

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Análisis de factibilidad de la instalación de una planta de servicio  
para lavado en húmedo y lavado en seco en la ciudad de  
Quetzaltenango

Trabajo de graduación presentado por

Alvaro Castillo Solórzano para optar al grado académico de

Licenciado en Ingeniería Industrial

Guatemala

2013



Análisis de factibilidad de la instalación de una planta de servicio  
para lavado en húmedo y lavado en seco en la ciudad de  
Quetzaltenango

**Universidad del Valle de Guatemala**

**Facultad de Ingeniería**

**Análisis de factibilidad de la instalación de una planta de servicio  
para lavado en húmedo y lavado en seco en la ciudad de  
Quetzaltenango**

**Trabajo de graduación presentado por Alvaro Castillo Solórzano  
para optar al grado académico de Licenciado en  
Ingeniería Industrial**

**Guatemala,**

**2013**

Vo. Bo.:

(f)   
M.A. Ing. Ronald Curtiss

Tribunal Examinador:

(f)   
M.A. Ing. Ronald Curtiss

(f)   
Ing. Guillermo Callén Álvarez

(f)   
Ing. Ronald Moreno

Fecha de aprobación: Guatemala 10 de Enero de 2013

## **PREFACIO**

Este trabajo se realizó porque presenta oportunidades de extenderse más allá de los temas tratados durante el transcurso de la carrera. El uso de diversas herramientas y conocimientos adquiridos durante el transcurso de la carrera hicieron posible que este trabajo fuera todo un éxito, por lo mismo agradezco a cada uno de mis catedráticos por transmitir sus conocimientos.

Doy gracias a mi asesor, Ronald Curtiss, por su apoyo durante este trabajo; a mis padres, ya que sin ellos nada hubiera sido posible; y a mi hermano y a Isabel Coronado por su apoyo durante el desarrollo de este trabajo.

# ÍNDICE

PREFACIO .....	v
LISTA DE TABLAS .....	viii
LISTA DE GRÁFICAS .....	x
LISTA DE ECUACIONES .....	xi
RESUMEN .....	xii
CAPÍTULOS	
I. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1
A. Introducción.....	1
B. Justificación.....	3
C. Objetivos .....	5
1. Objetivo general.....	5
2. Objetivos específicos .....	5
II. MARCO TEÓRICO .....	6
III. GLOSARIO.....	8
IV. ESTUDIO DE MERCADO.....	10
A. Ejecución del estudio .....	12
1. Estudio de mercado del sector .....	12
2. Estudio de mercado del consumidor .....	15
3. Estudio de mercado de la competencia.....	22
B. Análisis de resultados .....	24
C. Pronósticos de ventas para los primeros cinco años de operaciones .....	28
V. ESTUDIO DE PROCESOS Y CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN .....	36
A. Diagramas de flujo .....	36

B.	Estudio de tiempos .....	39
C.	Estimación de personal necesario .....	44
VI.	ESTUDIOS FINANCIEROS .....	52
A.	Costos.....	52
B.	Gastos .....	61
C.	Análisis de punto de equilibrio .....	66
D.	Flujos de efectivo proyectados .....	68
E.	Análisis del valor presente neto y tasa interna de retorno .....	69
F.	Análisis del período de recuperación.....	70
G.	Análisis de sensibilidad .....	70
VII.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	76
VIII.	CONCLUSIONES.....	80
IX.	RECOMENDACIONES.....	81
XI.	BIBLIOGRAFÍA.....	82
XII.	ANEXOS .....	83

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Visitas promedio por cliente .....	14
Tabla 2: Resultado de visitas promedio por cliente .....	15
Tabla 3: Precio unitario lavandería A .....	23
Tabla 4: Precio unitario lavandería B .....	23
Tabla 5: Precio unitario lavandería C .....	23
Tabla 6: Tráfico de vehículos de centros comerciales y centros de conveniencia .....	25
Tabla 7: Cantidad de clientes potenciales .....	25
Tabla 8: Población que utiliza el servicio actualmente .....	26
Tabla 9: Clientes esperados por clientes actuales .....	26
Tabla 10: Cálculo de visitas esperadas al mes por clientes actuales .....	26
Tabla 11: Cálculo de prendas esperadas al mes por clientes actuales .....	27
Tabla 12: Población que no utiliza el servicio actualmente .....	27
Tabla 13: Población posiblemente interesada .....	27
Tabla 14: Cantidad de clientes nuevos esperados .....	28
Tabla 15: Volumen de prendas mensuales por clientes nuevos .....	28
Tabla 16: Factores de relación .....	30
Tabla 17: Ventas de diciembre para cada año .....	30
Tabla 18: Resumen de ventas por año en diciembre .....	30
Tabla 19: Crecimiento porcentual entre años .....	30
Tabla 20: Ventas mensuales esperadas para el año 1 .....	32
Tabla 21: Ventas esperadas en cada temporada por año .....	34
Tabla 22: Cálculo de volúmenes promedio mensuales por año .....	34
Tabla 23: Volumen promedio mensual por año .....	35
Tabla 24: Estudio de tiempos general .....	39
Tabla 25: Resumen general del estudio de tiempos .....	40
Tabla 26: Estudio de tiempos del lavado en seco .....	41
Tabla 27: Resumen del estudio de tiempos del lavado en seco .....	41
Tabla 28: Estudio de tiempos del lavado en húmedo .....	42
Tabla 29: Resumen del estudio de tiempos del lavado en húmedo .....	42
Tabla 30: Maquinaria y capacidades .....	43
Tabla 31: Capacidades por prenda .....	43
Tabla 32: Tiempo por operaciones con un operador (lavado en húmedo) .....	46
Tabla 33: Capacidad diaria con un operador (lavado en húmedo) .....	46
Tabla 34: Capacidad mensual con un operador (lavado en húmedo) .....	46

Tabla 35: Tiempo por operaciones con un operador (lavado en seco) .....	46
Tabla 36: Capacidad diaria con un operador (lavado en seco) .....	47
Tabla 37: Capacidad mensual con un operador (lavado en seco).....	47
Tabla 38: Tiempos por operaciones con dos operadores (lavado en húmedo).....	47
Tabla 39: Capacidad diaria con dos operadores (lavado en húmedo).....	48
Tabla 40: Capacidad mensual con dos operadores (lavado en húmedo).....	48
Tabla 41: Tiempos por operaciones con dos operadores (lavado en seco).....	48
Tabla 42: Capacidad diaria con dos operadores (lavado en seco).....	48
Tabla 43: Capacidad mensual con dos operadores (lavado en seco).....	48
Tabla 44: Tiempos por operaciones con tres operadores (lavado en húmedo).....	49
Tabla 45: Capacidad diaria con tres operadores (lavado en húmedo).....	49
Tabla 46: Capacidad mensual con tres operadores (lavado en húmedo) .....	49
Tabla 47: Tiempos por operaciones con tres operadores (lavado en seco).....	50
Tabla 48: Capacidad de producción diaria con tres operadores (lavado en seco) .....	50
Tabla 49: Capacidad de producción mensual con tres operadores (lavado en seco) .....	50
Tabla 50: Resumen de capacidad de producción mensual por cantidad de operadores	51
Tabla 51: Porcentajes mensuales por prestaciones y cuotas patronales .....	55
Tabla 52: Costos mensuales y anuales por salarios de dos operadores.....	56
Tabla 53: Costo materiales directos.....	57
Tabla 54: Depreciación equipo de fábrica.....	58
Tabla 55: Costos promedio mensuales totales y por prenda de cada año .....	60
Tabla 56: Comparación del límite de costos permitido y el costo en Quetzaltenango.....	61
Tabla 57: Gastos mensuales y anuales por salarios de encargado de ventas .....	62
Tabla 58: Depreciación equipo de computación .....	63
Tabla 59: Gastos promedio mensuales y gastos anuales de cada año .....	65
Tabla 60: Gastos fijos de cada año.....	67
Tabla 61: Punto de equilibrio por año .....	67
Tabla 62: Estado de Resultados por año .....	68
Tabla 63: Flujo de efectivo neto.....	69
Tabla 64: Evaluaciones financieras VPN y TIR.....	69
Tabla 65: Cálculo del periodo de recuperación.....	70
Tabla 66: Ejemplo para análisis de sensibilidad del Valor Presente Neto .....	75
Tabla 67: Ejemplo para análisis de sensibilidad de la Tasa Interna de Retorno .....	75
Tabla 68: Presentación de resultados. Volumen promedio mensual por año.....	76
Tabla 69: Presentación de resultados. Punto de equilibrio por año.....	77
Tabla 70: Presentación de resultados. Flujos de efectivo netos .....	78
Tabla 71: Presentación de resultados. Evaluaciones financieras VPN y TIR .....	78

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Análisis FODA .....	11
Gráfica 2: Centros comerciales visitados por cliente objetivo.....	13
Gráfica 3: Centros de conveniencia visitados por cliente objetivo .....	14
Gráfica 4: Pregunta 1 ¿Es usted usuario actual del servicio de Lavandería?.....	16
Gráfica 5: Pregunta 2 ¿Qué Lavanderías conoce que se encuentren dentro de la Zona 3 o Zona 7?.....	16
Gráfica 6: Pregunta 1 ¿Con qué frecuencia utiliza el servicio? .....	17
Gráfica 7: Pregunta 2 ¿Cuál Lavandería es la que usted utiliza? .....	17
Gráfica 8: Pregunta 3 ¿En promedio cuantas prendas lleva al utilizar este servicio? .....	18
Gráfica 9: Pregunta 4 ¿Por qué razón utiliza el servicio de esa Lavandería? .....	18
Gráfica 10: Pregunta 5 ¿Por alguna razón le molesta algo del servicio que adquiere actualmente? .....	19
Gráfica 11: Pregunta 6 ¿Estaría usted dispuesto a adquirir el servicio de otra empresa la cual está comprometida principalmente con el servicio al cliente, la calidad y además es la empresa líder en la ciudad de Guatemala? .....	19
Gráfica 12: Pregunta 1 ¿Por qué no utiliza el servicio?.....	20
Gráfica 13: Pregunta 2 ¿Qué consideraría usted es lo más importante en una Lavandería? .....	20
Gráfica 14: Pregunta 3 ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por el servicio de lavado en una prenda normal (Pantalón, Saco, Camisa, Blusa, Falda)? .....	21
Gráfica 15: Pregunta 4 ¿Estaría dispuesto a utilizar el servicio de una empresa comprometida principalmente con la calidad y el servicio al cliente, además de ser líder en la ciudad de Guatemala, si se cumplen sus expectativas?.....	21
Gráfica 16: Ejemplo de comportamiento cíclico de las ventas por temporadas .....	31
Gráfica 17: Diagrama de Flujo Lavado en Seco .....	36
Gráfica 18: Diagrama de Flujo Lavado en Húmedo .....	37
Gráfica 19: Diagrama de Flujo de Trabajo Completo.....	38
Gráfica 20: Análisis de sensibilidad del valor presente neto .....	72
Gráfica 21: Análisis de Sensibilidad de la Tasa Interna de Retorno.....	73
Gráfica 22: Punto de Equilibrio Año 1 .....	87
Gráfica 23: Punto de Equilibrio Año 2.....	88
Gráfica 24: Punto de Equilibrio Año 3.....	89
Gráfica 25: Punto de Equilibrio Año 4.....	90
Gráfica 26: Punto de Equilibrio Año 5.....	91

## LISTA DE ECUACIONES

Ecuación 1: Tamaño de la muestra.....	12
Ecuación 2: Relación de ventas para cada año con potencial de ventas.....	29
Ecuación 3: Volumen mensual temporada baja.....	33
Ecuación 4: Volumen mensual temporada media .....	33
Ecuación 5: Volumen mensual temporada alta.....	34
Ecuación 6: Capacidad de producción .....	45
Ecuación 7: Salario mensual total .....	55
Ecuación 8: Punto de equilibrio .....	66
Ecuación 9: Contribución operativa.....	66

## RESUMEN

El presente trabajo evalúa la factibilidad de instalar una planta de servicio de lavado en húmedo y en seco en Quetzaltenango. Este se realizó con el fin de evaluar la expansión del negocio fuera del área metropolitana, la cual comienza a saturarse.

Para poder llevar a cabo dicha evaluación primero fue necesario determinar el potencial de ventas que se podría esperar. Para esto se tomaron en cuenta todos aquellos factores que influyeran en el aumento o la disminución del mismo, lo cual se realizó por medio de un estudio de mercado el cual engloba tres áreas: de sector, del consumidor y de la competencia. Posteriormente se buscó determinar el volumen de venta promedio mensual de cada año, lo cual se realizó con la ayuda de datos históricos de la empresa, los cuales permitieron determinar tanto un factor de crecimiento promedio de puntos de venta con características similares al que se instalaría en Quetzaltenango y un comportamiento cíclico en las ventas, con los cuales se logró determinar las ventas promedio mensuales y el mes con la mayor cantidad de ventas.

Después de haber obtenido la cantidad máxima de prendas que se procesaría (ventas) se procedió a realizar un estudio de procesos y capacidad de producción, con el único fin de determinar en realidad cuantos operadores se necesitaban para trabajar en la planta de producción y poder cumplir con este volumen. Esto se llevó a cabo mediante un estudio de tiempos el cual permitió evaluar todas las características de cada una de las operaciones del proceso de producción. Posteriormente se procedió a crear los diversos escenarios que tenían como única variación la cantidad de operadores de la planta. Se determinó que con dos operadores se cumplía la demanda del mes con el volumen más alto esperado.

Finalmente se buscó determinar la viabilidad financiera mediante un análisis del Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) , utilizando la Tasa Mínima Atractiva de Retorno de la empresa (12%), sobre los flujos de efectivo del proyecto, creados dentro del trabajo por medio de la determinación de ingresos y egresos (costos y gastos). Se determinó que el proyecto es rentable, pues se obtuvo un VPN de Q168,817.79 y una TIR de 22.13%. Adicionalmente a evaluar la rentabilidad, del proyecto se realizaron otros tres análisis los cuales son más utilizados por la gerencia para comprender el proyecto: punto de equilibrio, periodo de recuperación y sensibilidad.

# I. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## A. Introducción

Para cuidar la identidad de la empresa en donde se hizo el estudio, se adoptará el nombre de LIMPIA.

**1. Introducción a la empresa:** LIMPIA nace en el negocio de lavado de ropa en el año 1962, especializándose en el lavado en húmedo o en agua, principalmente de camisas. Con el pasar de los años se fueron agregando otros servicios como: el lavado en seco y costura, entre otros.

Actualmente LIMPIA cuenta con servicios de lavado en húmedo, lavado en seco, costura, planchado, empaque al vacío, lavado de cortinas, lavado de alfombras, teñidos, zurcido invisible, máquinas monederas, tratamiento de blanqueado, desmotado y reparación de calzado. LIMPIA ha evolucionado a ser una empresa dedicada al cuidado de vestimenta, por medio de la constante innovación hacia nuevos servicios para satisfacer las necesidades del cliente, por medio de una expansión horizontal, logrando así ser una empresa muy completa en este mercado.

LIMPIA siempre se ha caracterizado por tres cosas principales:

- Calidad en el servicio.
- Excelente atención al cliente.
- Innovación a nuevos servicios.

Esto ha permitido a LIMPIA ser líder en el negocio de Lavanderías desde hace más de 20 años, dominando la participación en el mercado representado en dos aspectos principales:

- Cantidad de puntos de venta.
  - El tener mayor cantidad de puntos de venta que la competencia le permite a LIMPIA brindar una mejor atención a sus clientes, proporcionándole mejores opciones de ubicaciones en donde pueden ser atendidos, reflejándose en mayor comodidad a los mismos.
- Cantidad de prendas que procesa.
  - La fidelidad de los clientes genera tener una mayor cantidad de prendas, pues a pesar de que LIMPIA maneja un precio mayor que el siguiente

- competidor, los clientes siguen escogiendo a esta empresa para que realice este servicio.

Una característica que le permite mantener el liderato en el mercado a LIMPIA son sus bajos costos de operación, pues de las lavanderías de la ciudad de Guatemala es la única que opera con plantas centralizadas. Esto les permite tener una estrategia de producción por volumen permitiendo una operación de bajo costo.

LIMPIA cuenta con puntos de venta estratégicamente ubicados en áreas de conveniencia, buscando la accesibilidad al consumidor. En otras palabras, se busca la comodidad del cliente al adquirir el servicio. Esta decisión es tomada dependiendo del volumen que genere el punto de venta y de los costos de operación en los que haya que incurrir por la operación del mismo.

Actualmente LIMPIA posee únicamente dos puntos de venta con plantas que tienen la capacidad de satisfacer la demanda de esas ubicaciones. Se decidió instalar estas con dos fines principales:

- Lograr la expansión geográfica fuera del área de influencia de las plantas de producción.
- Proveer el servicio de urgencia con tiempos de entrega cortos

**2. Introducción al trabajo:** El trabajo evaluó la factibilidad de expansión por medio de la instalación de una planta de servicio de lavado en húmedo y lavado en seco de la empresa LIMPIA en la ciudad de Quetzaltenango, ya que actualmente sólo cuenta con operaciones en el área metropolitana y este mercado comienza a saturarse.

Se realizaron tres estudios importantes los cuales son considerados vitales para determinar la viabilidad de la expansión:

- Estudio de mercado, el cual permite determinar los pronósticos de venta por año que se esperarían, este estudio se divide en tres partes importantes:
  - Del sector
    - Sirvió para determinar el sector óptimo para iniciar operaciones, tomando en cuenta la presencia del cliente ideal que se busca, determinado por sus características.
  - Del consumidor
    - Sirvió para determinar necesidades, gustos y preferencias. Se buscó conocer al futuro cliente y determinar si este estaría dispuesto a adquirir los servicios de LIMPIA.
  - De la competencia

- Sirvió para determinar las ventajas competitivas tanto de la competencia como de LIMPIA y el precio de mercado.
- Estudio de procesos y de capacidad de producción, el cual consiste principalmente en un estudio de tiempos, que a su vez proporcionó:
  - Una línea base que permitirá controlar la eficiencia de cada operador.
  - La información del estudio de tiempos y del estudio de mercado permitió determinar, según la capacidad necesaria de la planta, cuántos operadores deben trabajar en la planta que se instalaría en la ciudad de Quetzaltenango.
- Análisis financiero del proyecto, el cual utilizó todos los datos recopilados anteriormente y permitió identificar:
  - Costos esperados
  - Gastos esperados
  - Un análisis de punto de equilibrio.
  - La viabilidad del proyecto por medio de un análisis del valor presente neto utilizando la tasa mínima atractiva de retorno de la empresa y la tasa interna de retorno del proyecto.
  - Análisis de sensibilidad

Los fines del proyecto son: determinar la viabilidad de la expansión a la ciudad de Quetzaltenango y que este estudio sirva como una guía para futuras evaluaciones de nuevos mercados y pueda replicarse, obteniendo información completa para la toma de decisiones.

## **B. Justificación**

Cualquier empresa tiene diversas formas de mantener o de alcanzar el liderazgo en el mercado, pero son cuatro las más fáciles de percibir: crecimiento, precios, calidad e innovación. El servicio de lavandería tiene la característica especial de no necesitar una estructura empresarial muy fuerte para poder participar en el mercado, lo cual da la posibilidad de que existan muchas empresas pequeñas que logran participar en la competencia por brindar este servicio. Debido a esto el mercado de lavandería en el área metropolitana comienza a saturarse.

Para analizar el mercado de lavanderías se tomaron en cuenta dos criterios principales:

- La presencia de agencias de cada empresa.
- La cantidad de prendas que procesa cada empresa.

Según un estudio realizado del 2011, sobre las empresas que operan dentro del área metropolitana, las cuales tienen una marca reconocida y valorada por los clientes, LIMPIA cuenta con 35% de presencia de agencias y un 42% de prendas procesadas, siendo la empresa líder en ambos criterios. La competencia más fuerte cuenta con 20% de presencia de agencias y un 32% de prendas procesadas. En el estudio se tomaron en cuenta 83 agencias de 12 empresas diferentes. Debido a esto LIMPIA comienza a encontrar dificultades en la expansión local y debe comenzar a optar por la expansión fuera del área metropolitana.

La calidad de la empresa en cuestión es satisfactoria, ya que apenas tiene un 0.03% de reclamos por prendas procesadas y un 0.7% de reprocesos. Basado en la calidad, servicio y respaldo, LIMPIA maneja un precio porcentualmente mayor que la competencia en el mercado, el cual el cliente está dispuesto a pagar ya que valora los beneficios mencionados anteriormente. Por último, innovar en el servicio de lavanderías es algo complejo y difícil de lograr, esto se debe a que existen reglamentaciones en cuanto a procesos y químicos utilizados a nivel mundial, lo que genera el desarrollo tecnológico a nivel mundial. Esto impacta en que países como Guatemala reapliquen tecnología en sus operaciones, sin desarrollarlas.

Es por esto que LIMPIA debe buscar nuevos mercados en lugares donde actualmente no opera, evitando que la empresa se estanque y deje de crecer, ya que como se mencionó la mejora de los otros tres factores resulta difícil de alcanzar y no siempre depende únicamente de los esfuerzos de LIMPIA.

## **C. Objetivos**

### **1. Objetivo general**

- Determinar la factibilidad de la instalación de una planta de servicio de lavado en húmedo y lavado en seco en la ciudad de Quetzaltenango.

### **2. Objetivos específicos**

- Plantear una propuesta de implementación que no supere en un 5% los costos en comparación a los de la planta con capacidad similar instalada actualmente en Guatemala.
- Determinar el tiempo necesario para la recuperación de la inversión inicial determinando los ingresos, costos y gastos.
- Determinar si el proyecto cumple con las expectativas financieras de la empresa, por medio de un análisis financiero utilizando una TMAR del 12%.

## II. MARCO TEÓRICO

### A) Estudio de factibilidad:

Un estudio de factibilidad se basa en la recolección de información importante, de un proyecto, la cual permita evaluar si el proyecto es viable. En otras palabras utiliza la información recolectada con el fin de determinar si se debería de llevar a cabo un proyecto o no.

