito Lay*. Recuperado el 27 de octubre de 2016, de <http://www.fritolay.com/index.htm>
- Pulido, H. (2014). *Calidad y productividad*. Mexico: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES.
- Pyzdek, T. (2003). *The Six Sigma Handbook*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Ordenanza Metropolitana N° 0147*. (2016). Actualizado a octubre 2016. Quito.
- Socconini, L. (2013). *Lean Company*. México: Norma Ediciones.
- Reglamento ley de transporte terrestre*. (2015). Registro Oficial Suplemento 731. Quito, Pichincha, Ecuador.

**Anexos**

## Anexo 1: Porcentaje utilización Febrero

MES	FECHA	DESTINO	COSTO FLETE UNITARIO	BULTOS MOVIDOS	NÚMEROS CAMIONES USADOS	COSTO	CAPACIDAD VERDADERA CAMIONES	Porcentaje Utilización
Febrero	05-feb-16	INTERNO	\$ 20,00	1.127	3	\$ 60,00	1.283	88%
	16-feb-16	LATACUNGA	\$ 55,00	545	2	\$ 110,00	900	61%
	16-feb-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	529	2	\$ 150,00	966	55%
	19-feb-16	LATACUNGA	\$ 55,00	775	3	\$ 165,00	1.013	77%
	19-feb-16	LATACUNGA	\$ 100,00	379	1	\$ 100,00	784	48%
	19-feb-16	PUYO	\$ 100,00	578	2	\$ 200,00	773	75%
	19-feb-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	1.036	3	\$ 225,00	1.449	71%
	24-feb-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	1.111	3	\$ 225,00	1.389	80%
	25-feb-16	LATACUNGA	\$ 55,00	258	1	\$ 55,00	450	57%
	25-feb-16	LATACUNGA	\$ 100,00	585	1	\$ 100,00	784	75%
	25-feb-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	692	2	\$ 150,00	966	72%
	25-feb-16	SANTA ROSA (LATACUNGA)	\$ 30,00	657	3	\$ 90,00	1.010	65%
	27-feb-16	LATACUNGA	\$ 55,00	688	3	\$ 165,00	1.040	66%
	27-feb-16	SANTA ROSA (LATACUNGA)	\$ 30,00	666	2	\$ 60,00	873	76%

## Anexo 2: Porcentaje utilización Marzo

MES	FECHA	DESTINO	COSTO FLETE UNITARIO	BULTOS MOVIDOS	CAMIONES USADOS	COSTO	CAPACIDAD VERDADERA	Porcentaje Utilización
Marzo	09-mar-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	528	2	\$ 150,00	833	63%
	10-mar-16	INTERNO	\$ 20,00	258	2	\$ 40,00	800	32%
	11-mar-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	761	3	\$ 225,00	1.316	58%
	17-mar-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	780	3	\$ 225,00	1.206	65%
	19-mar-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	560	3	\$ 225,00	1.283	44%
	21-mar-16	PUYO	\$ 100,00	504	2	\$ 200,00	906	56%
	21-mar-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	410	2	\$ 150,00	833	49%
	22-mar-16	LATACUNGA	\$ 100,00	478	1	\$ 100,00	784	61%
	22-mar-16	LATACUNGA	\$ 55,00	230	1	\$ 55,00	450	51%
	22-mar-16	SANTA ROSA	\$ 30,00	463	2	\$ 60,00	770	60%
	23-mar-16	INTERNO	\$ 25,00	240	2	\$ 50,00	640	38%
	25-mar-16	LATACUNGA	\$ 160,00	780	1	\$ 160,00	784	99%
	25-mar-16	LATACUNGA	\$ 55,00	205	1	\$ 55,00	450	46%
	26-mar-16	INTERNO	\$ 20,00	292	2	\$ 40,00	700	42%
	26-mar-16	SANTA ROSA	\$ 30,00	960	3	\$ 90,00	1.193	80%
	28-mar-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	125	1	\$ 75,00	423	30%
	28-mar-16	RIOBAMBA	\$ 125,00	1.409	2	\$ 250,00	1.568	90%
	28-mar-16	TENA	\$ 200,00	865	2	\$ 400,00	933	93%
	30-mar-16	RIOBAMBA	\$ 125,00	520	1	\$ 125,00	784	66%
	30-mar-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	352	1	\$ 75,00	483	73%
31-mar-16	MAYORISTA	\$ 1.050,00	875	1	\$ 1.050,00	2.200	40%	
31-mar-16	MAYORISTA	\$ 1.200,00	1.000	1	\$ 1.200,00	2.200	45%	
31-mar-16	PUYO	\$ 100,00	1.400	4	\$ 400,00	1.569	89%	
31-mar-16	SANTA ROSA	\$ 30,00	465	2	\$ 60,00	900	52%	