Dentro de este trabajo se dividió el estudio en tres partes:

- Estudio de mercado
- Estudio de procesos y capacidad de producción
- Estudios financieros

Estas tres partes funcionan de manera complementaria pues sin la información que brinda el primer estudio no se podrían ejecutar los siguientes dos, al igual que sin la información que proporciona el segundo estudio no se podría ejecutar el tercer de forma adecuada. Por lo mismo cada uno de estos estudios aporta de manera indispensable información pertinente para poder llevar a cabo finalmente la evaluación de factibilidad, la cual se llevará a cabo mediante un análisis del Valor Presente Neto y la comparación de la Tasa Interna de Retorno del proyecto con la Tasa Mínima Atractiva de Retorno que se espera para dicho proyecto.

### B) Encuestas:

Una encuesta es un estudio el cual se realiza a base de preguntas cuidadosamente seleccionadas a fin de conocer la opinión de una o varias personas con respecto de un tema de interés. Por lo general las encuestas se trabajan de manera muestral, dependiendo de si la población que se busca entender es muy grande.

Para esto se utiliza la estadística a fin de determinar un número de encuestas la cual proporcione información suficiente como para garantizar que la información obtenida de esta muestra es suficientemente confiable para asumir que los resultados obtenidos serían muy parecidos si se evaluase a toda la población que se está buscando cubrir. La confianza del estudio varía directamente con la cantidad de encuestas que se realice.

Dentro de este trabajo se realizaron diversas encuestas para poder conocer de mejor manera el mercado al cual se está buscando ingresar. Estas fueron realizadas para obtener información lo más relevante posible para que con la misma se puedan estimar resultados lo más aproximados posibles a la realidad.

### C) Entrevistas:

Las entrevistas son diálogos entre dos o más personas el cual tiene como objetivo recabar información de un tema en específico. Esta puede ser llevada a cabo a base de preguntas o inquietudes, llevando a una respuesta sencilla o la explicación de un tema más completo. Para su correcta ejecución se deben de preparar previamente los temas a tratar y las preguntas a ser realizadas por el entrevistador.

Dentro de éstas se busca consultar a un experto o alguien con conocimiento superiores para la explicación de un tema o actividad en específico a fin de conocer más del mismo. Esta tiene la característica particular de poder ser formal e informal y de llevarse a cabo sin mayor dificultad.

**D) Observaciones:**

Las observaciones pueden ser utilizadas como técnicas para recabar información de manera discreta o indiscreta. Estas son realizadas por medio de una persona que analiza una actividad o acción en específico utilizando los sentidos para determinar ciertos aspectos de lo que se está observando.

Estos sirven para conocer hechos, conductas y comportamiento. Un ejemplo claro de esto es un estudio de tiempos en el cual se observa una operación mientras se registran ciclos específicos de la actividad, en la cual el observador debe de diferenciar las actividades, holguras, así como también calificar a la persona que está trabajando en comparación a otros operadores.

Por lo mismo esta técnica tiene la característica de ser muy subjetiva, pues se reporta como el observador lo percibe, pues la utilización de los sentidos es primordial.

### III. GLOSARIO

**1. Proceso de lavado en húmedo:** es aquel en el cual se utiliza agua y otros químicos para lavar la ropa. Por lo general en este tipo de lavado se requiere que la prenda sea procesada posteriormente en una secadora y en otros casos la prenda debe ser secada al ambiente, para lo cual se utiliza el calor dentro del cuarto de la caldera, producido por la misma.

**2. Proceso de lavado en seco:** es aquel en el cual no se utiliza agua para lavar la ropa, en cambio se utilizan otros químicos. Estos químicos tienen la característica especial de ser fluidos que no penetran las fibras, que disuelven tanto grasas como aceites de las telas además de no necesitar de una máquina de secado posterior al lavado de la prenda. Es utilizado en prendas que tienden a dañarse al ser lavadas en agua.

Ejemplos de prendas y telas para cada tipo de lavado:

Prenda	Lavado en Húmedo	Lavado en Seco
Camisas	✓	✗
Manteles	✓	✗
Servilletas	✓	✗
Cortinas	✓	✗
Pantalones de Lona	✓	✗
Pantalones de Gabardina	✓	✗
Blusas Claras de Algodón	✓	✗
Edredones	✓	✗
Peluches	✓	✗
Lana	✗	✓
Seda	✗	✓
Poliéster	✗	✓

Es importante mencionar que siempre existe la posibilidad que una prenda sea lavada en el otro proceso, ya que depende mucho de las indicaciones del fabricante y del estado actual de la prenda.

**3. Percloroetileno:** también conocido como tetracloroetileno, es un químico incoloro, no reactivo, no inflamable pero también dañino para la salud. Este elimina la capa protectora de grasa de la piel y a partir de 100 ppm se produce irritación de ojos, vías respiratorias, piel y mucosidades. Su inhalación produce edema pulmonar, además puede producir cefalea, náuseas, vértigo y estados narcóticos. Por todas estas causas el químico debe ser tratado con

cuidado y por personal capacitado. Es el químico utilizado para la limpieza de las prendas del lavado en seco.

**4. Prenda:** cualquier unidad que será procesada, sin importar el tipo de proceso que se llevará a cabo.

**5. Punto de venta:** lugar en donde se reciben y entregan las prendas al cliente. También es donde se realiza la venta. Este lugar funciona como centro de acopio de las prendas para su futuro envío a la planta de producción, ya sea en el mismo lugar o en una planta en otro lugar.

**6. Planta de producción:** lugar en el cual se procesan las prendas que pueden atender varios puntos de venta o únicamente el del lugar donde está.

**7. Cuello de botella:** “un recurso que limita la capacidad o la producción máxima del proceso<sup>1</sup>”.

**8. Tiempo de ciclo:** “el tiempo que transcurre entre el inicio de un trabajo y su final<sup>2</sup>”.

**9. Tasa mínima atractiva de retorno (TMAR):** “constituye una tasa de rendimiento razonable establecida como base para determinar si una alternativa es económicamente viable. La TMAR siempre es superior al rendimiento de una inversión segura<sup>3</sup>”.

**10. Valor presente neto (VPN):** Técnica utilizada para la evaluación de la viabilidad de un proyecto mediante la utilización de una TMAR y los flujos de efectivo proyectados del mismo.

- Si el resultado de esta técnica es positiva, el proyecto es rentable, de lo contrario el proyecto no es rentable (según las expectativas financieras, la TMAR).

**11. Tasa interna de retorno (TIR):** Técnica utilizada para la evaluación de la viabilidad de un proyecto mediante la utilización de los flujos de efectivos proyectados del mismo y la comparación con la TMAR de la empresa.

- Si el resultado de esta técnica es mayor a la TMAR utilizada para la evaluación del proyecto, este es rentable, de lo contrario el proyecto no es rentable.

---

<sup>1</sup>Chase, Richard, Jacobs F Robert; Aquilano, Nicholas. Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros. Dúo-Décima Edición. McGraw-Hill 2009

<sup>2</sup>Chase, Richard, Jacobs F Robert; Aquilano, Nicholas. Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros. Dúo-Décima Edición. McGraw-Hill 2009

<sup>3</sup>Blank L., Tarquin A. Ingeniería Económica, Sexta Edición. McGraw-Hill. India, 2006.

## IV. ESTUDIO DE MERCADO

Un estudio de mercado es un proceso para analizar clientes, competencia y el mercado en sí. Existen diferentes metodologías para la recolección y análisis de los datos; las dos más utilizadas son:

- Estudio de mercado por medio de encuestas
- Estudio de mercado por medio de grupos de enfoques

La utilización de las metodologías dependerá de qué se quiera determinar con el estudio de mercado.

El objetivo del estudio es determinar el potencial de ventas que generará LIMPIA al iniciar operaciones en Quetzaltenango y posteriormente determinar los pronósticos para cada uno de los cinco años a evaluar. Para esto se realizaron tres estudios:

- Estudio de mercado del sector
- Estudio de mercado del consumidor
- Estudio de mercado de la competencia

Tanto el estudio del consumidor como el estudio de la competencia se realizaron por medio de una encuesta, mientras el estudio del sector fue realizado por una encuesta diferente la cual tiene como propósito determinar los lugares que el cliente objetivo visita y la frecuencia con la que visita estos. Con esto se pretendió determinar el sector óptimo para la instalación de la planta.

El cliente objetivo es aquel que por sus condiciones económicas, gustos y preferencias muy probablemente adquiera el servicio que ofrecerá LIMPIA. Este cliente está dispuesto a pagar por un servicio de calidad, por ende se encuentra generalmente en un nivel socioeconómico medio, medio-alto y alto (ver Anexo A).

Los niveles socioeconómicos se consideraron de la siguiente manera según niveles de ingresos mensuales presentados a continuación:

- Alto: Más de Q 55,000.00
- Medio-alto: Entre Q 55,000.00 y Q 24,000.00
- Medio: Entre Q 24,000.00 y Q 10,400.00
- Medio-bajo: Entre Q 10,400.00 y Q 4,400.00

- Bajo: Entre Q 4,400.00 y Q 1,100.00
- Muy bajo: Menos de Q 1,100.0

Adicionalmente se realizó un análisis FODA para conocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa al ingresar al mercado de Quetzaltenango.

Gráfica 1: Análisis FODA



## A. Ejecución del estudio

Debido a que la población de Quetzaltenango puede ser considerada como infinita, 200 personas fueron encuestadas según el siguiente procedimiento:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{E^2}$$

Ecuación 1: Tamaño de la muestra

Donde:

- $Z_{\alpha}$  = nivel de confianza (95% = 1.96)
- $p$  = proporción esperada
- $q = 1 - p$
- $E$  = error muestral
- $n$  = tamaño de la muestra

Por lo que:

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(0.06)^2} = 187.92$$

El motivo por el cual se realizaron 200 encuestas fue para poder eliminar todas aquellas que estén incompletas o sean consideradas mal realizadas. Este modelo se siguió en ambas encuestas realizadas.

1. **Estudio de mercado del sector.** Se decidió realizar primero el estudio de mercado del sector con el fin de que los otros dos estudios se llevaran a cabo en un sector más relevante y por ende estos fueran más significativos.

LIMPIA ha llegado a determinar que el lugar óptimo para tener un punto de venta es dentro de un centro comercial o centro de conveniencia por las siguientes razones:

- Parqueo
- Seguridad
- Accesibilidad
- Alto tráfico de gente

La combinación de estos factores beneficia tanto a la empresa como al cliente. El beneficio de la empresa está relacionado con la “publicidad” que hace el punto de venta por estar en un centro comercial al ser vista por todos los clientes potenciales que pasan por el mismo. El beneficio del cliente, el prioritario, es la facilidad con la que obtiene el servicio.

Es importante tener en cuenta que por lo general el cliente de una lavandería prefiere adquirir el servicio en un lugar en el cual tenga que hacer alguna otra cosa, les quede cerca de la casa, tengan que visitar frecuentemente o esté en su trayectoria diaria.

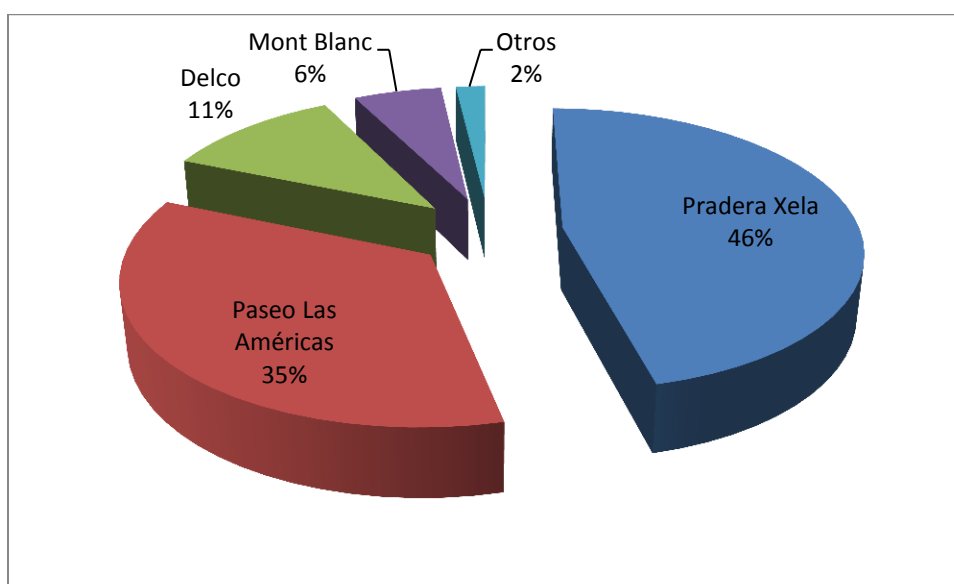
Para este estudio como fue mencionado previamente se realizó una encuesta para determinar el sector óptimo para iniciar operaciones, es decir el lugar en donde se encontraría al cliente objetivo.

La encuesta (ver Anexo B) consiste de cinco preguntas las cuales fueron estratégicamente escogidas para determinar:

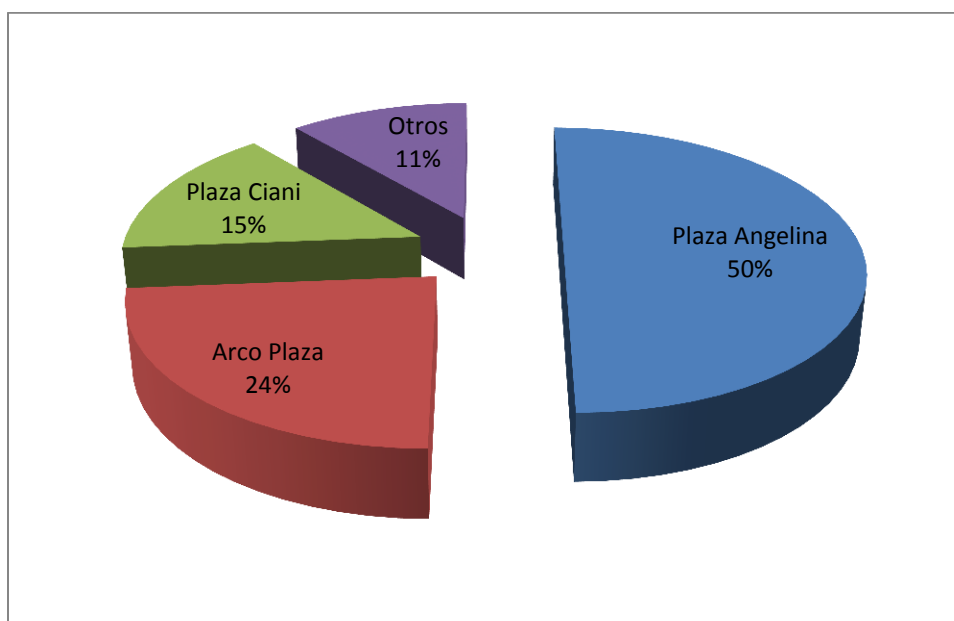
- Los centros comerciales o de conveniencia en donde se encuentra al cliente objetivo.
- La frecuencia con la cual los visita.
- El sector óptimo para iniciar operaciones (sector en donde más se cumplan los dos incisos anteriores).

De todas las encuestas realizadas se presentarán únicamente los datos de relevancia, es decir datos del cliente objetivo (nivel socioeconómico medio, medio – alto o alto):

Gráfica 2: Centros comerciales visitados por cliente objetivo



Gráfica 3: Centros de conveniencia visitados por cliente objetivo



Del análisis de las encuestas realizadas se determinó que el cliente objetivo se encuentra dentro de la zona 3 y de la zona 7 de Quetzaltenango, ambas conocidas por ser zonas comerciales y por estar cercana al sector de residencias en donde los habitantes son de un nivel socioeconómico medio-alto y alto.

Adicionalmente se determinó la frecuencia promedio de visitas de un cliente al mes a un centro comercial o un centro de conveniencias utilizando un promedio ponderado como se muestra a continuación:

Tabla 1: Visitas promedio por cliente

Visitas al mes	Promedio	% Ocurrencia	Resultados
1-2	1.5	15%	0.23
3-4	3.5	31%	1.09
5-6	5.5	40%	2.20
7-8	7.5	8%	0.56
Más de 8	10	6%	0.63

Sumando los resultados obtenidos se determinó un número de visitas promedio que realiza una persona al centro comercial o centro de conveniencia. El resultado es de 4.71 visitas al mes por persona, pero se decidió aproximar este número al entero mayor.

Tabla 2: Resultado de visitas promedio por cliente

Visitas promedio real	Visitas promedio utilizada para cálculos
4.71	5.00

Por lo mismo se considera que el sector óptimo para iniciar operaciones en Quetzaltenango es aquel que contiene tanto a la zona 3 como a la zona 7, mejor conocido como “Las Américas”.

2. **Estudio de mercado del consumidor.** Ya que se conoce que el cliente objetivo visita con más frecuencia el sector “Las Américas” se tuvieron que determinar las necesidades, los gustos y las preferencias del cliente que visita este sector de Quetzaltenango.

Este estudio se realizó por medio de una encuesta la cual consta de tres partes (ver Anexo C):

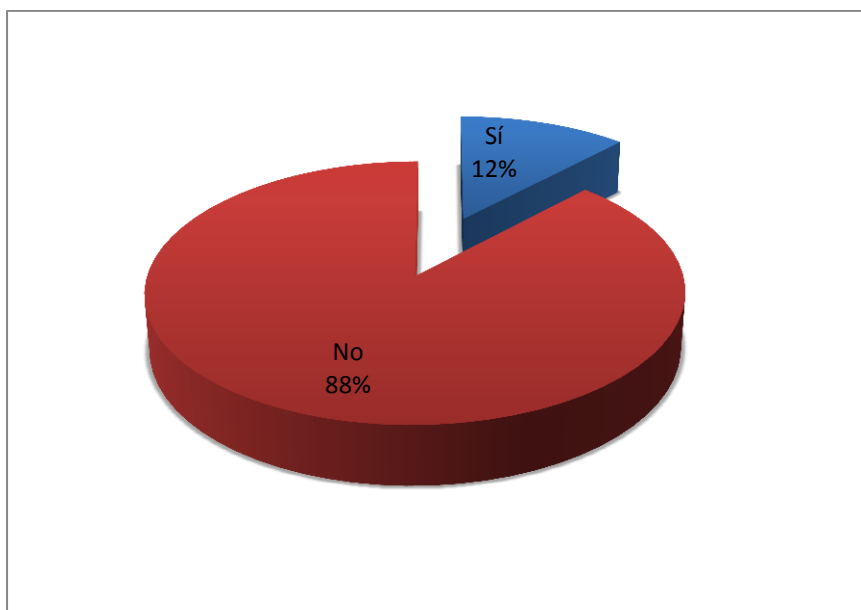
- Encuesta general
- Encuesta para usuarios actuales del servicio
- Encuesta para usuarios potenciales del servicio

La encuesta general constó de tres preguntas por medio de las cuales se determinó información general de la población que visita este sector. La pregunta número uno sirvió como filtro para determinar cuál de las otras dos partes de la encuesta debía ser suministrada a la persona encuestada.

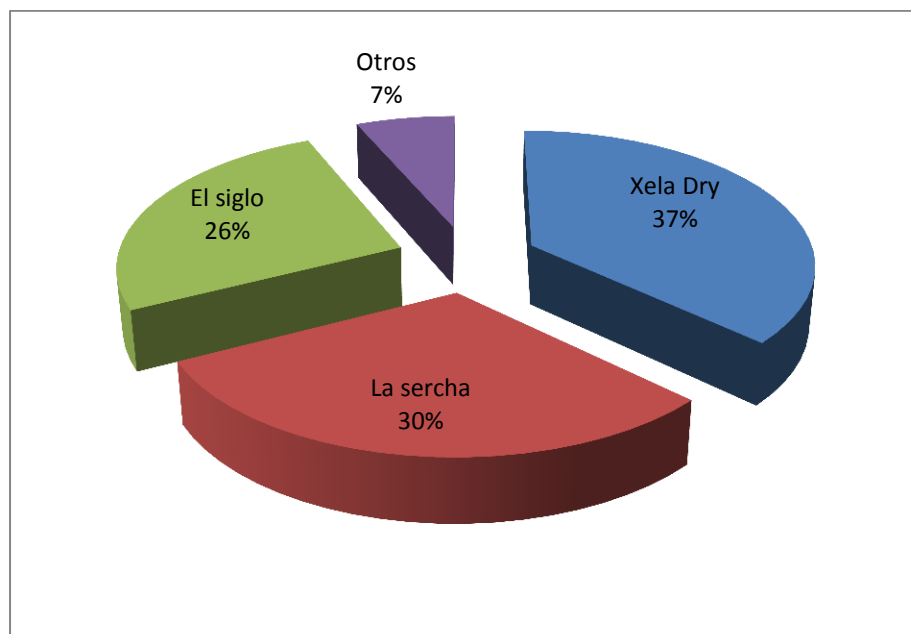
La encuesta para usuarios actuales del servicio sirvió para evaluar el potencial de obtener clientes que actualmente adquieren el servicio de una de las lavanderías que serían competencia y determinar la razón por la cual los clientes en Quetzaltenango escogen entre una lavandería y otra. Mientras que la encuesta para usuarios potenciales del servicio sirvió para evaluar el potencial de obtener clientes que no utilizan el servicio e identificar la razón por la que estos no utilizan el servicio, buscando conocer la cantidad de clientes a los que LIMPIA podría atraer por sus características particulares, ampliando así el mercado actual de clientes que utilizan el servicio.

Los resultados de la encuesta general se muestran a continuación:

Gráfica 4: Pregunta 1 ¿Es usted usuario actual del servicio de lavandería?