## Anexo 3: Porcentaje utilización Abril

MES	FECHA	DESTINO	COSTO FLETE UNITARIO	BULTOS MOVIDOS	NÚMERO CAMIONES USADOS	COSTO	CAPACIDAD VERDADERA CAMIONES	Porcentaje Utilización
Abril	07-abr-16	INTERNO	\$ 20,00	325	2	\$ 40,00	690	47%
	15-abr-16	LATACUNGA	\$ 55,00	855	3	\$ 165,00	1.256	68%
	15-abr-16	LATACUNGA	\$ 160,00	954	1	\$ 160,00	784	122%
	15-abr-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	559	2	\$ 150,00	803	70%
	15-abr-16	STA ROSA	\$ 30,00	1.455	5	\$ 150,00	1.783	82%
	18-abr-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	986	4	\$ 300,00	1.839	54%
	23-abr-16	BAÑOS	\$ 55,00	414	2	\$ 110,00	690	60%
	23-abr-16	LATACUNGA	\$ 55,00	690	2	\$ 110,00	773	89%
	23-abr-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	1.404	4	\$ 300,00	1.709	82%
	23-abr-16	STA ROSA	\$ 30,00	1.547	4	\$ 120,00	1.463	106%
	27-abr-16	INTERNO	\$ 20,00	674	2	\$ 40,00	770	88%
	27-abr-16	MACAS	\$ 250,00	847	2	\$ 500,00	906	93%
	28-abr-16	GUARANDA	\$ 100,00	497	2	\$ 200,00	800	62%
	28-abr-16	INTERNO	\$ 20,00	410	2	\$ 40,00	640	64%
	28-abr-16	LATACUNGA	\$ 55,00	467	1	\$ 55,00	450	104%
	28-abr-16	LATACUNGA	\$ 160,00	631	1	\$ 160,00	784	80%
	28-abr-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	819	2	\$ 150,00	773	106%
	28-abr-16	RIOBAMBA	\$ 125,00	1.542	2	\$ 250,00	1.568	98%
	28-abr-16	SANTA R.	\$ 30,00	559	2	\$ 60,00	560	100%
	29-abr-16	LATACUNGA	\$ 160,00	392	1	\$ 160,00	784	50%
29-abr-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	151	2	\$ 150,00	803	19%	
30-abr-16	SANTA R.	\$ 30,00	279	2	\$ 60,00	800	35%	

## Anexo 4: Porcentaje utilización Mayo

MES	FECHA	DESTINO	COSTO FLETE UNITARIO	BULTOS MOVIDOS	NÚMERO CAMIONES USADOS	COSTO	CAPACIDAD VERDADERA CAMIONES	Porcentaje Utilización
Mayo	14-may-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	522	2	\$ 150,00	966	54%
	16-may-16	INTERNO	\$ 20,00	280	2	\$ 40,00	966	29%
	20-may-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	578	2	\$ 150,00	833	69%
	25-may-16	BAÑOS	\$ 55,00	851	3	\$ 165,00	1.256	68%
	25-may-16	PUYO	\$ 100,00	654	2	\$ 200,00	933	70%
	26-may-16	LATACUNGA	\$ 55,00	1.038	3	\$ 165,00	1.113	93%
	26-may-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	890	2	\$ 150,00	966	92%
	27-may-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	2.275	7	\$ 525,00	2.995	76%
	28-may-16	GUARANDA	\$ 100,00	586	2	\$ 200,00	670	87%
	28-may-16	LATACUNGA	\$ 55,00	1.074	2	\$ 110,00	933	115%
	28-may-16	TENA	\$ 200,00	443	2	\$ 400,00	690	64%
	30-may-16	INTERNO	\$ 170,00	2.184	3	\$ 510,00	2.352	93%
	30-may-16	LATACUNGA	\$ 100,00	1.028	2	\$ 200,00	1.568	66%
	30-may-16	MAYORISTA	\$ 1.200,00	1.000	1	\$ 1.200,00	2.200	45%
	30-may-16	MAYORISTA	\$ 1.050,00	875	1	\$ 1.050,00	2.200	40%
	31-may-16	INTERNO	\$ 20,00	368	2	\$ 40,00	560	66%
31-may-16	SANTA ROSA	\$ 30,00	567	2	\$ 60,00	803	71%	