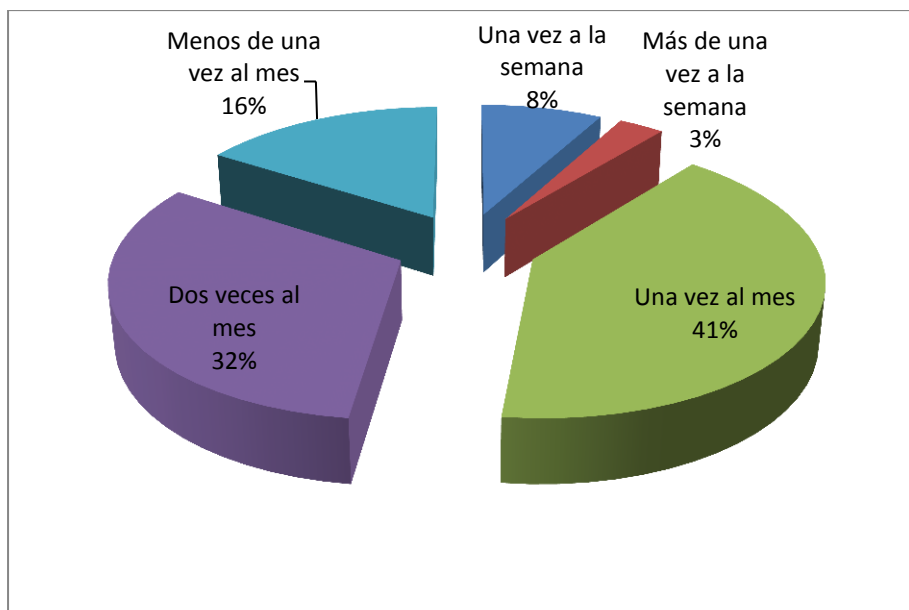


Gráfica 5: Pregunta 2 ¿Qué lavanderías conoce que se encuentren dentro de la zona 3 ó 7?

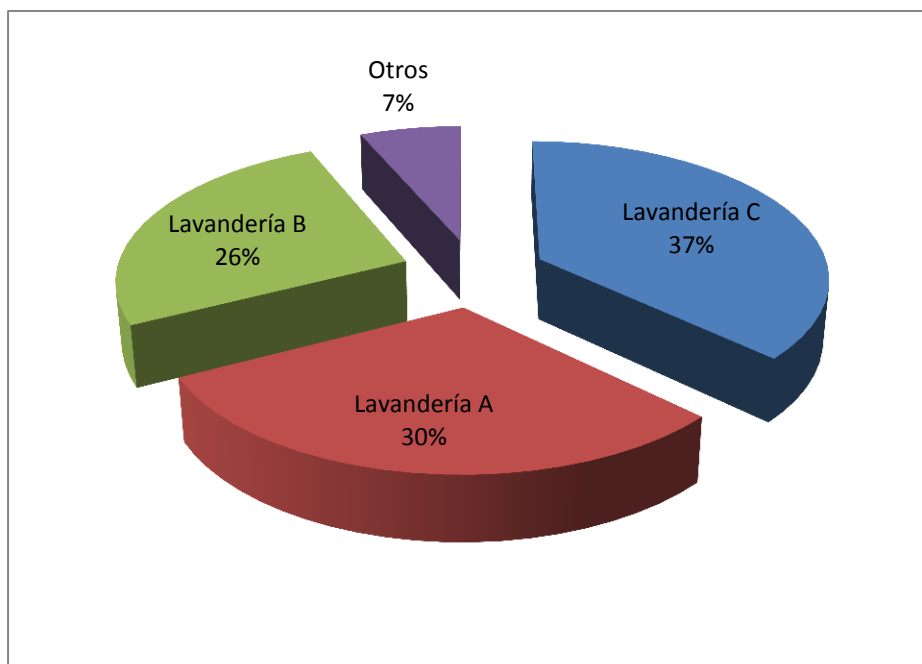


Los resultados de la encuesta de usuarios actuales del servicio se muestran a continuación:

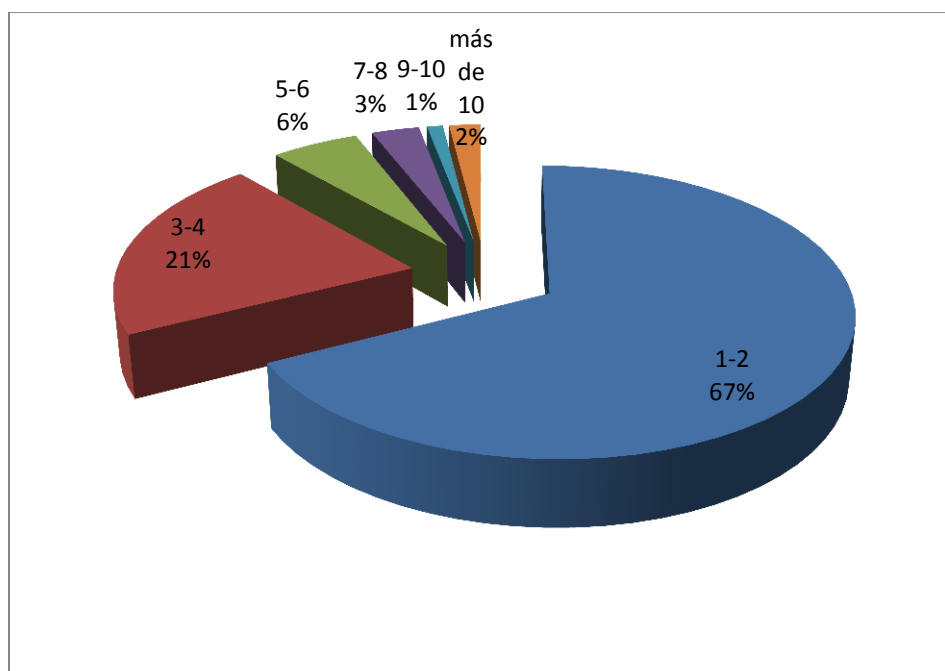
Gráfica 6: Pregunta 1 ¿Con qué frecuencia utiliza el servicio?



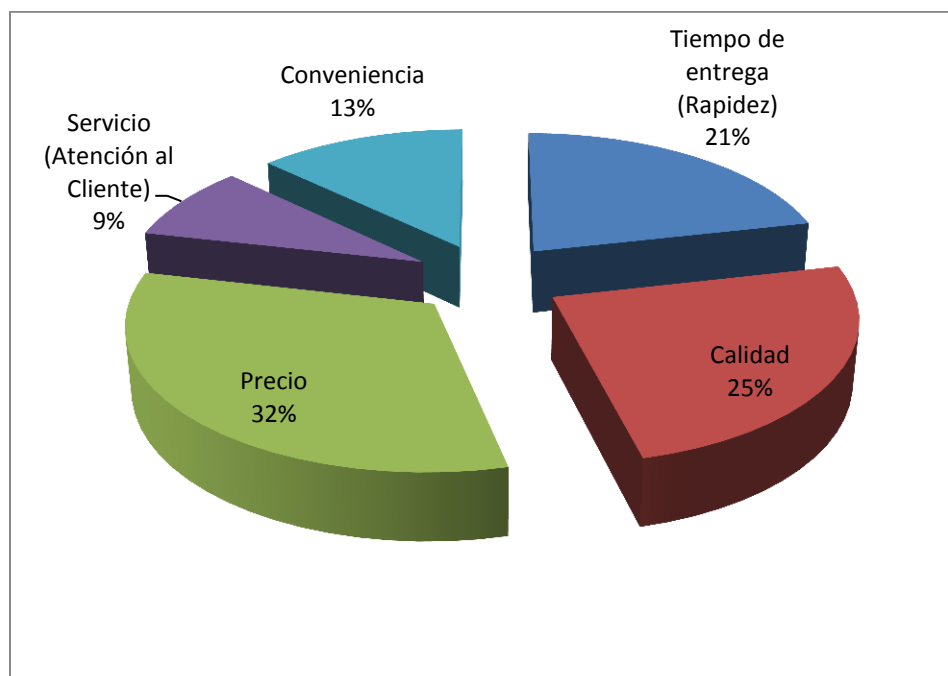
Gráfica 7: Pregunta 2 ¿Cuál lavandería es la que usted utiliza?



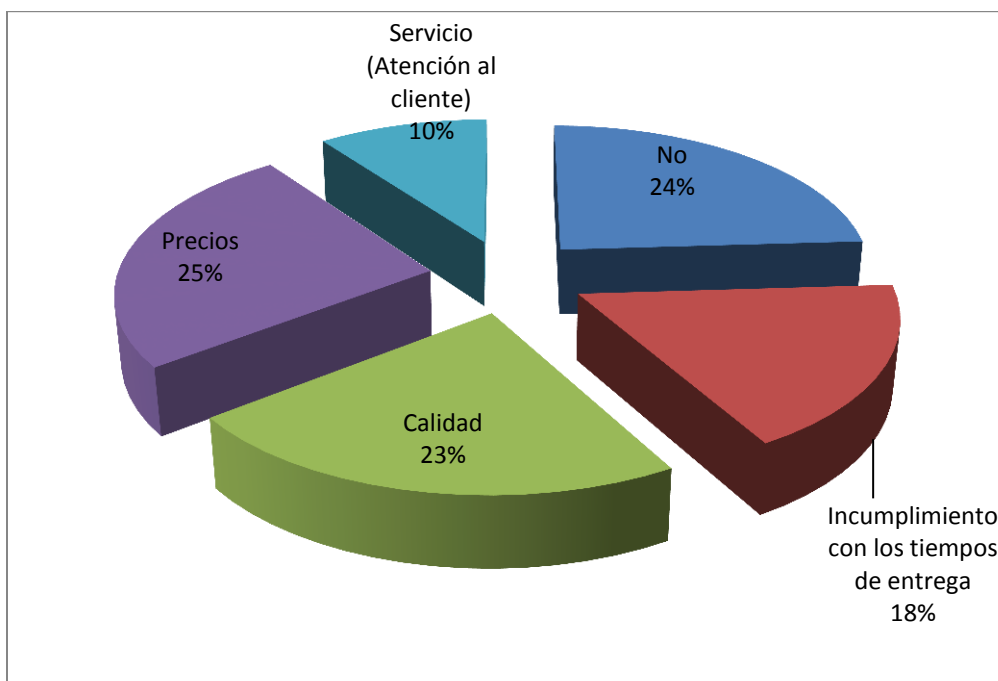
Gráfica 8: Pregunta 3 ¿Cuántas prendas (en promedio) lleva al utilizar este servicio?



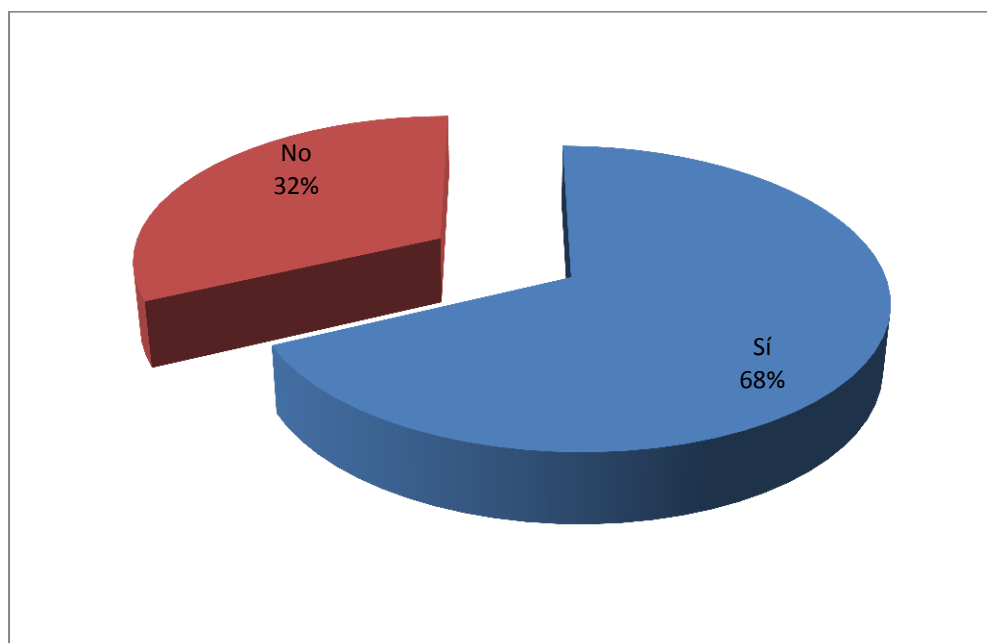
Gráfica 9: Pregunta 4 ¿Por qué razón utiliza el servicio de esa lavandería?



Gráfica 10: Pregunta 5 ¿Por alguna razón le molesta algo del servicio que adquiere actualmente?

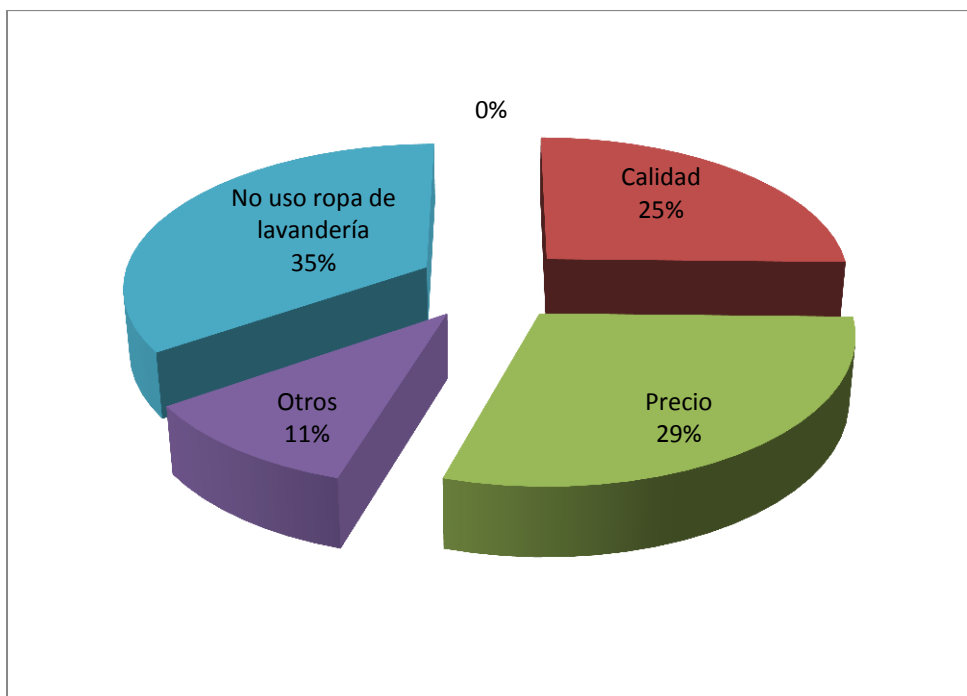


Gráfica 11: Pregunta 6 ¿Estaría usted dispuesto a adquirir el servicio de otra empresa la cual está comprometida principalmente con el servicio al cliente, la calidad y además es la empresa líder en la ciudad de Guatemala?

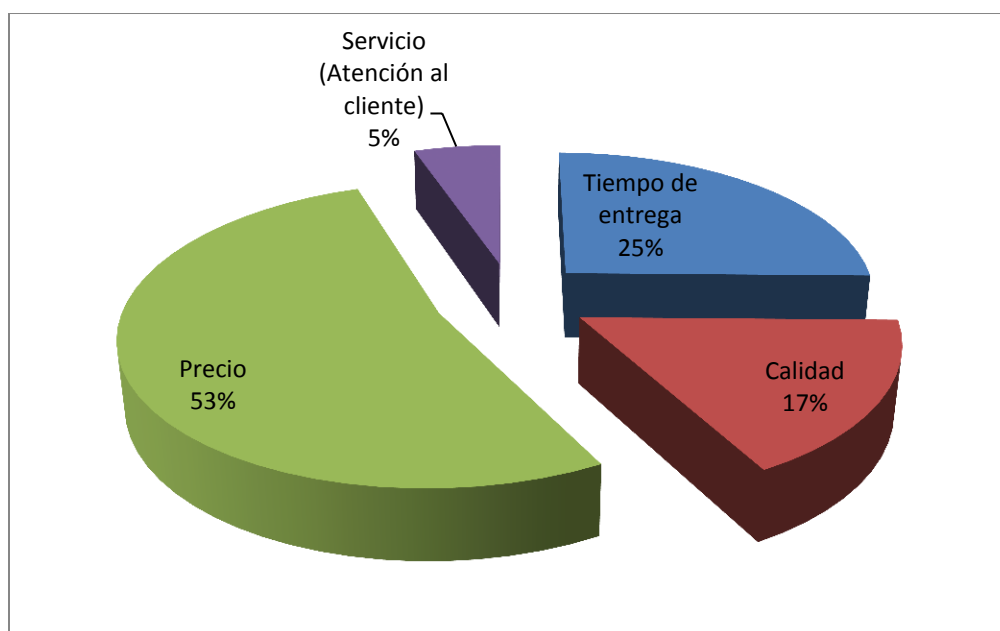


Los resultados de la encuesta para usuarios potenciales del servicio se muestran a continuación:

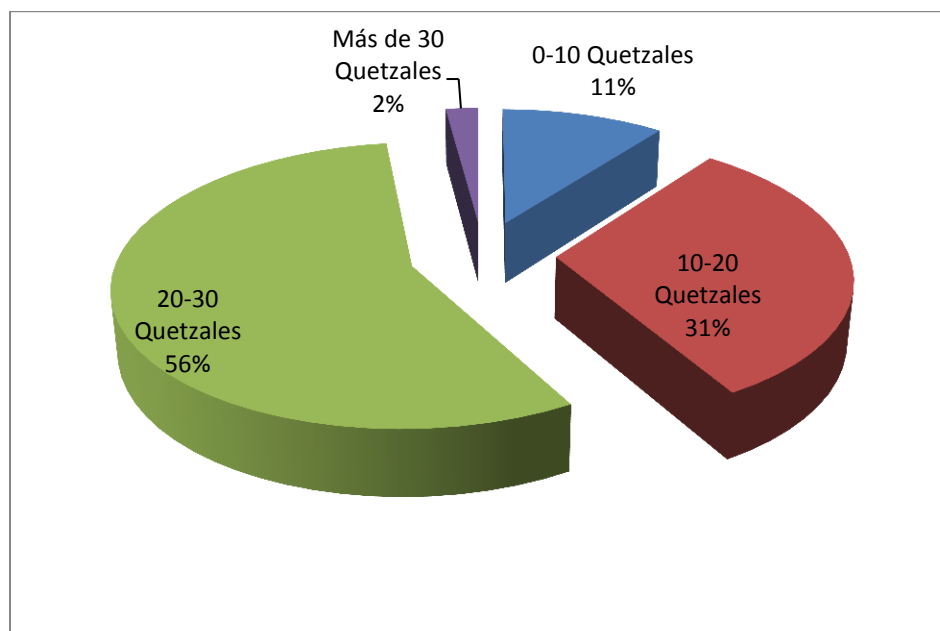
Gráfica 12: Pregunta 1 ¿Por qué no utiliza el servicio?



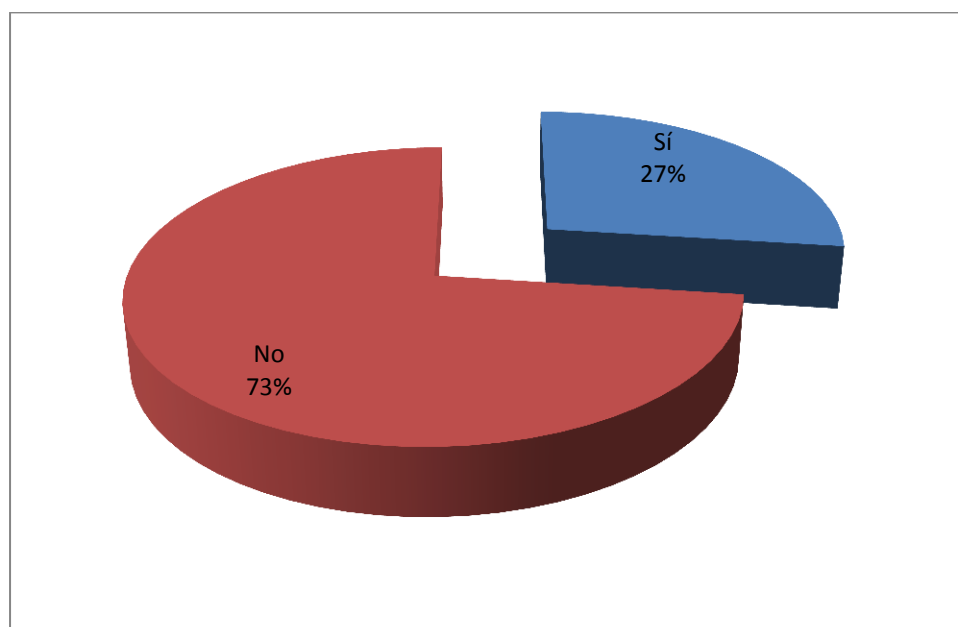
Gráfica 13: Pregunta 2 ¿Qué considera usted que es lo más importante en una lavandería?



Gráfica 14: Pregunta 3 ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por el servicio de lavado en una prenda normal (pantalón, saco, camisa, blusa, falda)?



Gráfica 15: Pregunta 4 ¿Estaría dispuesto a utilizar el servicio de una empresa comprometida principalmente con la calidad y el servicio al cliente, además de ser líder en la ciudad de Guatemala, si se cumplen sus expectativas?



Basado en los resultados anteriores se puede determinar que los factores de decisión para utilizar el servicio de lavandería en Quetzaltenango son:

- Calidad
- Entregas a tiempo
- Precio

LIMPIA considera que existe un potencial en el mercado debido a que la cadena tiene una buena reputación al satisfacer a sus clientes tanto por la calidad como en las entregas a tiempo. Por lo mismo se considera que al replicar la operación actual de Guatemala se podrán brindar tanto entregas a tiempo como los altos estándares de calidad que identifican a LIMPIA.

Ya que el precio es otro factor importante para los clientes de este sector, LIMPIA consideró entrar con un precio de mercado, con el fin de eliminar este factor como negativo para los usuarios. Este precio fue determinado en el análisis de la competencia.

Durante el estudio también se encontró la oportunidad de crecer mediante campañas publicitarias que tuvieran como fin informar a los clientes que el servicio de lavandería no es únicamente para ropa formal, sino es para todo tipo de ropa y que el adquirir el servicio beneficia en la longevidad de la misma, pues muchos de los clientes consideran no tener ropa de lavandería, cuando en realidad cualquier tipo de prenda puede ser procesada en una lavandería con el fin de dar un cuidado especial a la misma.

3. **Estudio de Mercado de la competencia.** Este estudio se llevó a cabo con ayuda de algunos de los resultados de las encuestas que se presentaron en el estudio de mercado del consumidor, ya que existen datos relevantes en esta etapa del estudio. Adicionalmente se visitaron las agencias de las lavanderías que se encuentran dentro del sector analizado para poder determinar qué parte del mercado podrá obtener LIMPIA si iniciará operaciones dentro del mismo. Por motivos de confidencialidad los nombres de las lavanderías no se tomarán en cuenta y se trabajará con los nombres Lavandería A, Lavandería B y Lavandería C.

Adicionalmente fue importante conocer un poco más de la competencia con la que se enfrentaría LIMPIA si iniciase operaciones en Quetzaltenango, ya que uno de los factores más importantes es el precio fue necesario conocer los mismos principalmente por dos razones:

- Conocer el precio de mercado.
- Definir el precio de apertura que manejará LIMPIA al iniciar operaciones.

Para esto se visitaron las tres lavanderías más conocidas y visitadas por los clientes actuales del servicio en el sector analizado, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 3: Precio unitario lavandería A

<b>Lavandería A</b>	
<b>Prenda</b>	<b>Precio unitario (Q)</b>
<b>Pantalón</b>	24
<b>Saco</b>	25
<b>Camisa</b>	23
<b>Blusa</b>	23
<b>Falda simple</b>	24

Tabla 4: Precio unitario lavandería B

<b>Lavandería B</b>	
<b>Prenda</b>	<b>Precio unitario (Q)</b>
<b>Pantalón</b>	26
<b>Saco</b>	25
<b>Camisa</b>	25
<b>Blusa</b>	26
<b>Falda simple</b>	26

Tabla 5: Precio unitario lavandería C

<b>Lavandería C</b>	
<b>Prenda</b>	<b>Precio unitario (Q)</b>
<b>Pantalón</b>	20
<b>Saco</b>	20
<b>Camisa</b>	20
<b>Blusa</b>	18
<b>Falda simple</b>	22

El motivo por el cual se escogieron estas prendas es porque son las que más ingresos generan a la empresa, debido a su alta rotación. LIMPIA considera que para ingresar a este nuevo mercado debe ingresar con el precio de mercado, ya que de no ser así no se podrá alcanzar el potencial de mercado que se espera.

Después de analizar los precios de cada una de las lavanderías, LIMPIA consideró que el precio de mercado y por ende el precio promedio al que ingresaría en este mercado es de Q21.98 sin IVA.

## **B. Análisis de resultados**

Para poder determinar el volumen de ventas que generará LIMPIA al iniciar operaciones fue importante tener en cuenta que como ya existen otros proveedores de este servicio se pueden obtener ventas de dos maneras:

- Clientes que actualmente están adquiriendo el servicio pero adquirirían el servicio de LIMPIA.
- Clientes que no adquieren el servicio actualmente pero por las características particulares de LIMPIA adquirirían el servicio.

Para poder iniciar, lo más importante era conocer un aproximado del tráfico de gente del sector para poder determinar, con ayuda de los estudios realizados, la participación promedio que esperarían LIMPIA.

Para obtener el tráfico de gente que circula en el sector se tomó en cuenta únicamente el tráfico de gente de los centros comerciales o centros de conveniencia que LIMPIA consideraba que cumplían con los siguientes requisitos:

- Que se encuentre dentro del sector.
- Que sea visitada por clientes objetivos.
- Que tenga un tráfico de vehículos mayor o igual a 5,000.00 mensuales

Para esto se trabajó bajo la premisa que de cada vehículo que entra en los centros comerciales o de conveniencia que cumplen con los requisitos mostrados anteriormente representan un solo cliente que podrá adquirir el servicio, sin importar la cantidad de personas que viajen en este, ya que por lo general en un vehículo viaja una familia y de la familia únicamente una persona adquirirá el servicio, llevando las prendas de todas las personas que viajan dentro del mismo.

Por lo mismo, para poder analizar el sector de manera adecuada se decidió tomar como población a todos aquellos vehículos que ingresaran en los centros comerciales o centros de conveniencia que cumplían con los requisitos, lo cual fue proporcionado por cada uno de los centros comerciales y de conveniencia que se tomaron en cuenta.

Tabla 6: Tráfico de vehículos de centros comerciales y centros de conveniencia

Nombre	Tipo	Vehículos ingresados mensualmente
Pradera Xela	Centro Comercial	115,220
Paseo Las Américas	Centro Comercial	64,545
Delco	Centro Comercial	15,321
Plaza Angelina	Centro de Conveniencia	9,100
Arco Plaza	Centro de Conveniencia	7,000

Entonces, conociendo el tráfico de vehículos de cada uno de los centros comerciales y centros de conveniencia y aproximando el valor, se puede asumir:

Tráfico de vehículos en centros comerciales y de conveniencia del sector	210,000
--	---------

Se debe tener presente que por lo general los clientes potenciales ingresan más de una vez al centro comercial o centro de conveniencia, por ende el tráfico de vehículos no representa un número de clientes que podrían adquirir el servicio. Esta duplicidad de visitas debe ser eliminada para poder obtener una población más real de clientes que podrían adquirir el servicio. Para esto se utilizó la frecuencia promedio de visitas al mes que fue determinada en el Estudio de Mercado del Sector.

Tabla 7: Cantidad de clientes potenciales

Tráfico de vehículos en sector	Promedio de visitas a centros por cliente	Clientes potenciales
210,000.00	5	42,000.00

Conociendo una población más acertada de quienes podrían adquirir el servicio se inició con la determinación del potencial de ventas que tendría LIMPIA al tener operaciones dentro de este sector, como se mencionó previamente existen dos formas por las cuales LIMPIA podría adquirir clientes:

1. **Clientes que actualmente adquieren el servicio, pero se considera que adquirirían el de LIMPIA.** El primer paso fue eliminar a todas aquellas personas que no adquieren el servicio actualmente, esto se realizó con ayuda de la pregunta número uno de la encuesta general:

Tabla 8: Población que utiliza el servicio actualmente

<b>Población que podría adquirir el servicio</b>	<b>Proporción de la población que lo utiliza</b>	<b>Población que lo utiliza</b>
<b>42,000</b>	12%	5,040

Debido al historial de aperturas nuevas en sectores que ya cuentan con el servicio de lavanderías, LIMPIA considera que podría capturar a un 10% de los clientes del sector.

Tabla 9: Clientes esperados por clientes actuales

<b>Población que adquiere el servicio</b>	<b>Proporción de clientes esperados</b>	<b>Clientes esperados</b>
<b>5,040</b>	10%	504

El segundo paso fue determinar cuantas visitas mensuales promedio tendría LIMPIA. Esto se realizó con ayuda de la pregunta número 3 de la encuesta para usuarios actuales del servicio. Para esto se realizó un promedio ponderado según los resultados de las encuestas para determinar la mejor aproximación posible.

Tabla 10: Cálculo de visitas esperadas al mes por clientes actuales

<b>Cientes</b>	<b>Visitas al mes</b>	<b>% Ocurrencia</b>	<b>Resultados</b>
<b>504</b>	4	8%	161
<b>504</b>	8	3%	121
<b>504</b>	1	41%	207
<b>504</b>	2	32%	323
<b>504</b>	0.5	16%	40

Sumando los resultados se obtiene la cantidad de visitas esperadas:

<b>Visitas esperadas al mes</b>	<b>852</b>
---------------------------------	------------

Por último, para determinar el volumen de prendas que LIMPIA podría esperar al iniciar operaciones fue necesario utilizar tanto la cantidad de visitas al mes como la cantidad de prendas que cada uno de estos llevarían en cada visita (Pregunta 6). Para esto se realizó un promedio ponderado según los resultados de las encuestas para determinar la mejor aproximación posible.

Tabla 11: Cálculo de prendas esperadas al mes por clientes actuales

Visitas esperadas al mes	Cantidad de prendas	Promedio	Proporción ocurrencia	Prendas esperadas al mes
852	1-2	1.5	68%	862
852	3-4	3.5	21%	626
852	5-6	5.5	6%	258
852	7-8	7.5	3%	192
852	9-10	9.5	1%	81
852	Más de 10	11	2%	187

Al sumar todos los resultados se determinó que LIMPIA tiene un potencial en volumen de prendas de 2,206 de parte de los clientes que ya adquieren el servicio actualmente.

2. **Cientes que no adquieren el servicio actualmente pero por las características particulares de LIMPIA adquirirían el servicio.** En este caso se siguió un procedimiento diferente. Se comenzó con el mismo procedimiento en donde el tráfico de gente se dividió por el promedio de número de personas que habitan por casa, pero en lugar de eliminar a las personas que no utilizan el servicio, ahora se eliminó a aquellas que si lo utilizan.

Tabla 12: Población que no utiliza el servicio actualmente

Población que podría adquirir el servicio	Proporción de la población que no lo utiliza	Población que no lo utiliza
42,000	88%	36,960

Ahora tomando en cuenta la pregunta número 4 de la encuesta para usuarios potenciales del servicio se determina una nueva población la cual podría estar interesada si se cumplen sus expectativas.

Tabla 13: Población posiblemente interesada

Población que no lo utilizan	Proporción de población que podría estar interesada	Población posiblemente interesada
36,960	27%	9,979

Dado que por lo general las personas en las encuestas no contestan a conciencia, dan una respuesta rápida sin pensarlo dos veces o acorde a lo que ellos creen que el encuestador quiere

que le respondan, LIMPIA decidió tomar en cuenta el 5% de la población posiblemente interesada.

Tabla 14: Cantidad de clientes nuevos esperados

<b>Población posiblemente interesada</b>	<b>% Tomado en cuenta</b>	<b>Nuevos clientes</b>
<b>9,979.2</b>	5%	498.96

LIMPIA también considera que estos clientes son temerosos del servicio que ofrecería LIMPIA y por ende probaran el servicio previo a utilizarlo como cualquier otro cliente que ya conoce el servicio, es decir que al principio estos clientes no generarán mucho movimiento ni mucho volumen.

El movimiento se refiere a la cantidad de visitas mensuales que pueden realizar los clientes, mientras que el volumen se refiere a la cantidad de prendas por visita que harán los mismos. Por estas razones LIMPIA considera que el cliente visitará este servicio en promedio una vez al mes y llevará en promedio dos prendas generando un volumen de prendas, como se muestra a continuación:

Tabla 15: Volumen de prendas mensuales por clientes nuevos

<b>Nuevos clientes</b>	<b>Cantidad de visitas al mes</b>	<b>Prendas/visita</b>	<b>Volumen de prendas mensual</b>
<b>499</b>	1	2	998

En total LIMPIA al tener operaciones en el sector que comprende la zona 3 y la zona 7 de Quetzaltenango puede esperar lo siguiente:

<b>Potencial de ventas</b>	<b>3,204</b>
----------------------------	--------------

## **C. Pronósticos de ventas para los primeros cinco años de operaciones**

Es importante tener presente que el potencial de ventas no se adquiere al iniciar operaciones, este lleva un lapso, pues al principio el punto de venta se debe dar a conocer, diversos clientes empezarán a probar el servicio y poco a poco la cartera de clientes irá creciendo hasta llegar al potencial de ventas que se estimó con el estudio de mercado. Por lo general LIMPIA ha determinado que los puntos de venta logran alcanzar el potencial de ventas

aproximadamente al final del tercer año; es decir, que el estudio de mercado proporcionó las ventas esperadas en diciembre del tercer año de operaciones.

Entonces se debe de determinar el promedio de ventas anuales para poder posteriormente analizar la capacidad y finalmente la viabilidad del proyecto, lo cual se realizó de acuerdo al siguiente procedimiento:

Para tener una idea más real de como se comporta el mercado de lavanderías se tomaron datos históricos de las ventas en prendas de LIMPIA, en donde se buscó determinar dos cosas:

- El crecimiento de un punto de venta nuevo con características similares al que se estaría instalando.
- Algún comportamiento cíclico de las ventas.

**1. Crecimiento de un punto de venta con características similares al que se estaría instalando.** El punto uno sirvió para poder determinar las ventas al final de cada uno de los años (en diciembre), pues estos datos permitirán estimar las ventas, tanto de años anteriores como de años posteriores. Por otro lado, el punto dos servirá para tener un estimado lo más real posible de las ventas que se realizarían durante el transcurso total del año.

Primero se determinarán las ventas de diciembre de cada uno de los cinco años en análisis. Ya que el dato obtenido anteriormente es el volumen de ventas a finales del tercer año, se tomará este dato como punto de partida y utilizando los datos recabados se determinarán las ventas del último mes de cada uno de los años, desde el primero hasta el quinto.

Para realizar esto fue necesario encontrar la relación entre las ventas de diciembre del año tres con las ventas del mismo mes de cada uno de los otros cuatro años de otras agencias con características similares a la que se instalaría.

Para realizar esto, ya que el año tres es la base, se utilizó la siguiente formula:

$$(Ventas \text{ año } 3) * (Factor \text{ de Relación}) = (Ventas \text{ año } X)$$

Ecuación 2: Relación de ventas para cada año con potencial de ventas

Por lo mismo se realizó una simple división al conocer tanto las ventas del año tres como las ventas del año X, de las agencias con características similares (que en este caso serían los años 1, 2, 4 y 5) se obtuvieron los siguientes factores de relación:

Tabla 16: Factores de relación

<b>Año</b>	<b>Factor de relación</b>
<b>1</b>	0.6375
<b>2</b>	0.85
<b>4</b>	1.054
<b>5</b>	1.1067

Posteriormente fue necesario utilizar la misma fórmula con la diferencia de que ahora se conoce tanto las ventas del año tres, de la planta propuesta, como el factor de relación de cada uno de los otros años y así se logró determinar las ventas en diciembre de cada uno de los otros años:

Tabla 17: Ventas de diciembre para cada año

<b>Año</b>	<b>Ventas del año 3</b>	<b>Factor de relación del año</b>	<b>Ventas en diciembre</b>
<b>1</b>	3,204	0.6375	2,042.55
<b>2</b>	3,204	0.85	2,723.40
<b>4</b>	3,204	1.054	3,377.016
<b>5</b>	3,204	1.1067	3,545.87

De esta forma se obtienen los pronósticos de volúmenes de ventas de diciembre para los cinco años de iniciar operaciones:

Tabla 18: Resumen de ventas por año en diciembre

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Ventas</b>	2,043	2,723	3,204	3,377	3,545

Los crecimientos en ventas en diciembre de los años con respecto al año anterior son presentados a continuación:

Tabla 19: Crecimiento porcentual entre años

<b>Del año</b>	<b>Al año</b>	<b>Crecimiento porcentual</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	33.3%
<b>2</b>	<b>3</b>	17.6%
<b>3</b>	<b>4</b>	5.4%
<b>4</b>	<b>5</b>	5.0%

Como se puede apreciar en la tabla número 19 el crecimiento al iniciar operaciones es más alto porcentualmente pero a medida que los años transcurren las ventas se van estabilizando hasta tener un crecimiento relativamente bajo, en este caso del 5% con respecto a las ventas del año anterior, lo cual es un comportamiento normal al iniciar operaciones. Este

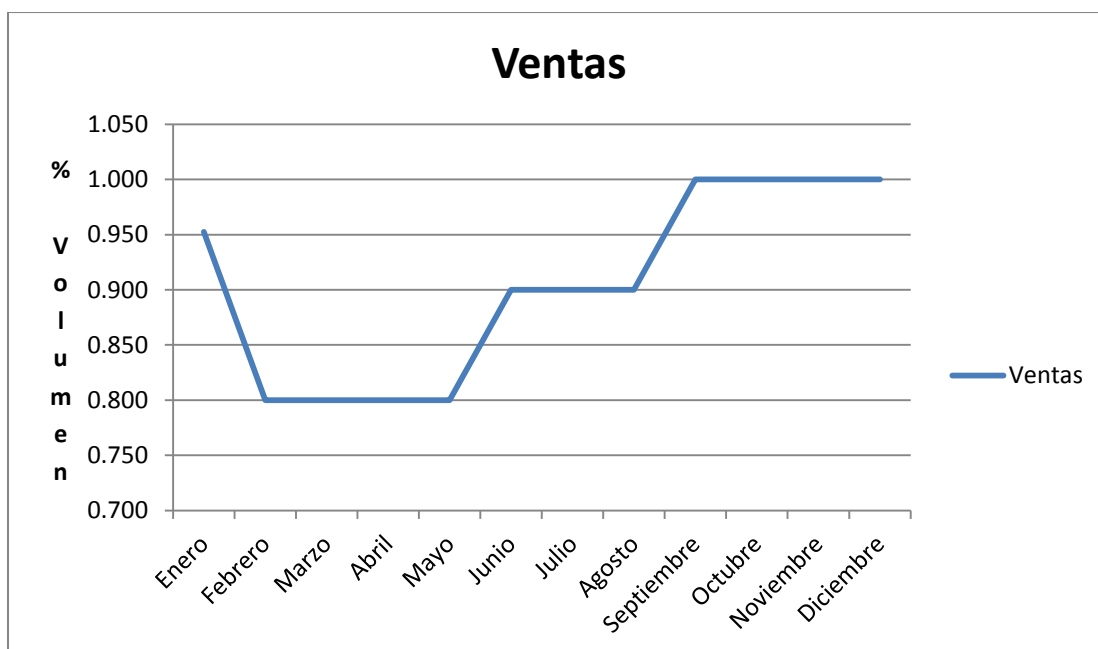
comportamiento se puede explicar mediante las cinco etapas de la curva de la vida de una empresa o producto (Torres Méndez, Sergio. Ingeniería de Plantas. NA, 2012). Estas etapas son:

- Lanzamiento
- Crecimiento
- Estabilización
- Pérdida de mercado
- Muerte

En este caso se cubren completamente las primeras dos y se empieza a apreciar la etapa de estabilización, en la cual se alcanzan las ventas máximas y el crecimiento se debe principalmente al crecimiento poblacional u otros factores los cuales no necesariamente contribuyen en una mayor participación del mercado.

2. **Comportamiento cíclico de las ventas.** Analizando los datos históricos de la empresa se encontró que existe una estacionalidad en las ventas, es decir que cuentan con una temporada alta, una temporada promedio y una temporada baja, en donde de la temporada alta a la temporada baja existe un 20% de variación. A continuación se presenta un gráfico de la situación que está siendo descrita (cuando ya alcanzó la etapa de estabilización):

Gráfica 16: Ejemplo de comportamiento cíclico de las ventas por temporadas



Se observa que:

- Existen cuatro meses de temporada baja (febrero, marzo, abril y mayo).
- Existen cuatro meses de temporada alta (septiembre, octubre, noviembre y diciembre).
- Existen tres meses de temporada media (junio, julio y agosto).
- Enero mantiene las ventas del año pasado.
- Diciembre será el mes de ventas base para los cálculos de los otros meses.
- El crecimiento porcentual de enero a diciembre es de 5% (esto es después de haber transcurrido tres años de operaciones).

Por lo mismo al tener las ventas en diciembre de cada uno de los años se debe seguir este modelo para determinar el promedio de ventas anuales con el fin de obtener un estimado más acertado de las ventas anuales. Este modelo puede ser seguido excepto en el caso del primer año, pues en este caso el crecimiento será considerado de manera distinta.

Suponiendo que se inician operaciones en enero se determinarán a continuación las ventas promedio de cada uno de los cinco años:

Como se mencionó el primer año de ventas no sigue el modelo mostrado anteriormente, pues las ventas durante el primer año se mantienen en constante crecimiento. Por lo mismo las ventas anuales para este año se asumieron de la siguiente manera:

Tabla 20: Ventas mensuales esperadas para el año 1

<b>Mes</b>	<b>Ventas en prendas</b>
<b>Enero</b>	300
<b>Febrero</b>	500
<b>Marzo</b>	900
<b>Abril</b>	1,300
<b>Mayo</b>	1,500
<b>Junio</b>	1,600
<b>Julio</b>	1,700
<b>Agosto</b>	1,810
<b>Septiembre</b>	1,860
<b>Octubre</b>	1,910
<b>Noviembre</b>	1,990
<b>Diciembre</b>	2,043

Por lo que en el primer año se puede esperar un aproximado en ventas promedio de:

<b>Ventas promedio año 1</b>	<b>1,451.08</b>
------------------------------	-----------------

Para poder determinar las ventas promedio de los otros cuatro años, se tomó en cuenta las temporadas de ventas, por lo cual se siguió el siguiente procedimiento:

Según los datos recabados del historial de la empresa las ventas en enero son muy parecidas a las ventas de diciembre del año anterior, por lo que pueden asumirse iguales. Para los siguientes meses fue necesario determinar las ventas estimadas de cada mes y promediarlas, ya que se conoce tanto las ventas finales del año como el porcentaje de variación entre las mismas y las diversas temporadas se puede estimar las ventas mensuales para cada año y obtener las ventas promedio de cada año.

Este proceso puede ser simplificado al agrupar las ventas en las temporadas y asumir un promedio ponderado de cada una de ellas por la cantidad de meses presente en cada una de las temporadas.