## Anexo 5: Porcentaje utilización Junio

MES	FECHA	DESTINO	COSTO FLETE UNITARIO	BULTOS MOVIDOS	NÚMERO CAMIONES USADOS	COSTO	CAPACIDAD VERDADERA CAMIONES	Porcentaje Utilización
Junio	01-jun-16	AMBATO LATACUNGA RIOBAMBA	\$ 130,00	252	2	\$ 260,00	900	28%
	11-jun-16	SANTA ROSA	\$ 30,00	460	2	\$ 60,00	773	60%
	15-jun-16	INTERNO	\$ 20,00	691	3	\$ 60,00	1.010	68%
	15-jun-16	PUYO	\$ 100,00	584	2	\$ 200,00	743	79%
	15-jun-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	1.118	3	\$ 225,00	1.013	110%
	15-jun-16	RIOBAMBA	\$ 125,00	577	1	\$ 125,00	784	74%
	15-jun-16	SANTA ROSA	\$ 30,00	642	2	\$ 60,00	800	80%
	16-jun-16	MACAS	\$ 250,00	125	1	\$ 250,00	240	52%
	16-jun-16	MACAS	\$ 300,00	630	1	\$ 300,00	784	80%
	16-jun-16	SANTA ROSA	\$ 30,00	418	2	\$ 60,00	770	54%
	17-jun-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	350	2	\$ 150,00	723	48%
	24-jun-16	LATACUNGA	\$ 55,00	1.910	4	\$ 220,00	1.806	106%
	24-jun-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	1.519	3	\$ 225,00	1.389	109%
	25-jun-16	LATACUNGA	\$ 55,00	1.363	4	\$ 220,00	1.490	91%
	27-jun-16	LATACUNGA	\$ 55,00	671	2	\$ 110,00	933	72%
	28-jun-16	BAÑOS	\$ 55,00	650	2	\$ 110,00	873	74%
	29-jun-16	PUYO	\$ 100,00	474	2	\$ 200,00	663	71%
	29-jun-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	1.190	3	\$ 225,00	1.356	88%
29-jun-16	TENA	\$ 200,00	732	2	\$ 400,00	933	78%	