Lo más importante para crear este promedio ponderado era conocer la cantidad de meses que se encuentran dentro de cada temporada y la variación que hay entre las ventas del mes de diciembre y cada una de las temporadas. Entonces como la temporada baja consta de cuatro meses se le asignó un 33.33% de ponderación, asimismo la temporada media consta de tres meses por lo que a esta se le asignó un 25% de ponderación y a la temporada alta se le asignó un 33.33% de ponderación debido a que consta de cuatro meses al igual que la temporada baja. Como se mencionó previamente las ventas de enero se asume que serán iguales a las de diciembre del año pasado y al ser solo un mes se le asignó una ponderación de 8.33%. Por lo mismo fue de vital importancia conocer tanto las ventas de diciembre del año en evaluación como el año pasado. El procedimiento utilizado se detalla a continuación:

Lo primero que se realizó fue determinar el valor de las temporadas en los diversos años en evaluación. Del modelo presentado anteriormente se pueden determinar las siguientes fórmulas:

$$\text{Volumen Mensual Temporada Baja} = \text{Ventas Diciembre año Actual} * 80\%$$

Ecuación 3: Volumen mensual temporada baja

$$\text{Volumen Mensual Temporada Media} = \text{Ventas Diciembre año Actual} * 90\%$$

Ecuación 4: Volumen mensual temporada media

$$\text{Volumen Mensual Temporada Alta} = \text{Ventas Diciembre año Actual} * 100\%$$

Ecuación 5: Volumen mensual temporada alta

Entonces:

Tabla 21: Ventas esperadas en cada temporada por año

Año	Volumen en enero	Volumen en diciembre	Temporada baja	Temporada media	Temporada alta
1	300	2,043	--	--	--
2	2,043	2,723	2,178.72	2,451.06	2,723.40
3	2,723	3,204	2,563.20	2,883.60	3,204.00
4	3,204	3,377	2,701.61	3,039.31	3,377.02
5	3,377	3,546	2,836.69	3,191.28	3,545.87

Fue necesario asignar las ponderaciones descritas anteriormente para poder determinar las ventas promedio mensuales de cada año, para esto se siguió esta fórmula para cada año:

$$\text{Volumen Promedio Mensual} = VE * 8.33\% + VMTB * 33.33\% + VMTM * 25\% + VM TA * 33.33\%$$

En donde:

- VE = volumen enero
- VMTB = volumen mensual temporada baja
- VMTM = volumen mensual temporada media
- VM TA = volumen mensual temporada alta

Por lo que:

Tabla 22: Cálculo de volúmenes promedio mensuales por año

Año	(Volumen en enero) *8.33%	(Temporada baja) *33.33%	(Temporada media) *25%	(Temporada alta) *33.33%
2	170.21	726.24	612.77	907.80
3	226.95	854.40	720.90	1,068.00
4	267.00	900.54	759.83	1,125.67
5	281.42	945.56	797.82	1,181.96

Sumando cada fila (cada año) se obtuvo el volumen promedio mensual de cada uno de los años y tomando en cuenta el volumen promedio mensual del primer año se obtuvieron los volúmenes promedio mensuales de los cinco años en evaluación:

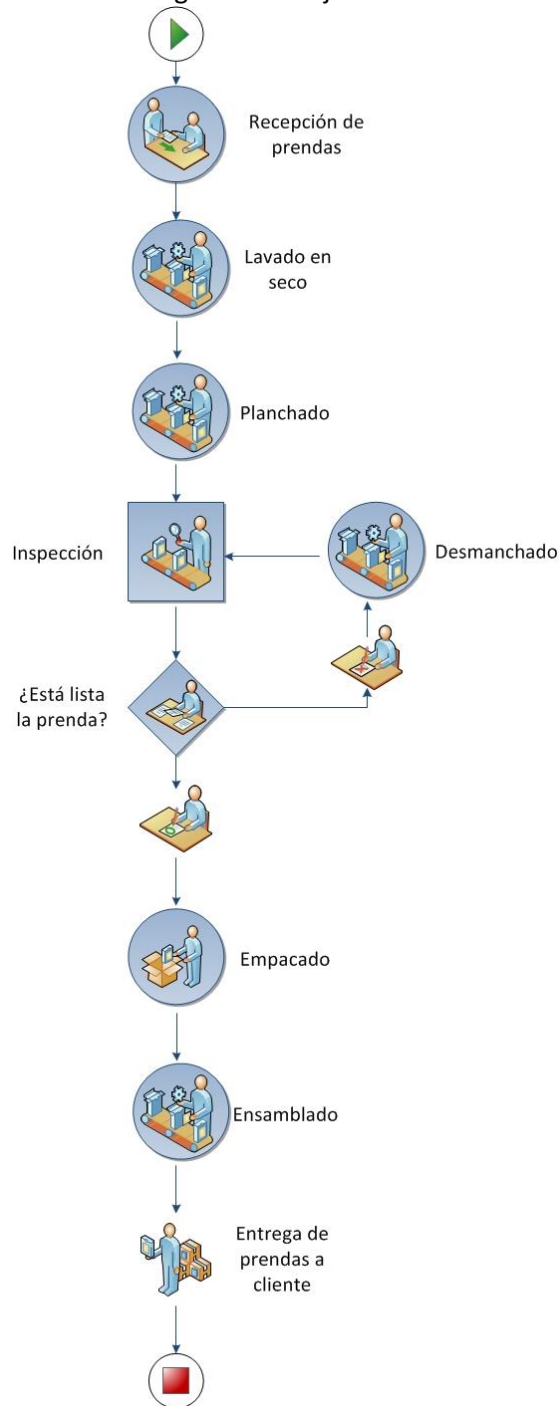
Tabla 23: Volumen promedio mensual por año

<b>Año</b>	<b>Volumen promedio mensual</b>
<b>1</b>	1,451
<b>2</b>	2,417
<b>3</b>	2,870
<b>4</b>	3,053
<b>5</b>	3,207

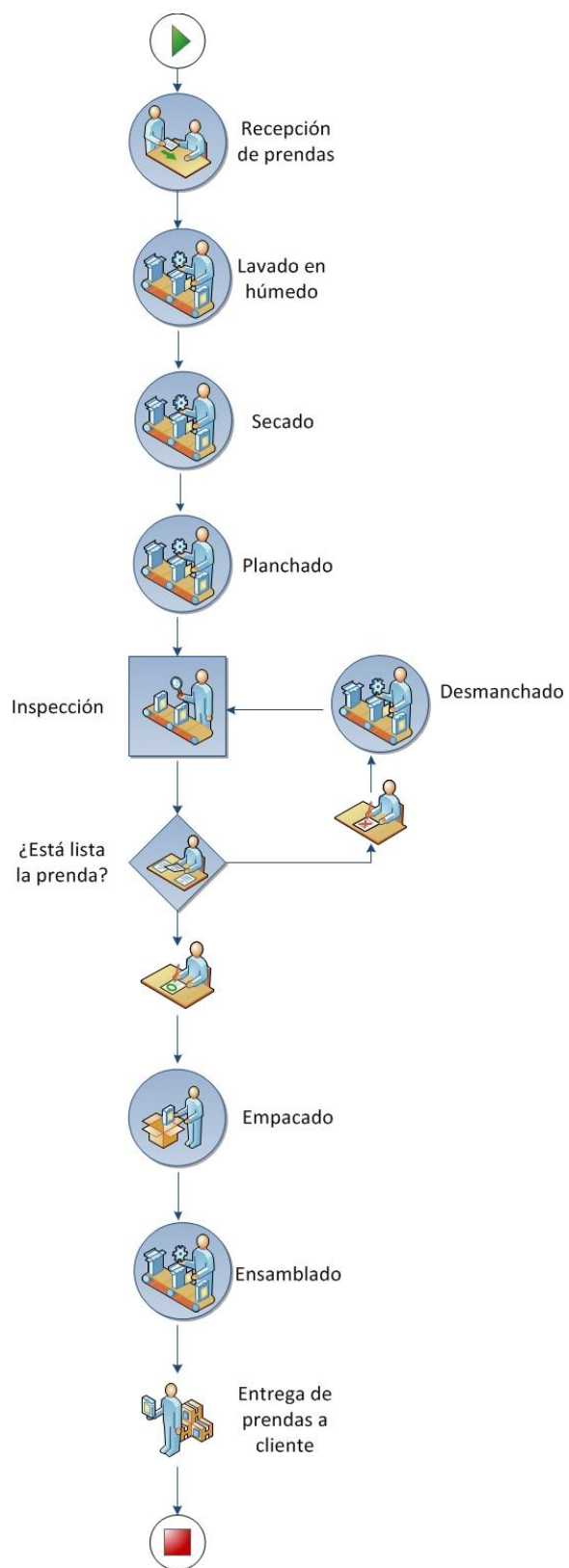
# V. ESTUDIO DE PROCESOS Y CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

## A. Diagramas de flujo

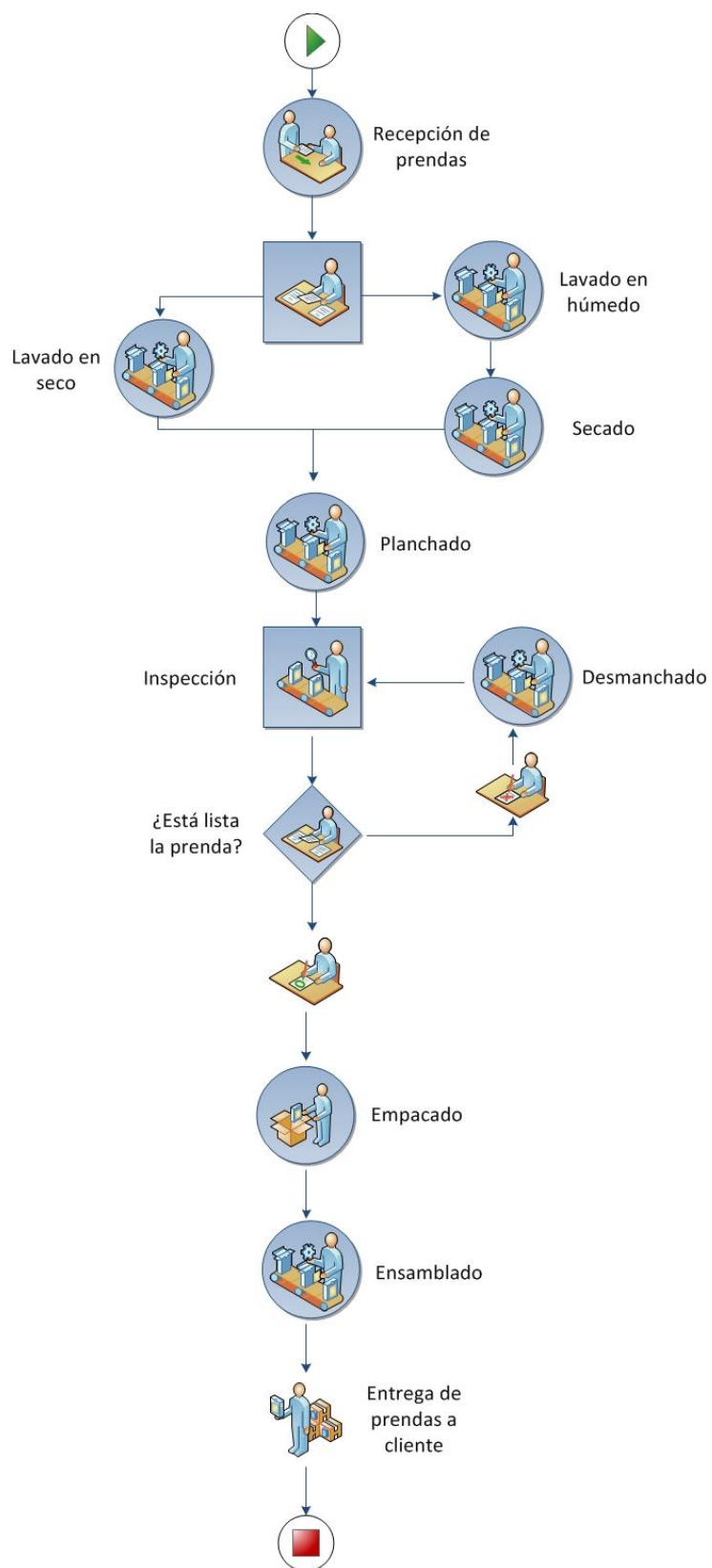
Gráfica 17: Diagrama de flujo del lavado en seco



Gráfica 18: Diagrama de flujo del lavado en húmedo



Gráfica 19: Diagrama de flujo del trabajo completo



## B. Estudio de tiempos

El estudio de tiempos consiste en determinar un tiempo estándar para cada una de las operaciones tanto del proceso de lavado en húmedo como el del lavado en seco.

Este estudio tiene dos objetivos principales:

- Crear una línea base que permitirá controlar la eficiencia de los operadores en cada etapa de la operación.
- Conocer la capacidad de producción de una planta con características específicas.

Para esto se tomaron tiempos de quince ciclos en cada una de las operaciones para tomar en cuenta cualquier tipo de variación generada normalmente en la operación. Los tiempos fueron basados en una planta de producción con capacidad suficiente para atender el volumen generado por el punto de venta en donde se encuentra, ya que así trabajaría la planta que se instalaría en Quetzaltenango.

Tabla 24: Estudio de tiempos general

Estudio de Tiempos Lavado en Seco				
Ciclo	Operación 1	Operación 2	Operación ...	Operación N
1				
2				
3				
4				
...				
N				

En cada uno de estos espacios se registran los datos de los tiempos observados en el estudio los cuales son evaluados en una tabla resumen.

Para determinar la cantidad de ciclos a realizar se debe de tomar en cuenta:

- La confiabilidad que se desea obtener del estudio.
- El tiempo de ciclo del proceso (tiempo de inicio a fin).
  - No es práctico realizar un estudio de tiempos con muchos ciclos en un proceso de larga duración.

Tabla 25: Resumen general del estudio de tiempos

<b>RESUMEN</b>				
	Operación 1	Operación 2	Operación ...	Operación N
<b>TO (Tiempo Observado)</b>	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Calificación</b>	%	%	%	%
<b>TN Total (Tiempo Normal)</b>	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Número De Observaciones</b>	N	N	N	N
<b>TN Promedio</b>	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Porcentaje de Holgura</b>	%	%	%	%
<b>Tiempo Estándar</b>	0.00	0.00	0.00	0.00

El tiempo observado (TO) es la sumatoria de todos los tiempos registrados en N ciclos.

La calificación del operario es un porcentaje que sirve como ajuste al tiempo observado. Este ajuste es necesario por el alto grado de dependencia de la habilidad individual del operario. Es necesario ajustar el tiempo normal del operario hábil aumentándolo y disminuyendo del operario menos hábil para poder determinar un estándar adecuado. Para calificar a un operario se debe recurrir a una persona con experiencia que conozca a su personal y a la operación que se está evaluando. En la mayoría de los casos un supervisor, gerente o encargado del área puede brindar una calificación precisa.

El tiempo total es el tiempo observado con la inclusión del ajuste de la calificación del operario.

El tiempo normal promedio (TN promedio), es la división del tiempo normal total entre la cantidad de observaciones realizadas.

El porcentaje de holgura es otro porcentaje de ajuste el cual se rige por el principio de que ningún operario puede trabajar a un ritmo estándar durante la jornada completa de trabajo y sirve para tomar en cuenta tres interrupciones, las cuales no se tomaron en cuenta en el periodo de registro de datos:

- Interrupciones personales
  - Viajes al baño
  - Viajes a tomar agua
- La fatiga
- Retrasos inevitables
  - Interrupciones de parte del supervisor
  - Problemas con alguna herramienta

El tiempo estándar es aquel que toma en cuenta todas las características y ajustes que fueron presentadas anteriormente, el cual rige el ritmo al cual cualquier operario debería de trabajar y con respecto a este el operario será evaluado.

Todos los tiempos presentados a continuación son en minutos.

Tabla 26: Estudio de tiempos del lavado en seco

<b>Estudio de tiempos lavado en seco</b>					
<b>Ciclo</b>	Lavado	Desmanchado	Planchado	Empacado	Ensamblado
1	47.70	0.57	2.44	0.35	0.29
2	48.12	1.62	2.19	0.42	0.25
3	49.05	0.78	2.21	0.47	0.31
4	47.80	3.61	2.86	0.38	0.44
5	47.22	1.03	2.02	0.28	0.33
6	47.98	0.65	2.35	0.42	1.03
7	47.76	0.81	1.80	0.97	0.24
8	53.12	0.55	2.37	0.25	0.28
9	48.30	0.60	2.44	1.12	0.43
10	47.23	0.50	2.06	0.55	0.29
11	47.66	1.99	2.30	0.71	0.30
12	48.12	0.48	1.94	0.47	0.32
13	49.08	1.17	2.25	0.50	0.30
14	48.42	0.70	2.23	0.56	0.33
15	47.83	0.58	2.18	0.29	0.22

Tabla 27: Resumen del estudio de tiempos del lavado en seco

<b>RESUMEN</b>					
	Lavado	Desmanchado	Planchado	Empacado	Ensamblado
<b>TO (Tiempo Observado)</b>	725.39	15.66	33.64	7.74	5.34
<b>Calificación</b>	100%	90%	100%	105%	105%
<b>TN Total (Tiempo Normal)</b>	725.39	14.09	33.64	8.12	5.61
<b>Número De Observaciones</b>	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
<b>TN Promedio</b>	48.36	0.94	2.24	0.54	0.37
<b>% de Holgura</b>	5%	12%	12%	12%	12%
<b>Tiempo Estándar</b>	50.78	1.05	2.51	0.61	0.42

Tabla 28: Estudio de tiempos del lavado en húmedo

Estudio de tiempos lavado en húmedo						
Ciclo	Lavado	Secado	Desmanchado	Planchado	Empacado	Ensamblado
1	45.86	43.22	0.57	2.44	0.35	0.29
2	46.37	42.81	1.62	2.19	0.42	0.25
3	45.36	43.05	0.78	2.21	0.47	0.31
4	46.22	43.18	3.61	2.86	0.38	0.44
5	45.13	42.64	1.03	2.02	0.28	0.33
6	45.42	43.46	0.65	2.35	0.42	1.03
7	47.38	42.51	0.81	1.80	0.97	0.24
8	46.37	42.67	0.55	2.37	0.25	0.28
9	45.37	42.15	0.60	2.44	1.12	0.43
10	49.71	43.09	0.50	2.06	0.55	0.29
11	45.38	43.12	1.99	2.30	0.71	0.30
12	46.47	42.87	0.48	1.94	0.47	0.32
13	49.23	42.01	1.17	2.25	0.50	0.30
14	45.45	42.11	0.70	2.23	0.56	0.33
15	45.41	42.75	0.58	2.18	0.29	0.22

Tabla 29: Resumen del estudio de tiempos del lavado en húmedo

RESUMEN						
	Lavado	Secado	Desmanchado	Planchado	Empacado	Ensamblado
<b>TO (Tiempo Observado)</b>	695.13	641.64	15.66	33.64	7.74	5.34
<b>Calificación</b>	100%	100%	90%	100%	105%	105%
<b>TN Total (Tiempo Normal)</b>	695.13	641.64	14.09	33.64	8.12	5.61
<b>Número De Observaciones</b>	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
<b>TN Promedio</b>	46.34	42.78	0.94	2.24	0.54	0.37
<b>% de Holgura</b>	5%	5%	12%	12%	12%	12%
<b>Tiempo Estándar</b>	48.66	44.91	1.05	2.51	0.61	0.42

El caso que fue utilizado como referencia contaba con la siguiente maquinaria, la cual es presentada con su respectiva capacidad:

Tabla 30: Maquinaria y capacidades

Maquinaria	Capacidad (lb)	Capacidad (Prendas)
Lavadora en Seco	25	22
Lavadora de Agua	32	25
Secadora	50	25
Plancha	--	--
Desmanchadora	--	--
Empacadora	--	--

Las capacidades de la plancha, la desmanchadora y la empacadora no son presentadas en la tabla número 31, ya que estas dependen de la habilidad y experiencia del operador de estos equipos. Por lo mismo es necesario utilizar el estudio de tiempos no solo para calcular el tiempo de los procesos manuales sino también tomar en cuenta cualquier otro factor que influya en cualquiera de las operaciones. Para esto fue necesario partir una cantidad específica de tiempo entre el tiempo estándar de cada operación para obtener la capacidad real de la misma en ese lapso.

Es importante tomar en cuenta que las máquinas de lavado y la máquina de secado tienen una capacidad mayor a una prenda, como se mostró en la tabla número 31, por lo mismo el tiempo estándar presentado en el estudio de tiempos debe ser dividido en la cantidad de prendas que se procesan en cada ciclo cada una de estas máquinas para poder tener uniformidad en tiempos estándar por prenda procesada en cada operación.

Tabla 31: Capacidades por prenda

Capacidad de producción por operación (minutos/prenda)						
Operación	Lavado	Secado	Desmanchado	Planchado	Empacado	Ensamblado
Tiempo estándar por prenda lavado en seco	2.31	--	1.05	2.51	0.61	0.42
Tiempo estándar por prenda lavado en húmedo	1.95	1.80	1.05	2.51	0.61	0.42

Analizando ambos estudios de tiempo es evidente que el cuello de botella se encuentra en el proceso de planchado, pues es el que más tiempo necesita para procesar una prenda. No se pueden analizar ambos estudios de tiempos por separado (ver gráfica 19), dado que no se cuenta con una plancha, una desmanchadora y una empacadora para cada tipo de lavado. En otras palabras la producción de ambos procesos se une antes de pasar por la operación de

planchado. Es por eso que los tiempos de planchado, desmanchado, empacado y ensamblado son los mismos en el estudio de tiempos para ambos tipos de lavado.

Adicionalmente cabe mencionar que no se cuenta con un trabajador por cada operación, (cada trabajador se encarga de más de una operación). Por lo mismo la capacidad de producción dependerá directamente de la cantidad de operarios con la que se trabaje, lo cual se analizó en la siguiente sección.

## **C. Estimación de personal necesario**

Por política de la empresa siempre existe una persona fija encargada en ventas la cual participa únicamente cargando y descargando las máquinas de lavado y secado, ya que estas operaciones no necesitan mayor tiempo de operación. Por lo mismo la variación del personal afectará únicamente a aquellas operaciones después de las máquinas de lavado y secado.

Para poder realizar la estimación de personal necesario es vital crear los distintos escenarios de producción variando la cantidad de personal que operaría en la planta. Es importante mencionar que la cantidad de personal de la planta aumentará la capacidad de la producción siempre y cuando el cuello de botella no sea una de las máquinas de lavado o secado, pues de ser así se debe aumentar la capacidad de las mismas para aumentar la capacidad total de la planta de producción, ya que estas no son operaciones manuales.

No hay un operario para cada operación, por lo que para poder determinar la capacidad de la planta fue necesario sumar los tiempos de las operaciones que realizaría cada operario (obteniendo la capacidad en prendas por operador). De estas capacidades se buscará la mínima (cuello de botella) con la cual se podrá calcular la producción total de la planta con una cantidad de personal específica. Variando la cantidad de personal se obtuvieron diversos cuellos de botella y por ende diversas capacidades de producción.