## Anexo 6: Porcentaje utilización Julio

MES	FECHA	DESTINO	COSTO FLETE UNITARIO	BULTOS MOVIDOS	CAMIONES USADOS	COSTO	CAPACIDAD VERDADERA	Porcentaje Utilización
JULIO	11-jul-16	LATACUNGA	\$ 55,00	1.206	3	\$ 165,00	1.449	83%
	11-jul-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	499	2	\$ 150,00	833	60%
	14-jul-16	INTERNO	\$ 20,00	401	2	\$ 40,00	690	58%
	14-jul-16	MACAS	\$ 250,00	772	2	\$ 500,00	906	85%
	15-jul-16	LATACUNGA	\$ 55,00	353	1	\$ 55,00	483	73%
	15-jul-16	LATACUNGA	\$ 160,00	782	1	\$ 160,00	784	100%
	15-jul-16	TENA	\$ 200,00	682	2	\$ 400,00	933	73%
	16-jul-16	PUYO	\$ 100,00	925	3	\$ 300,00	983	94%
	16-jul-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	503	1	\$ 75,00	483	100%
	16-jul-16	RIOBAMBA	\$ 125,00	1.093	2	\$ 250,00	1.568	70%
	19-jul-16	BAÑOS	\$ 55,00	1.147	3	\$ 165,00	1.356	85%
	21-jul-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	584	2	\$ 150,00	723	81%
	21-jul-16	SANTA R.	\$ 30,00	1.206	3	\$ 90,00	1.356	89%
	27-jul-16	BAÑOS	\$ 55,00	324	1	\$ 55,00	423	77%
	27-jul-16	BAÑOS	\$ 110,00	668	1	\$ 110,00	2.200	30%
	27-jul-16	MACAS	\$ 250,00	793	2	\$ 500,00	933	85%
	27-jul-16	MACAS	\$ 300,00	461	1	\$ 300,00	784	59%
	27-jul-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	2.167	6	\$ 450,00	2.772	78%
	27-jul-16	RIOBAMBA	\$ 185,00	702	1	\$ 185,00	784	90%
	27-jul-16	TENA	\$ 200,00	765	3	\$ 600,00	1.356	56%
	28-jul-16	INTERNO	\$ 20,00	382	2	\$ 40,00	640	60%
	28-jul-16	SANTA R.	\$ 30,00	1.316	4	\$ 120,00	1.673	79%
	29-jul-16	GUARANDA	\$ 100,00	337	1	\$ 100,00	350	96%
	29-jul-16	GUARANDA	\$ 125,00	529	1	\$ 125,00	784	67%
29-jul-16	LATACUNGA	\$ 100,00	1.151	2	\$ 200,00	1.568	73%	
29-jul-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	623	2	\$ 150,00	933	67%	
29-jul-16	RIOBAMBA	\$ 125,00	784	1	\$ 125,00	784	100%	

## Anexo 7: Porcentaje utilización Agosto

MES	FECHA	DESTINO	COSTO FLETE UNITARIO	BULTOS MOVIDOS	NÚMERO CAMIONES USADOS	COSTO	CAPACIDAD VERDADERA CAMIONES	Porcentaje Utilización
Agosto	20-ago-16	MACAS	\$ 250,00	1.055	3	\$ 750,00	1.253	84%
	20-ago-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	2.295	5	\$ 375,00	2.189	100%
	26-ago-16	BAÑOS	\$ 55,00	378	1	\$ 55,00	350	100%
	26-ago-16	BAÑOS	\$ 100,00	573	1	\$ 100,00	784	73%
	26-ago-16	TENA	\$ 200,00	1.194	3	\$ 600,00	1.356	88%
	29-ago-16	RIOBAMBA	\$ 75,00	1.480	4	\$ 300,00	1.866	79%
	30-ago-16	SANTA ROSA	\$ 30,00	2.466	6	\$ 180,00	2.436	100%
	31-ago-16	INTERNO	\$ 20,00	563	3	\$ 60,00	800	70%
	31-ago-16	SANTA ROSA	\$ 30,00	984	4	\$ 120,00	1.223	80%

## Anexo 8: Carta del Proyecto

<b>LSS Project Charter Form</b>				
<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Optimización Costo por Kilo de flete en Ambato</b>		<b>Fecha</b>	13/05/2016
<b>Unidad de Negocio</b>	<b>PepsiCo Alimentos Ecuador</b>		<b>Sponsor del Proyecto</b>	Carolina Oviedo
<b>Ubicación</b>	<b>Ambato</b>		<b>Líder del Proyecto</b>	Joffre Bermeo
<b>Tipo de Proyecto</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Kaizen Leader</b> <input type="checkbox"/> <b>Green Belt</b> <input type="checkbox"/> <b>Calidad</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Costo</b>			
<b>Impacto de Negocio:</b>	El último año se reflejó un gasto de 133MUSD por fletes secundarios en Ambato, al existir variación (picos altos y bajos) en el SDV se evidencia una oportunidad de mejora, si se lograra reducir esa variación, minimizando el indicador SDV en un 0,21% se generaría un ahorro anual por más de 14MUSD.			
<b>Declaración del Problema</b>	En promedio en el último año (may-2015/abr-2016), en el CD Ambato se dio un gasto mes de 10MUSD, fluctuado desde 9M a 13MUSD mensuales, (SDV's de 1,4% a 2,2%) al estabilizar esta variación, reduciendo en un 0,21% el SDV mensual, se daría un ahorro por más de 14MUSD anuales			
<b>Objetivo:</b>	Reducir el costo de Flete en la ciudad de Ambato en un 0,21% SDV, Costo por Kg Transportado			
<b>Alcance del Proyecto:</b>	Costo por Kilo en la ciudad de Ambato			
<b>Equipo:</b>	<b>Sponsor</b>	Carolina Oviedo	<b>CD Ambato Supervisor</b>	Nelson Molina
	<b>Jefe Flota</b>	Elena Cruz	<b>CD Ambato Ventas</b>	Fabricio Chavez
	<b>Coordinador Transporte</b>	René Analuisa	<b>CD Ambato Ventas</b>	Hector Zambrano
	<b>Jefe Centro Distribución</b>	Alex Sanchez	<b>Facturador Ambato</b>	Nestor Peña