Generalmente para determinar la producción total de una planta se divide el tiempo total de producción dentro del cuello de botella, pero esto se basa en la existencia de un inventario en proceso, es decir que no es ni producto final ni producto inicial, sino se encuentra en una de las operaciones intermedias. En el caso de una lavandería de este tamaño no se opera de esta manera, en cambio si una prenda es lavada debe ser empacada antes de terminar el día, sin presentar existencias de inventario en proceso. Por lo mismo el método para calcular la producción diaria de la planta no solo debe tomar en cuenta el cuello de botella sino también el tiempo previo al cuello de botella y el posterior para una corrida, pues como se mencionó

previamente no existe inventario en proceso, en otras palabras la producción comienza de cero cada día.

El procedimiento que se siguió para poder determinar la capacidad diaria para cada uno de los distintos escenarios fue el siguiente:

$$\text{Capacidad de Producción} = \frac{(\text{Tiempo Total} - \text{Tiempo de Ciclo})}{\text{Capacidad por Prenda del Cuello de Botella}} + 1$$

Ecuación 6: Capacidad de producción

El tiempo de ciclo el que toma en cuenta tanto el tiempo previo al cuello de botella, como un tiempo en el cuello de botella y el tiempo posterior al cuello de botella, pues es el tiempo total que se tarda una prenda desde que es lavada hasta que es ensamblada.

Conociendo la forma adecuada de determinar la capacidad de producción se crearon los distintos escenarios variando la cantidad de personal que operaría en la planta y se comparó al volumen de ventas que generaría el quinto año de operaciones en la temporada alta, en otras palabras la planta debe tener una capacidad para procesar 3,546 prendas mensuales.

1. **Escenarios.** Para poder determinar la capacidad de la planta es importante tomar en cuenta ambos procesos de lavado, ya que estos son diferentes. La diferencia se presenta en el tiempo que pasa en cada una de las máquinas de lavado y secado, ya que todas las operaciones manuales son las mismas. Dentro de cada escenario se presentarán dos casos: uno en donde se asumirá que toda la producción se realizará mediante el proceso de lavado en húmedo y en el otro se asumirá que toda la producción se realizará mediante el proceso de lavado en seco.

De estos casos se tomó en cuenta el proceso que presentó la menor capacidad para poder asegurar que la planta tendrá capacidad para procesar cualquier combinación de producción. El tiempo que operaría la planta es de ocho horas activas de lunes a viernes y cuatro horas los sábados, como lo establece un turno normal dentro del Código de Trabajo.

También se trabajó bajo el supuesto que todos los meses cuentan con 22 días entre semana y 4 sábados, esto con el fin de poder determinar la capacidad mensual de cada uno de los escenarios.

a. **Con un operador de producción.** En este caso el operador se tendría que encargar de todas las operaciones que no involucran las máquinas de lavado y secado, por lo que los tiempos de procesado por máquina con capacidad fija y operador son:

- Lavado en húmedo

Tabla 32: Tiempo por operaciones con un operador (lavado en húmedo)

<b>Capacidad de producción con un operador</b>	
<b>Operación</b>	<b>Tiempo/prenda (Min/prenda)</b>
<b>Lavado</b>	1.95
<b>Secado</b>	1.80
<b>Todas las demás operaciones</b>	4.59

Como se puede observar en la tabla número 32 el cuello de botella es el operador con un tiempo total de 4.59 minutos por prenda, por lo que utilizando la fórmula de capacidad de producción diaria se obtiene:

Tabla 33: Capacidad diaria con un operador (lavado en húmedo)

<b>Capacidad de producción diaria</b>	
<b>Tiempo de ciclo</b>	98.16
<b>Cuello de botella</b>	4.59
<b>Capacidad</b>	84.20

Tabla 34: Capacidad mensual con un operador (lavado en húmedo)

<b>Capacidad de producción mensual</b>			
<b>Capacidad diaria</b>	<b>Días entre semana</b>	<b>Sábados</b>	<b>Capacidad mensual</b>
<b>84.20</b>	22	4	2,020.79

- Lavado en seco

Tabla 35: Tiempo por operaciones con un operador (lavado en seco)

<b>Capacidad de producción con un operador</b>	
<b>Operación</b>	<b>Tiempo/Prenda</b>
<b>Lavado</b>	2.31
<b>Todas las demás operaciones</b>	4.59

Como se puede observar en la número 35 el cuello de botella sería el operador con un tiempo total de 4.59 minutos por prenda, pero el tiempo de ciclo es de menor duración, por lo que utilizando la fórmula de capacidad de producción diaria:

Tabla 36: Capacidad diaria con un operador (lavado en seco)

<b>Capacidad de producción diaria</b>	
<b>Tiempo de ciclo</b>	55.37
<b>Cuello de botella</b>	4.59
<b>Capacidad</b>	93.52

Tabla 37: Capacidad mensual con un operador (lavado en seco)

<b>Capacidad de producción mensual</b>			
<b>Capacidad diaria</b>	<b>Días entre semana</b>	<b>Días sábados</b>	<b>Capacidad mensual</b>
<b>93.52</b>	22	4	2,244.59

La capacidad de producción es distinta debido a que el tiempo de ciclo en el lavado en húmedo es mayor y por lo mismo se tiene una capacidad menor a la del lavado en seco. Por lo que con un operador se asumirá que la capacidad de producción de la planta es de 2,020 prendas mensuales.

b. **Con dos operadores de producción.** En este caso uno de los operadores se encargará únicamente de la operación de planchado y el otro operador se encargará de todas las demás operaciones manuales, por lo que los tiempos de las máquinas con capacidad fija y operador son los siguientes:

- Lavado en húmedo

Tabla 38: Tiempos por operaciones con dos operadores (lavado en húmedo)

<b>Capacidad de producción con dos operadores</b>	
<b>Operación</b>	<b>Tiempo/Prenda</b>
<b>Lavado</b>	1.95
<b>Secado</b>	1.80
<b>Planchado</b>	2.51
<b>Todas las demás operaciones</b>	2.08

Por lo mismo en este caso, gracias al operador que se encarga del planchado, que es la actividad más tardada si se analiza individualmente, el nuevo cuello de botella es esta misma operación con un tiempo de 2.51 minutos por prenda, por lo que utilizando la fórmula de capacidad de producción diaria:

Tabla 39: Capacidad diaria con dos operadores (lavado en húmedo)

<b>Capacidad de producción diaria</b>	
<b>Tiempo de ciclo</b>	98.16
<b>Cuello de botella</b>	2.51
<b>Capacidad</b>	153.01

Tabla 40: Capacidad mensual con dos operadores (lavado en húmedo)

<b>Capacidad de producción mensual</b>			
<b>Capacidad diaria</b>	Días entre semana	Sábados	Capacidad mensual
<b>153.01</b>	22	4	3,672.13

- Lavado en seco

Tabla 41: Tiempos por operaciones con dos operadores (lavado en seco)

<b>Capacidad de producción con dos operador</b>	
<b>Operación</b>	Tiempo/Prenda
<b>Lavado</b>	2.31
<b>Planchado</b>	2.51
<b>Todas las demás operaciones</b>	2.08

En el lavado en seco de nuevo se puede observar que el cuello de botella se encuentra en la operación de planchado con un tiempo de 2.51 minutos por prenda, por lo que utilizando la fórmula de capacidad diaria se obtiene:

Tabla 42: Capacidad diaria con dos operadores (lavado en seco)

<b>Capacidad de producción diaria</b>	
<b>Tiempo de ciclo</b>	55.37
<b>Cuello de botella</b>	2.51
<b>Capacidad</b>	170.04

Tabla 43: Capacidad mensual con dos operadores (lavado en seco)

<b>Capacidad de producción mensual</b>			
<b>Capacidad diaria</b>	Días entre semana	Sábados	Capacidad mensual
<b>170.04</b>	22	4	4,081.02

De nuevo la diferencia entre capacidades se debe a que el tiempo de ciclo es mayor en el lavado en húmedo que en el lavado en seco, por lo que se asumirá que teniendo dos operarios la capacidad de producción es de 3,672 prendas.

c. **Con tres operadores de producción.** En este caso, al igual que en el anterior, uno de los operarios se encargaría únicamente del planchado, otro de las demás actividades y el tercer operario tendría que dividir su tiempo entre estos dos rubros para poder balancear el flujo de las operaciones manuales. El tercer operario dividirá su tiempo como sigue: un 65% para la operación de planchado y un 35% de tiempo para las demás operaciones. Los tiempos de las máquinas con capacidad fija y operador son:

- Lavado en húmedo

Tabla 44: Tiempos por operaciones con tres operadores (lavado en húmedo)

<b>Capacidad de producción con tres operadores</b>	
<b>Operación</b>	<b>Tiempo/Prenda</b>
<b>Lavado</b>	1.95
<b>Secado</b>	1.80
<b>Planchado</b>	1.53
<b>Todas las demás operaciones</b>	1.53

Como se puede apreciar en la tabla número 44, el cuello de botella es ahora transferido a la operación de lavado con un tiempo de 1.95 minutos por prenda, por lo que utilizando la fórmula de capacidad diaria se obtiene:

Tabla 45: Capacidad diaria con tres operadores (lavado en húmedo)

<b>Capacidad de producción diaria</b>	
<b>Tiempo de ciclo</b>	98.16
<b>Cuello de botella</b>	1.95
<b>Capacidad</b>	197.18

Tabla 46: Capacidad mensual con tres operadores (lavado en húmedo)

<b>Capacidad de producción mensual</b>			
<b>Capacidad diaria</b>	<b>Días entre semana</b>	<b>Sábados</b>	<b>Capacidad mensual</b>
<b>197.18</b>	22	4	4732.31

- Lavado en seco

Tabla 47: Tiempos por operaciones con tres operadores (lavado en seco)

<b>Capacidad de producción con tres operadores</b>	
<b>Operación</b>	<b>Tiempo/Prenda</b>
<b>Lavado</b>	2.31
<b>Planchado</b>	1.53
<b>Todas las demás operaciones</b>	1.53

Analizando la tabla número 47 se puede observar claramente que del cuello de botella es el lavado, pero a diferencia del lavado en húmedo, esta requiere de más tiempo para completarse. Por lo que en este escenario la variación no se presentará únicamente en el tiempo de ciclo, sino también en el cuello de botella:

Tabla 48: Capacidad de producción diaria con tres operadores (lavado en seco)

<b>Capacidad de producción diaria</b>	
<b>Tiempo de ciclo</b>	55.37
<b>Cuello de botella</b>	2.31
<b>Capacidad</b>	184.98

Tabla 49: Capacidad de producción mensual con tres operadores (lavado en seco)

<b>Capacidad de producción mensual</b>			
<b>Capacidad diaria</b>	<b>Días entre semana</b>	<b>Sábados</b>	<b>Capacidad mensual</b>
<b>184.98</b>	22	4	4,439.48

Ahora que los cuellos de botella no son operaciones manuales se puede observar que debido a que el lavado en el proceso de lavado en húmedo es menos tardado que el del lavado en seco (ambos los cuellos de botella de cada proceso). La capacidad de la planta es menor en el caso que todas las prendas fuesen a ser procesadas en el lavado en seco a diferencia de todos los casos anteriores. En otras palabras en este escenario el cuello de botella fue más influyente que el tiempo de ciclo, pues a pesar de que el tiempo de ciclo es menor en el lavado en seco, la capacidad total es menor.

Por último, se debe de tomar en cuenta que como se había mencionado previamente, la cantidad de operarios afectará únicamente los tiempos de las operaciones manuales, por lo mismo un aumento en la cantidad de operarios sería completamente inútil si se tratase de aumentar la capacidad. De este número de operarios en adelante si se quisiera aumentar la capacidad se tendría que aumentar la capacidad de la maquinaria, no la cantidad de operarios o extender los horarios de trabajo para disponer de más tiempo de producción.

2. **Análisis de resultados.** En la tabla número 50 se puede observar un resumen de como se comportó la capacidad al variar la cantidad de operarios en la planta:

Tabla 50: Resumen de capacidad de producción mensual por cantidad de operadores

<b>Escenarios y capacidades mensuales</b>	
<b>Escenarios</b>	<b>Capacidad</b>
<b>Objetivo</b>	3546
<b>Con un operador</b>	2020
<b>Con dos operadores</b>	3672
<b>Con tres operadores</b>	4440

Como se puede observar en la tabla número 50 la planta debería cubrir la demanda del quinto año en temporada alta, referida en la tabla como "Objetivo". Este se cumple en el segundo escenario en donde se asumió que se trabajaría con dos operarios, el cual presenta una capacidad para 3,672 prendas mensuales, por lo que este es el escenario que se utilizaría si se fuese a instalar la planta.

Este estudio también muestra que si la predicción del tamaño de mercado fuese errónea y el mercado realmente fuese mayor que el que se predijo con el estudio de mercado es necesario adquirir únicamente una plancha y un operario, lo cual permitiría aumentar la capacidad en 767 prendas mensuales. Esto le da una característica de flexibilidad a la planta muy importante pues no requiere de una inversión muy grande para aumentar su capacidad en un 20%.

## VI. ESTUDIOS FINANCIEROS

Los siguientes estudios serán evaluados en valor presente, sin ninguna variación entre años asumiendo que todas las variaciones se regirán por la inflación (precios, costos, gastos, salarios, etc.).

### A. Costos

Dentro de cualquier costeo siempre se debe tomar en cuenta cinco rubros importantes:

- Mano de obra
  - Mano de obra directa
  - Mano de obra indirecta
- Materiales directos
- Costos indirectos de fabricación
- Costo de artículos empleados en la producción
  - Inventario inicial de proceso
  - Inventario final de proceso
- Costo de los artículos manufacturados
  - Inventario inicial de producto terminado
  - Inventario final de producto terminado

Como fue mencionado en el capítulo anterior en una lavandería como la que se instalaría no existe un inventario en proceso, por lo mismo el cuarto rubro no se tomó en cuenta. Adicionalmente se asumió que no existe ningún inventario de producto terminado, es decir que todos los clientes llegan a traer sus prendas, cuando en realidad, aunque es un porcentaje mínimo, algunos clientes no llegan a recoger sus prendas y estas son donadas. Por lo mismo, el quinto rubro tampoco se tomó en cuenta, por lo que se consideraron únicamente los tres primeros rubros.

1. **Mano de obra.** En el rubro existe la mano de obra directa y la indirecta. La mano de obra directa es aquella que manipula directamente el producto y la mano de obra indirecta es aquella que tiene que ver con el área de producción pero no manipula directamente el producto.

En este caso la mano de obra directa fueron los dos operadores que se determinaron como necesarios en el capítulo anterior, mientras la mano de obra indirecta hubiera podido ser la persona encargada de ventas porque tiene contacto con el producto y también cumple la función de supervisor del área y de calidad. Pero como su función principal es la atención al cliente y las ventas, se consideró como un gasto dentro del punto de venta y no un costo de la planta.

Independientemente de si una persona es catalogada como mano de obra directa o indirecta, costo o gasto, el pago se rige por las mismas reglas. Según la ley de Guatemala se deben de tomar en cuenta los siguientes rubros:

- Salario base o salario ordinario
  - Es el monto acordado de pago entre la empresa y el empleado.
- Bono decreto o bonificación incentivo
  - Es un bono obligatorio que debe pagar la empresa mensualmente. (actualmente mínimo de 250 quetzales). Este bono no aumenta el salario ordinario para cálculos de bonos o indemnización y también está exento de pago de IGSS, IRTRA e INTECAP.
- Bono 14
  - Es un bono obligatorio que debe pagar la empresa anualmente al empleado durante la primera quincena de julio. Este es equivalente a un salario base por cada doce meses laborados.
- Aguinaldo
  - Es un bono obligatorio que debe pagar la empresa anualmente al empleado en diciembre. Este es equivalente a un salario base por cada doce meses laborados.
- Vacaciones
  - Según el código de trabajo de Guatemala se deben proporcionar al empleado 15 días hábiles de vacaciones remuneradas por cada año de trabajo continuo.

- Pasivo laboral o indemnización
  - Es el pago que se debe hacer al empleado por un despido injustificado, que varía según el tiempo que laboró el empleado en una empresa.
- IGSS
  - Es un impuesto que deben pagar tanto la empresa como el empleado al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), con el fin de que este pueda gozar de servicio de salud gratuitos. (La empresa paga el 10.67% y el empleado 4.83% del salario ordinario).
- IRTRA
  - Es un impuesto que debe pagar únicamente la empresa al Instituto de Recreación de los Trabajadores de la Empresa Privada de Guatemala, con el fin de que los empleados puedan ir a los diferentes parques de recreación con los cuales cuenta esta institución a divertirse y distraerse acompañados de cuatro integrantes de su familia. (Empresa paga el 1% del salario ordinario).
- INTECAP
  - Es un impuesto que debe pagar únicamente la empresa al Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, en donde la empresa paga el 1% del salario ordinario.

Es importante tener presente que la mayoría de las prestaciones laborales se provisionan mensualmente y se deben pagar como se especificó anteriormente, exceptuando la bonificación incentivo la cual si se debe de pagar mensualmente, mientras que toda la cuota patronal debe ser pagada mensualmente a las diferentes instituciones que fueron mencionadas previamente (IGSS, IRTRA e INTECAP).

Por lo mismo para poder determinar el costo de tener un empleado para una empresa es importante tomar en cuenta tanto las prestaciones laborales y la cuota patronal, lo cual puede ser visto de manera más sencilla como se muestra a continuación:

Tabla 51: Porcentajes mensuales por prestaciones y cuotas patronales

<b>Porcentajes mensuales de prestaciones y cuota patronal</b>	
<b>Salario ordinario</b>	#
<b>Bono decreto</b>	Q250.00
<b>Aguinaldo</b>	8.33%
<b>Bono 14</b>	8.33%
<b>Vacaciones</b>	4.17%
<b>Pasivo laboral (indemnización)</b>	9.72%
<b>IGSS</b>	10.67%
<b>IRTRA</b>	1%
<b>INTECAP</b>	1%

Como se puede observar en la tabla número 51, al salario ordinario se le debe agregar mensualmente un 8.33% para poder tomar en cuenta el bono 14 y otro 8.33% para el aguinaldo, ya que ambas prestaciones equivalen a un salario ordinario cada 12 meses laborados. De igual manera se debe de incluir las vacaciones, las cuales por ser 15 días (medio mes), suman un 4.17% mensualmente al salario ordinario. La indemnización es un poco distinta, aunque se reconoce un salario mensual cada 12 meses esta también toma en cuenta el aguinaldo y el bono 14, por esta razón es que se debe incluir un 9.72% pues en este caso serían 14 salarios dividido entre 12 meses para obtener un salario mensual según lo considera la indemnización y ese resultado se vuelve a dividir entre 12 para poder obtener el salario mensual que toma en cuenta ambas prestaciones, además de la bonificación incentivo que equivale a un mínimo de Q250.00 mensuales. También se debe de tomar en cuenta la cuota patronal que al sumar los porcentajes presentados anteriormente el empleador debe pagar un total de 12.67% del salario ordinario.

Por todo esto el empleador realmente debe tener en cuenta que el costo total de un empleado mensualmente no es únicamente el valor del salario ordinario y el bono decreto sino un 43.23% más del salario ordinario.

La ecuación para calcular el salario mensual partiendo de la tabla número 51 es:

$$\text{Salario Mensual} = (\text{Salario Ordinario}) * (1 + 43.23\%) + Q250.00$$

Ecuación 7: Salario mensual total

En este caso tanto a los operadores de la planta como al encargado de venta se les pagará el salario mínimo, que según el Acuerdo Gubernativo No. 520-2011 es de Q2074.00<sup>4</sup>. Pero LIMPIA también proporciona a los empleados comisiones sobre ventas, las cuales varían según el puesto de la siguiente manera:

- Encargado de venta: 2% de cada venta sin IVA
- Operadores de planta: 1% de cada venta sin IVA

Estas comisiones son agregadas al salario mínimo para obtener el salario ordinario de cada empleado. Ya que el salario ordinario se compone por el salario mínimo y las comisiones sobre ventas, se debe tomar en cuenta el volumen de prendas que se esperarán cada año. Por lo mismo a continuación se presentan los costos anuales por mano de obra:

Tabla 52: Costos mensuales y anuales por salarios de dos operadores

<b>Año</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Salario mínimo</b>	Q2,074.00	Q2,074.00	Q2,074.00	Q2,074.00	Q2,074.00
<b>Cantidad de prendas promedio mensuales</b>	1,451.08	2,417.00	2,870.25	3,053.04	3,206.76
<b>Comisiones</b>	Q637.98	Q1,062.66	Q1,261.94	Q1,342.30	Q1,409.89
<b>Base</b>	Q4,785.98	Q5,210.66	Q5,409.94	Q5,490.30	Q5,557.89
<b>Bono decreto</b>	Q250.00	Q250.00	Q250.00	Q250.00	Q250.00
<b>Aguinaldo</b>	8.33%	8.33%	8.33%	8.33%	8.33%
<b>Bono 14</b>	8.33%	8.33%	8.33%	8.33%	8.33%
<b>Vacaciones</b>	4.17%	4.17%	4.17%	4.17%	4.17%
<b>Pasivo laboral (indemnización)</b>	9.72%	9.72%	9.72%	9.72%	9.72%
<b>IGSS</b>	10.67%	10.67%	10.67%	10.67%	10.67%
<b>IRTRA</b>	1%	1%	1%	1%	1%
<b>INTECAP</b>	1%	1%	1%	1%	1%
<b>Salario mensual</b>	Q7,354.75	Q7,963.00	Q8,248.41	Q8,363.51	Q8,460.31
<b>Salario anualizado</b>	Q88,257.03	Q95,555.96	Q98,980.93	Q100,362.17	Q101,523.75

<sup>4</sup> Ministerio de Trabajo de Guatemala, Salario Mínimo, <http://www.mintrabajo.gob.gt/index.php/acercadelministerio/salariominimo.html>

2. **Materiales directos.** Los materiales directos de una lavandería se pueden agrupar en tres categorías principales:

- Químicos y detergentes:
  - desmanchadores
  - percloroetileno
  - detergentes
- Material de empaque
  - bobina de plástico
  - cercha
  - esponja
  - cartoncillo
  - mariposa
  - clip
- Agua

Para cada una de estas categorías se determinó un promedio de gastos por prendas utilizando datos históricos de una planta similar a la que se instalaría, pues la manera de operar es la misma implicando que los gastos de materiales serán muy parecidos a un promedio de una planta similar. Estos se muestran a continuación:

Tabla 53: Costo materiales directos

Costo	Q/Prenda
<b>Químicos y detergentes</b>	Q0.7085
<b>Material de empaque</b>	Q0.6178
<b>Agua</b>	Q0.00

La razón por la que el costo de agua es nulo, es que los centros comerciales tienden a cobrar una cuota de mantenimiento adicional a la renta la cual incluye diversos beneficios, como el gasto de agua.

3. **Costos indirectos de fabricación (CIF).** Los costos indirectos de fabricación en una lavandería de este tipo fueron:

- Electricidad
- Arrendamiento
- Depreciación equipo de fábrica

- Mantenimiento al equipo
- Suministros

Para poder determinar el rubro de electricidad primero fue necesario conocer el costo de la energía trifásica en la ciudad de Quetzaltenango. Tomando en cuenta tanto el costo por consumo como el costo por demanda del servicio trifásico y conociendo que la electricidad es un costo variable se determinó que el costo del KW por prenda es de aproximadamente Q1.40.

El arrendamiento en los centros comerciales siempre se divide en dos cuotas: la cuota de arrendamiento y la cuota de mantenimiento. En este caso se tomaron en cuentas ambas como una misma y ya que el local cuenta tanto con un área de ventas como con un área de producción; la mitad del monto total se le cargó a los costos y la otra mitad fue cargada a los gastos. La cuota de arrendamiento es de Q11,000.00 y la cuota de mantenimiento es de Q2,000.00 (basado en costos promedios de rentas en los sectores evaluados), por lo que el monto total de arrendamiento es de Q13,000.00, lo cual quiere decir que el costo total de arrendamiento sería de Q6,500.00.

La depreciación del equipo de fábrica es un poco más difícil de determinar pues se debe conocer la inversión inicial del equipo. Dentro de la inversión inicial se debe tomar en cuenta no solo el costo de adquirir el equipo sino también el costo de traslado e instalación. A continuación se pueden observar los costos relacionados con la inversión inicial que se tomaron en cuenta para determinar la depreciación de este equipo. La depreciación de la maquinaria según la ley en Guatemala es lineal a cinco años.

Tabla 54: Depreciación equipo de fábrica

<b>Depreciación equipo de fábrica</b>	
<b>Costo maquinaria (\$)</b>	\$56,692.13
<b>Costo maquinaria (Q)</b>	Q443,542.75
<b>Instalación</b>	Q10,000.00
<b>Flete</b>	Q6,000.00
<b>Depreciación anual</b>	Q91,908.55
<b>Depreciación mensual</b>	Q7,659.05

\*La tasa de cambio utilizada fue de 7.82371<sup>5</sup>

El mantenimiento del equipo se determinó analizando mantenimiento previos realizados en la planta similar a la que se instalaría, tanto preventivos como correctivos. El costo promedio mensual de estos es de aproximadamente Q500.00.

<sup>5</sup> Tasa de Referencia 04/11/2012, Banco de Guatemala, <http://www.sib.gob.gt/web/sib/inicio>

Por último los suministros también fueron evaluados por datos históricos, aunque estos se determinaron en un promedio por prenda pues son directamente proporcionales al volumen de ventas. El costo por prenda de suministros es de Q0.031.

Tomando en cuenta los rubros anteriores se pueden presentar los siguientes costos por cada uno de los cinco años.

Tabla 55: Costos promedio mensuales totales y por prenda de cada año

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Mano de obra</b>					
<b>Mano de obra directa</b>	Q7,354.75	Q7,963.00	Q8,248.41	Q8,363.51	Q8,460.31
<b>Mano de obra indirecta</b>	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
<b>Total mano de obra</b>	Q7,354.75	Q7,963.00	Q8,248.41	Q8,363.51	Q8,460.31
<b>Materiales directos</b>					
<b>Químicos y detergentes</b>	Q1,028.09	Q1,712.46	Q2,033.57	Q2,163.08	Q2,271.99
<b>Material de empaque</b>	Q896.48	Q1,493.23	Q1,773.24	Q1,886.17	Q1,981.14
<b>Agua</b>	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
<b>Total materiales directos</b>	Q1,924.57	Q3,205.69	Q3,806.81	Q4,049.24	Q4,253.12
<b>CIF</b>					
<b>Electricidad</b>	Q2,031.52	Q3,383.82	Q4,018.35	Q4,274.25	Q4,489.46
<b>Arrendamiento</b>	Q6,500.00	Q6,500.00	Q6,500.00	Q6,500.00	Q6,500.00
<b>Mantenimiento de equipo</b>	Q500.00	Q500.00	Q500.00	Q500.00	Q500.00
<b>Suministros</b>	Q46.31	Q77.13	Q91.59	Q97.43	Q102.33
<b>Depreciación equipo de fábrica</b>	Q7,659.05	Q7,659.05	Q7,659.05	Q7,659.05	Q7,659.05
<b>Total CIF</b>	Q16,736.87	Q18,120.00	Q18,768.99	Q19,030.72	Q19,250.84
<b>Costo de artículos empleados en producción</b>	Q26,016.19	Q29,288.69	Q30,824.21	Q31,443.48	Q31,964.27
<b>Costo por prenda</b>	Q17.93	Q12.12	Q10.74	Q10.30	Q9.97

Estos costos deben ser comparados con el costo promedio de una planta con capacidad similar para poder determinar si se cumple con el objetivo específico número uno. Este costo promedio es de Q12.03 por prenda, lo cual se muestra a continuación:

Tabla 56: Comparación del límite de costos permitido y el costo en Quetzaltenango

<b>Año</b>	<b>Costo en Guatemala</b>	<b>Costo límite permitido (5%)</b>	<b>Costo por prenda (Quetzaltenango)</b>
<b>Año 1</b>	Q12.03	Q12.64	Q17.93
<b>Año 2</b>	Q12.03	Q12.64	Q12.12
<b>Año 3</b>	Q12.03	Q12.64	Q10.74
<b>Año 4</b>	Q12.03	Q12.64	Q10.30
<b>Año 5</b>	Q12.03	Q12.64	Q9.97

De la tabla número 56 se puede observar que en el año 1 no se cumple el objetivo específico número uno, pues todos los costos de los demás años de la planta que se está proponiendo en Quetzaltenango están debajo del 5% de exceso permitido.

Esto se debe a dos razones:

- El costo por arrendamiento de un local en un centro comercial o de conveniencia es más alto en Guatemala que en Quetzaltenango.
- El costo de la energía eléctrica trifásica es más bajo en Quetzaltenango que en Guatemala.

## **B. Gastos**

Dentro de los gastos de una lavandería de este tipo se encuentran los siguientes:

- Personal (mano de obra)
- Gastos generales
  - Arrendamiento
  - Suministros
  - Gastos de administración
- Otros gastos
  - Comunicaciones
  - Depreciación
  - Reparaciones y mantenimiento

1. **Personal.** La evaluación del personal fue realizada igualmente que la de la mano de obra en la sección de costos, la única diferencia como se mencionó en esa sección es que el encargado de ventas recibe una comisión del 2% sobre cada venta sin IVA y el operador recibe el 1%.

Ya que únicamente es una persona la que estará encargada de ventas, los gastos son:

Tabla 57: Gastos mensuales y anuales por salarios de encargado de ventas

Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Salario mínimo</b>	Q2,074.00	Q2,074.00	Q2,074.00	Q2,074.00	Q2,074.00
<b>Cantidad de prendas promedio mensuales</b>	1,451.08	2,417.00	2,870.25	3,053.04	3,206.76
<b>Comisiones</b>	Q637.98	Q1,062.66	Q1,261.94	Q1,342.30	Q1,409.89
<b>Base</b>	Q2,711.98	Q3,136.66	Q3,335.94	Q3,416.30	Q3,483.89
<b>Bono decreto</b>	Q250.00	Q250.00	Q250.00	Q250.00	Q250.00
<b>Aguinaldo</b>	8.33%	8.33%	8.33%	8.33%	8.33%
<b>Bono 14</b>	8.33%	8.33%	8.33%	8.33%	8.33%
<b>Vacaciones</b>	4.17%	4.17%	4.17%	4.17%	4.17%
<b>Pasivo laboral (indemnización)</b>	9.72%	9.72%	9.72%	9.72%	9.72%
<b>IGSS</b>	10.67%	10.67%	10.67%	10.67%	10.67%
<b>IRTRA</b>	1%	1%	1%	1%	1%
<b>INTECAP</b>	1%	1%	1%	1%	1%
<b>Salario mensual</b>	Q4,134.25	Q4,742.50	Q5,027.91	Q5,143.02	Q5,239.81
<b>Salario anualizado</b>	Q49,611.06	Q56,909.98	Q60,334.96	Q61,716.19	Q62,877.77

2. **Gastos generales.** El gasto por arrendamiento, como se mencionó previamente se considera un gasto en un 50% y un costo en el otro; por lo mismo el arrendamiento en esta sección es de Q6,500.00.

El gasto por suministros se determinó como un promedio por prenda por medio de los datos históricos, pues estos van directamente relacionados con la cantidad de prendas que se procesen. Entre estos suministros se encuentran:

- Clip
- Cola de identificación
- Controles

- Ordenes
- Facturas

Por lo mismo, considerando estos rubros el gasto por suministros es de Q0.3611 por prenda.

El gasto administrativo se da ya que LIMPIA es parte de una cadena importante de lavanderías y estas funcionan con una administración centralizada en la cual cada punto de venta contribuye a una parte de los gastos por esta administración. Esta administración se encarga principalmente de:

- Administrar la contabilidad
- Administrar las planillas
- Desarrollar el material publicitario
- Crear estrategias

Por lo mismo la administración considera que se debe provisionar Q500.00 mensuales.

### 3. **Otros gastos.** Dentro de estos se encuentran:

- Depreciación equipo de computo
- Comunicaciones
- Reparaciones y mantenimiento

La depreciación se da por el equipo de computación que es instalado en el punto de venta. Para esto se debe conocer la inversión inicial por el equipo, que es de Q17,000.00. Según la ley en Guatemala la depreciación del equipo de computación es lineal a tres años:

Tabla 58: Depreciación equipo de computación

<b>Depreciación equipo de computación</b>	
<b>Costo equipo de computación</b>	Q17,000.00
<b>Depreciación anual</b>	Q5,666.67
<b>Depreciación mensual</b>	Q472.22

El gasto por comunicaciones se refiere al gasto por teléfono e internet que debe tener el punto de venta con el fin de poder comunicarse tanto con los clientes como las oficinas centrales

y poder enviar información automáticamente por medio de internet. El gasto por comunicaciones es de aproximadamente Q400.00 mensuales.

Por último, existen algunas reparaciones y mantenimientos que se le deben hacer al punto de venta, de los cuales por medio de datos históricos se logró estimar un gasto de aproximadamente Q200.00 mensuales.

A continuación se presentan todos los gastos considerados dentro del análisis de cinco años de operación:

Tabla 59: Gastos promedio mensuales y gastos anuales de cada año

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Personal</b>					
<b>Encargado de ventas</b>	Q4,134.25	Q4,742.50	Q5,027.91	Q5,143.02	Q5,239.81
<b>Total personal</b>	Q4,134.25	Q4,742.50	Q5,027.91	Q5,143.02	Q5,239.81
<b>Gastos generales</b>					
<b>Arrendamiento</b>	Q6,500.00	Q6,500.00	Q6,500.00	Q6,500.00	Q6,500.00
<b>Suministros</b>	Q523.99	Q872.78	Q1,036.45	Q1,102.45	Q1,157.96
<b>Gastos publicitarios</b>	Q1,250.00	Q750.00	Q750.00	Q750.00	Q750.00
<b>Gastos por administración</b>	Q500.00	Q500.00	Q500.00	Q500.00	Q500.00
<b>Total gastos generales</b>	Q8,773.99	Q8,622.78	Q8,786.45	Q8,852.45	Q8,907.96
<b>Otros gastos</b>					
<b>Depreciación equipo de computación</b>	Q472.22	Q472.22	Q472.22	Q0.00	Q0.00
<b>Comunicaciones</b>	Q400.00	Q400.00	Q400.00	Q400.00	Q400.00
<b>Reparaciones y mantenimiento</b>	Q200.00	Q200.00	Q200.00	Q200.00	Q200.00
<b>Total otros gastos</b>	Q1,072.22	Q1,072.22	Q1,072.22	Q600.00	Q600.00
<b>Total gastos mensuales promedio</b>	Q13,980.46	Q14,437.50	Q14,886.58	Q14,595.47	Q14,747.77
<b>Total gastos anuales</b>	Q167,765.53	Q173,249.97	Q178,638.96	Q175,145.62	Q176,973.30

## C. Análisis de punto de equilibrio

El análisis de punto de equilibrio tiene como objetivo determinar la cantidad de ventas o ingresos que debe recibir la empresa con el fin de poder obtener una utilidad 0. Este caso se da cuando los ingresos son iguales a la suma de los costos y gastos totales. El procedimiento que se siguió se muestra a continuación:

Primero se determinó la forma en que se encontraría este punto de equilibrio:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos} + \text{Gastos Fijos}}{\text{Contribución Operativa}}$$

Ecuación 8: Punto de equilibrio

donde:

$$\text{Contribución Operativa} = \text{Precio de Venta} - \text{Costos Variables} - \text{Gastos Variables}$$

Ecuación 9: Contribución operativa

Por medio de esta fórmula fue posible determinar cuántas prendas debe vender LIMPIA para llegar al punto de equilibrio, para no tener ni utilidades ni pérdidas. Por lo mismo fue necesario dividir los costos y gastos en dos categorías: fijos y variables.

Los costos fijos son:

- Arrendamiento
- Mantenimiento de equipo
- Depreciación
- La parte del salario mínimo del salario ordinario del personal de la planta.

El costo mensual total de los costos fijos es Q21,100.04

Los costos variables son:

- Materiales directos
- Electricidad
- Suministros
- La parte de comisiones del salario ordinario del personal de la planta.

El costo por prenda total es de Q3.3879

Los gastos fijos son:

- Arrendamiento
- Gastos publicitarios
- Gastos administrativos
- Comunicaciones
- Reparaciones y mantenimiento
- La parte del salario mínimo del salario ordinario del personal de la agencia.

Dentro de los gastos fijos existen variaciones en ciertos años debido a dos cosas:

- Los gastos publicitarios del año 1 son más fuertes que los gastos de los otros años.
- La depreciación del equipo de computación es a tres años.

A continuación se presenta una tabla de los gastos fijos de cada uno de los cinco años en evaluación:

Tabla 60: Gastos fijos de cada año

<b>Año</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Gastos fijos</b>	Q12,542.72	Q12,042.72	Q12,042.72	Q11,570.50	Q11,570.50

Los gastos variables son:

- Suministros
- La parte de comisiones del salario ordinario del personal de la planta.

El gasto por prenda total es de Q0.9908.

Utilizando la fórmula anterior se obtuvo un punto de equilibrio mensual por cada año de:

Tabla 61: Punto de equilibrio por año

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Contribución operativa</b>	Q17.60	Q17.60	Q17.60	Q17.60	Q17.60
<b>Costos y gastos fijos</b>	Q33,642.76	Q33,142.76	Q33,142.76	Q32,670.54	Q32,670.54
<b>Punto de equilibrio (volumen de ventas)</b>	1,911.05	1,882.65	1,882.65	1,855.83	1,855.83

Gráficamente el punto de equilibrio es el punto en donde se intersectan la gráfica de ingresos con la gráfica de Costos + Gastos (ver Anexo D).

Dentro de estas se puede observar que la línea que representa los ingresos comienza desde cero, mientras que la línea que representa los costos y gastos no. Esto es así ya que los ingresos dependen del volumen de venta y por lo mismo la pendiente la determina el precio

promedio, mientras que la existencia de costos y gastos fijos hace que la línea de estos no comience en cero y la pendiente de esta misma la determinan los costos y gastos variables pues estos sí varían directamente con el volumen de ventas.

## D. Flujos de efectivo proyectados

Para poder determinar los flujos de efectivo proyectados fue necesario determinar los ingresos y los egresos totales en los cinco años de operación. Para esto primero se realizó un estado de resultados en el cual se utilizaron las ventas, los costos de ventas, los gastos de operación, las depreciaciones y amortizaciones, los gastos financieros, otros ingresos y los impuestos.

Tabla 62: Estado de Resultados por año

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Ventas</b>	Q382,790.60	Q637,595.97	Q757,161.70	Q805,380.57	Q845,931.34
<b>Costo de ventas</b>	Q220,285.76	Q259,553.15	Q277,982.00	Q285,413.25	Q291,662.74
<b>Utilidad bruta</b>	Q162,504.84	Q378,042.82	Q479,179.70	Q519,967.32	Q554,268.60
<b>Gastos de operación</b>	Q162,098.89	Q167,583.33	Q172,972.32	Q175,145.62	Q176,973.30
<b>EBITDA</b>	Q405.95	Q210,459.49	Q306,207.38	Q344,821.70	Q377,295.30
<b>Depreciación y amortizaciones</b>	Q97,575.19	Q97,575.19	Q97,575.19	Q91,908.55	Q91,908.55
<b>Utilidad de operación</b>	(Q97,169.24)	Q112,884.30	Q208,632.19	Q252,913.16	Q285,386.75
<b>Gastos financieros</b>	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
<b>Otros ingresos</b>	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	(Q97,169.24)	Q112,884.30	Q208,632.19	Q252,913.16	Q285,386.75
<b>Impuestos</b>	Q0.00	Q34,994.13	Q64,675.98	Q78,403.08	Q88,469.89
<b>Utilidad neta del período</b>	(Q97,169.24)	Q77,890.17	Q143,956.21	Q174,510.08	Q196,916.86

Es importante conocer que, como se observa en la tabla número 62, en el año 1 se obtienen pérdidas. Esto hace que en ese año no se tengan que pagar impuestos, mientras que en el resto de años se debe pagar el 31%<sup>6</sup> sobre las utilidades antes de impuestos. Al evaluar este caso en el régimen del 5% sobre las ventas, se determinó que es más conveniente para la empresa, pues de esta manera pagaría menos impuestos, por lo que se recomienda evaluar el régimen al cual está inscrita tomando en cuenta todas sus operaciones y considerar la posibilidad de optar por un cambio de régimen.

<sup>6</sup> Debido al régimen al que está inscrito la empresa.

Es importante conocer que la depreciación es deducible de los impuestos, sin embargo no es una salida de dinero, lo cual quiere decir que debe agregarse de nuevo a la utilidad neta del periodo para poder determinar el flujo de efectivo.

Tabla 63: Flujo de efectivo neto

Año	Flujo de efectivo neto
Año 0	(Q476,543.00)
Año 1	Q405.95
Año 2	Q175,465.36
Año 3	Q241,531.40
Año 4	Q266,418.63
Año 5	Q288,825.41

El año 0 es considerado como el momento en que se inicia la operación y para iniciar la operación se debe realizar una inversión inicial que es la que se encuentra dentro de este rubro.

## E. Análisis del valor presente neto y tasa interna de retorno

Conociendo los flujos de efectivo proyectados para los cinco años considerados en el análisis se procedió a determinar el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna De Retorno (TIR) del proyecto.

Método de evaluación	Resultado
Valor presente neto (TMAR = 12%)	Q168,817.79
TIR	22.13%

Tabla 64: Evaluaciones financieras VPN y TIR

De la tabla número 64, se puede observar que el valor presente neto es positivo lo cual significa que el proyecto es factible según la Tasa Mínima Atractiva de Retorno de la empresa. También se puede apreciar que la Tasa Interna de Retorno es del 22.13%, el cual es mayor a la Tasa Mínima Atractiva de Retorno que espera la empresa, confirmando nuevamente que el proyecto es rentable. Otra interpretación es que si la Tasa Mínima Atractiva de Retorno de la empresa fuese mayor al 22.13% el proyecto dejaría de ser rentable, haciendo que el Valor Presente Neto sea negativo.

## F. Análisis del período de recuperación

El análisis del período de recuperación no es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, sin embargo muchas empresas lo desean conocer, por lo que se consideró importante incluirlo.

Este consiste en determinar el momento en que el proyecto retorna la inversión inicial tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Para esto se debe seguir una serie de pasos presentados a continuación:

- Convertir los flujos de efectivo esperados en cada año al valor presente
- Partiendo de la inversión inicial se debe sumar el valor presente obtenido en cada año a manera de realizar un valor presente acumulado.

El resultado obtenido se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 65: Cálculo del periodo de recuperación

Año	Valor Presente	Valor Presente Acumulado
Año 0	(Q476,543.00)	(Q476,543.00)
Año 1	Q362.46	(Q476,180.54)
Año 2	Q139,879.91	(Q336,300.63)
Año 3	Q171,917.28	(Q164,383.35)
Año 4	Q169,313.85	Q4,930.50
Año 5	Q163,887.29	Q168,817.79

De la tabla número 65, se determinó que el retorno de la inversión se obtendrá entre el tercer y cuatro años de operaciones.