Anexo 9: Tarifas Flete Secundario Ambato 2016

<b>TABLA DE FLETES SECUNDARIO ECUADOR</b> 							
Tipo de Flete	Origen	Destino	KM	Bultos	Tipo de Vehiculo	Flete	Costo por Bulto
SECUNDARIO	Ambato	Tena	180	210	5 Toneladas	\$ 200,00	\$ 0,95
SECUNDARIO	Ambato	Guaranda	92	200	5 Toneladas	\$ 100,00	\$ 0,50
SECUNDARIO	Ambato	Guaranda Mula	92	784	10 Toneladas	\$ 125,00	\$ 0,16
SECUNDARIO	Ambato	Puyo	102	200	5 Toneladas	\$ 100,00	\$ 0,50
SECUNDARIO	Ambato	Baños	40	200	5 Toneladas	\$ 55,00	\$ 0,28
SECUNDARIO	Ambato	Baños MULA	40	784	10 Toneladas	\$ 100,00	\$ 0,13
SECUNDARIO	Ambato	Latacunga	41	200	5 Toneladas	\$ 55,00	\$ 0,28
SECUNDARIO	Ambato	Latacunga MULA	41	784	10 Toneladas	\$ 100,00	\$ 0,13
SECUNDARIO	Ambato	Interno Ambato	10	100	5 Toneladas	\$ 20,00	\$ 0,20
SECUNDARIO	Ambato	Cientes Canal Ot(Sandro	10	2.500	5 Toneladas	\$ 1.400,00	\$ 0,56
SECUNDARIO	Ambato	Cientes Canal Mayor (Lar	1	2.200	5 Toneladas	\$ 1.050,00	\$ 0,48
SECUNDARIO	Ambato	Cientes Canal Mayor (Mo	10	2.200	5 Toneladas	\$ 1.200,00	\$ 0,55
SECUNDARIO	Ambato	Riobamba	54	200	5 Toneladas	\$ 75,00	\$ 0,38
SECUNDARIO	Ambato	Riobamba Mula	54	784	10 Toneladas	\$ 125,00	\$ 0,16
SECUNDARIO	Ambato	Baños - Puyo	142	330	5 Toneladas	\$ 125,00	\$ 0,38
SECUNDARIO	Ambato	Macas - DTS	236	784	10 Toneladas	\$ 300,00	\$ 0,38
SECUNDARIO	Ambato	Macas - DTS	236	300	5 Toneladas	\$ 250,00	\$ 0,83
SECUNDARIO	Ambato	TENA Mula	180	784	10 Toneladas	\$ 250,00	\$ 0,32
SECUNDARIO	Ambato	Puyo Mula	102	784	10 Toneladas	\$ 125,00	\$ 0,16
SECUNDARIO	Ambato	INTERNO MULA	10	784	10 Toneladas	\$ 100,00	\$ 0,13
SECUNDARIO	Ambato	Licto	73	300	5 Toneladas	\$ 78,00	\$ 0,26
SECUNDARIO	Ambato	Santa Rosa	10	250	5 Toneladas	\$ 30,00	\$ 0,12