## G. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad tiene como objetivo determinar las variables que más impacto provocan en el Valor Presente Neto y en la Tasa Interna de Retorno del proyecto al variar estos de una misma manera porcentual. Las variables que se tomaron en cuenta son:

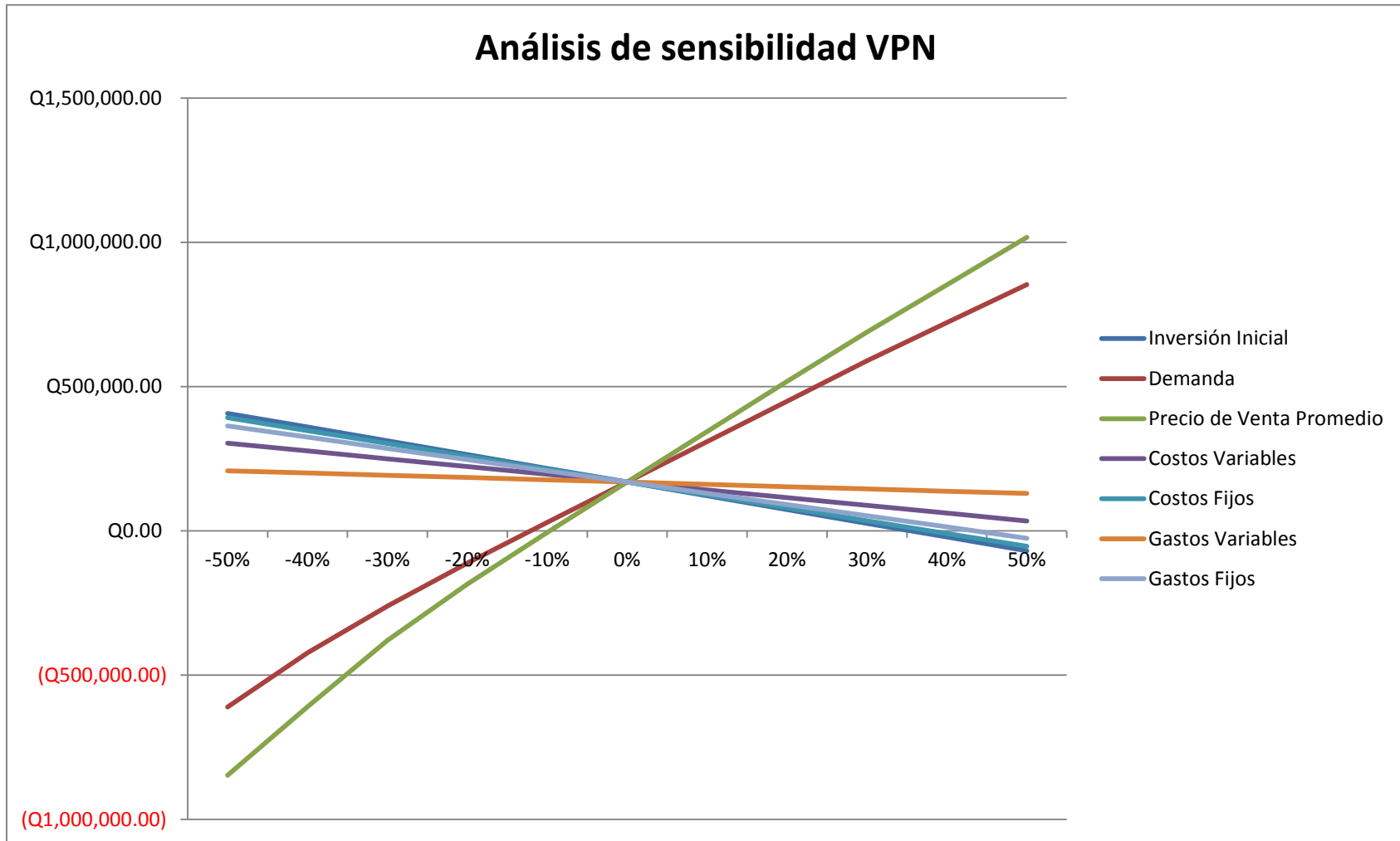
- Inversión inicial
- Demanda

- Precio de venta promedio
- Costo variables
- Costos fijos
- Gastos variables
- Gastos fijos

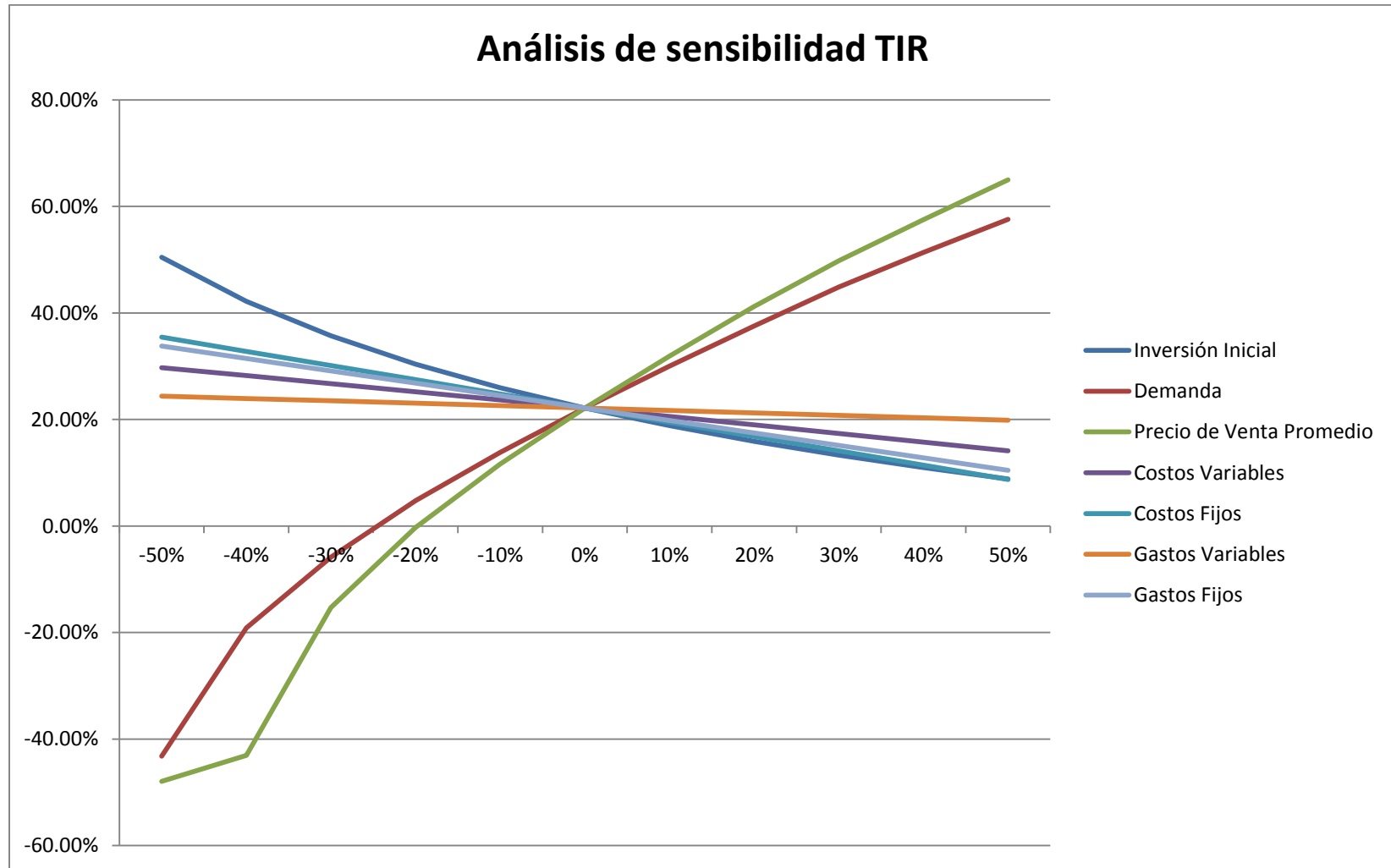
Se decidió tomar en cuenta estos factores debido a que se considera que son los más influyentes en cualquier operación.

A continuación se presenta una gráfica del comportamiento del valor presente neto debido a las variaciones porcentuales a las variables especificadas y otra para mostrar el comportamiento de la tasa interna de retorno:

Gráfica 20: Análisis de sensibilidad del Valor Presente Neto



Gráfica 21: Análisis de Sensibilidad de la Tasa Interna de Retorno



De las gráficas anteriores se puede determinar qué variable es la más influyente en la variación de la rentabilidad del proyecto, lo cual se puede observar por la pendiente de cada una de las líneas que representa cada variable: a mayor inclinación en la pendiente, mayor influencia, más sensible se considera la variable. Por lo mismo, se observa el siguiente orden de las variables de la más influyente a la menos influyente:

- Precio de venta promedio
- Demanda
- Inversión inicial
- Costos fijos
- Gastos fijos
- Costos variables
- Gastos variables

Es importante conocer qué variable es la más influyente o sensible, porque estas son las variables que al tener una pequeña variación porcentual tendrán mayor impacto en la rentabilidad del proyecto, por lo mismo se les debe tratar con un cuidado especial a fin de cuidar las variaciones no deseadas y buscar las deseadas.

El que una pendiente sea positiva o negativa indica únicamente si la variable al aumentar afecta de manera positiva o negativa el valor presente neto. Una pendiente positiva significa que si existe un aumento en esa variable el valor presente se verá beneficiado y si existe una disminución en esa variable el valor presente se verá afectado. Las pendientes negativas, significan que al disminuir el valor de la variable aumenta el Valor Presente Neto y al aumentar disminuye el mismo.

Por ejemplo si la demanda crece, se espera que el proyecto sea más rentable y por lo mismo que, tanto el Valor Presente Neto como la tasa interna de retorno aumenten, gráficamente esto debería tener una pendiente positiva, como lo es en este caso.

Tabla 66: Ejemplo para análisis de sensibilidad del Valor Presente Neto

<b>Valor Presente Neto</b>			
<b>Variable</b>	<b>0%</b>	<b>+10%</b>	<b>Variación porcentual</b>
<b>Inversión inicial</b>	Q168,816.71	Q121,162.41	28.23%
<b>Demanda</b>	Q168,816.71	Q308,857.18	82.95%
<b>Precio de venta promedio</b>	Q168,816.71	Q343,689.48	103.59%
<b>Costos variables</b>	Q168,816.71	Q141,866.18	15.96%
<b>Costos fijos</b>	Q168,816.71	Q124,234.31	26.41%
<b>Gastos variables</b>	Q168,816.71	Q160,934.95	4.67%
<b>Gastos fijos</b>	Q168,816.71	Q129,902.84	23.05%

Tabla 67: Ejemplo para análisis de sensibilidad de la Tasa Interna de Retorno

<b>Tasa Interna de Retorno</b>			
<b>Variable</b>	<b>0%</b>	<b>+10%</b>	<b>Variación porcentual</b>
<b>Inversión inicial</b>	22.13%	18.82%	14.97%
<b>Demanda</b>	22.13%	30.02%	35.63%
<b>Precio de venta promedio</b>	22.13%	31.93%	44.23%
<b>Costos variables</b>	22.13%	20.57%	7.07%
<b>Costos fijos</b>	22.13%	19.47%	12.05%
<b>Gastos variables</b>	22.13%	21.68%	2.06%
<b>Gastos fijos</b>	22.13%	19.80%	10.53%

En este análisis se puede observar que las variables de pendiente positiva son el precio de venta promedio y la demanda, pues ambas al aumentar afectan de manera positiva la rentabilidad del proyecto, mientras que las de pendiente negativa son todas las demás, que al aumentar afectan de manera negativa a la rentabilidad del proyecto.

De estas gráficas se puede observar que uno de los problemas más grandes de una lavandería son los costos y gastos fijos, pues estos son bastante elevados y deben ser totalmente cubiertos antes de poder comenzar a generar una utilidad. Este costo es alto debido a que el arrendamiento de un local en un centro comercial es caro, pero es el lugar óptimo para situar una lavandería debido al flujo de personas que se encuentra en estos. Por lo mismo es importante considerar la opción de trabajar con una planta separada de los puntos de venta, para que estos no necesiten mucho espacio y se puedan situar en espacios reducidos, obteniendo arrendamientos de menor precio en centros comerciales, disminuyendo los gastos fijos. En este caso la planta también se podría localizar en un lugar en donde el arrendamiento fuese de menor precio, a fin de reducir los costos fijos. De ser implementada esta propuesta se lograría reducir dos variables bastante sensibles en una operación de lavandería.

## VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### A. Estudio de mercado

Dentro de este se realizaron tres estudios:

- Estudio del sector
  - Se determinó que el sector óptimo para iniciar operaciones es aquel que comprende a la zona 3 y la zona 7.
- Estudio del consumidor
  - Se determinó que los tres factores más importantes para los clientes son: la calidad, las entregas a tiempo y el precio.
- Estudio de la competencia
  - Se determinó que el precio de mercado promedio es de Q21.98 sin IVA.
  - Se decidió que el precio de mercado sería el precio de introducción.

Utilizando los resultados de las encuestas y la información analizada en cada uno de los tres estudios anteriores se procedió a determinar el potencial de ventas que es de 3,204 prendas, que son la cantidad de prendas que se espera vender en diciembre del tercer año de operaciones.

Conociendo el potencial de ventas se crearon los volúmenes de ventas promedio mensual para cada uno de los cinco años, por medio de crecimientos esperados y factores de relación debidos a la estacionalidad de ventas, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 68: Presentación de resultados. Volumen promedio mensual por año

<b>Año</b>	<b>Volumen promedio mensual (prendas)</b>
<b>1</b>	1,451
<b>2</b>	2,417
<b>3</b>	2,870
<b>4</b>	3,053
<b>5</b>	3,207

Adicionalmente se determinó que el volumen de ventas más alto se encuentra en la temporada alta del quinto año de operaciones, el cual es de 3,546 mensuales.

## B. Procesos y capacidad

Conociendo la demanda más alta que se puede dar en un mes, se procedió a determinar cuántas personas debían operar en la planta con el fin de que se pudiera cubrir esta demanda, para lo cual se utilizó un estudio de tiempos en el cual se determinó que con dos operadores se puede cubrir hasta una demanda de 3,672 prendas. Este resultado supera la cantidad máxima de demanda esperada, por lo mismo se considerarán únicamente dos operadores en la planta.

## C. Estudios financieros

1. **Costos por año.** Por medio de un costeo se determinaron los costos por año, los cuales fueron comparados con el costo promedio de una planta de capacidad similar a la que se instalaría en Quetzaltenango, a fin de determinar si se cumplía con el objetivo específico número uno, el cual establece que los costos de la planta en Quetzaltenango no deben tener una variación mayor al 5% de los costos de la planta en la ciudad capital. Este objetivo no se cumple en el año 1 de operaciones, pero en los otros cuatro años sí, debido a que tanto el costo del arrendamiento como el costo de la energía eléctrica trifásica son menores en Quetzaltenango que en Guatemala.

2. **Análisis de punto de equilibrio.** Considerando los costos y gastos del proyecto en cada uno de los cinco años de operación se determinó el punto de equilibrio para cada uno de los mismos:

Tabla 69: Presentación de resultados. Punto de equilibrio por año

Año	Punto de equilibrio (Volumen de ventas)
Año 1	1911.05
Año 2	1882.65
Año 3	1882.65
Año 4	1855.83
Año 5	1855.83

3. **Flujos de efectivo proyectados.** Se crearon los flujos de efectivo proyectados para los cinco años de operación tomando en cuenta la demanda esperada, el precio de venta promedio, los costos, los gastos y la depreciación esperada, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 70: Presentación de resultados. Flujos de efectivo netos

Año	Flujo de Efectivo Neto
Año 0	(Q476,543.00)
Año 1	Q405.95
Año 2	Q175,465.36
Año 3	Q241,531.40
Año 4	Q266,418.63
Año 5	Q288,825.41

#### 4. Análisis del Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno.

Estos análisis se realizaron con el único fin de determinar la rentabilidad del proyecto mediante los flujos de efectivo proyectados, utilizando una TMAR del 12%, que es la TMAR que utiliza la empresa para la evaluación de sus proyectos.

Tabla 71: Presentación de resultados. Evaluaciones financieras VPN y TIR

Método de evaluación	Resultado
Valor Presente Neto (TMAR = 12%)	Q168,817.79
TIR	22.13%

El que el Valor Presente Neto sea positivo significa que el proyecto es rentable a los requerimientos de la empresa, y el que la Tasa Interna de Retorno sea mayor a la TMAR considerada también significa que el proyecto es rentable.

5. **Análisis del periodo de recuperación.** Para esto se utilizaron los flujos de efectivo proyectados, en los cuales se buscó determinar en qué momento el proyecto recuperará la inversión inicial. Se determinó que el proyecto recuperaría la inversión inicial entre el tercer y cuarto año de operaciones.

6. **Análisis de sensibilidad.** Se determinó un orden de las variables que se tomaron en cuenta, las cuales van de la variable más sensible a la menos sensible:

- Precio de venta promedio
- Demanda
- Inversión inicial
- Costos fijos
- Gastos fijos
- Costos variables
- Gastos variables

## VIII. CONCLUSIONES

- Los costos de la planta propuesta en Quetzaltenango no superan el 5% permitido de la planta con capacidad similar de Guatemala en cuatro de los cinco años de operación, debido a que tanto el costo por arrendamiento como el costo de la energía trifásica son más bajos.
- La inversión inicial se recupera entre el año tres y el año cuatro de operaciones.
- Se determinó que el proyecto cumple con las expectativas financieras de la empresa ya que el Valor Presente Neto de los flujos proyectados es de Q168,817.19 y la Tasa Interna de Retorno de los mismos es de 22.13% que es mayor a la TMAR de la empresa.

## IX. RECOMENDACIONES

- Evaluar la posibilidad de separar la planta de producción del punto de venta, con el fin de mantener el punto de venta dentro del centro comercial, pero la planta de producción fuera del mismo, buscando disminuir tanto el costo como el gasto por arrendamiento.
- Evaluar la factibilidad de un cambio de régimen del pago de impuestos del 31% de utilidades al 5% sobre las ventas en toda la empresa, pues en este proyecto se determinó que es de mayor conveniencia para la empresa pertenecer al régimen del 5% y sin embargo ésta está inscrita en el del 31%.
- Considerar instalar una planta de producción de mayor capacidad a fin de que pueda atender a más de un punto de venta y así poder abarcar otros sectores en Quetzaltenango.
- Realizar una evaluación de personal necesario en cada una de las plantas de producción de LIMPIA a fin de optimizar la fuerza laboral, por medio del estudio de tiempos presentado en este trabajo o uno similar a este.
- Utilizar este trabajo como base para evaluar nuevos mercados rentables, como lo es Quetzaltenango, ya que estos presentan una gran oportunidad de expansión para la empresa.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

- Blank L., Tarquin A. *Ingeniería Económica*, Sexta Edición. McGraw-Hill. India, 2006.
- Block, Stanley B., Hirt Geoffrey A.. *Fundamentos de gerencia financiera 9-e*, novena edición. McGraw-Hill Interamericana, ISBN 9584101781, abril 2001.
- Chase, Richard, Jacobs, F. Robert; Aquilano, Nicholas. *Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros*. Dúo-Décima Edición. McGraw-Hill. 2009.
- Horngren C.T., Harrison T.W., Smith Bamber L. *Contabilidad, 5ta Edición*. Pearson Prentice Hall. México, 2003.
- J. Evans, W. Lindsay. *Administración y Control de Calidad*, 7ma Edición.
- Niebel, B.W. y Freivalds A. *Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y diseño del Trabajo*, duodécima edición. McGraw-Hill. México, 2009.
- Torres Méndez, Sergio. *Ingeniería de Plantas*. NA, Edición 2012.
- DLI Dry Cleaning and Laundry Institute, Junio 2012, Dry Cleaning and Laundry Institute International, [www.ifi.org](http://www.ifi.org)
- Ministerio de Trabajo y Previsión Social, Octubre 2012, Ministerio de Trabajo y Previsión Social de Guatemala, <http://www.mintrabajo.gob.gt>

## XII. ANEXOS

### A. Descripción de los diferentes niveles socioeconómicos

Alto	<p>Por lo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Propietarios de sus fuentes de ingresos</li> <li><input type="checkbox"/> Posesión de dos o más vehículos lujosos</li> <li><input type="checkbox"/> Posesión de otros vehículos de recreo</li> <li><input type="checkbox"/> Poseen tarjetas de crédito internacionales</li> <li><input type="checkbox"/> Pertenecen a clubes privados</li> </ul>
Medio – Alto	<p>Por lo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ejecutivos de grandes empresas o propietarios de empresas medianas</li> <li><input type="checkbox"/> Poseen dos o más vehículos</li> <li><input type="checkbox"/> Vivienda presentable, pero no de gran extensión en terreno</li> <li><input type="checkbox"/> Un porcentaje alto de personas que pertenecen a este grupo tienen un alto nivel educativo.</li> <li><input type="checkbox"/> Viajan de recreo con la familia al exterior pero no todos los años</li> </ul>
Medio	<p>Por lo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Comerciantes pequeños, personal técnico y obreros especializados.</li> <li><input type="checkbox"/> Posesión de un vehículo en el hogar o dos de modelos antiguos.</li> <li><input type="checkbox"/> Vivienda propia o alquilada de poca extensión de terreno.</li> <li><input type="checkbox"/> Las vacaciones son realizadas dentro del país.</li> <li><input type="checkbox"/> El nivel educativo corresponde a un nivel de secundaria completo, solamente un bajo porcentaje de este grupo obtiene un nivel educativo alto.</li> </ul>
Bajo	<p>Por lo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Obreros no especializados, trabajadores de fábricas o dependientes de almacenes y/o comercio, agricultores individuales, empleadas domésticas.</li> <li><input type="checkbox"/> No tienen vehículo propio, usan transporte público</li> <li><input type="checkbox"/> Poca educación formal</li> <li><input type="checkbox"/> Viven en hogares modestos o reuniendo varias familias en una misma casa</li> </ul>
Muy Bajo	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Sector más pobre de la población</li> <li><input type="checkbox"/> Frecuentemente con muchos problemas económicos ya que no alcanzan una economía de subsistencia</li> <li><input type="checkbox"/> Por lo general no tienen trabajo ni ingresos fijos</li> <li><input type="checkbox"/> Patrones de compra inestables</li> </ul>

## B. Estudio de mercado del sector

A continuación encontrará una serie de preguntas, por favor marque una de las opciones presentadas o conteste a la pregunta en el espacio proporcionado. Favor de no dejar ninguna pregunta en blanco.

1. Sus ingresos mensuales son de:
  - Más de Q 55,000.00
  - Entre Q 55,000.00 y Q 24,000.00
  - Entre Q 24,000.00 y Q 10,400.00
  - Entre Q 10,400.00 y Q 4,400.00
  - Entre Q 4,400.00 y Q 1,100.00
  - Menos de Q 1,100.00
  
2. ¿Cuál es el centro comercial que más visita?
  - \_\_\_\_\_
  
3. ¿Con qué frecuencia visita éste?
  - 1-2 veces al mes
  - 3-4 veces al mes
  - 5-6 veces al mes
  - 7-8 veces al mes
  - Otra \_\_\_\_\_
  
4. ¿Cuál es el centro de conveniencia que más visita?
  - \_\_\_\_\_
  
5. ¿Con qué frecuencia visita éste?
  - 1-2 veces al mes
  - 3-4 veces al mes
  - 5-6 veces al mes
  - 7-8 veces al mes
  - Otra \_\_\_\_\_

## C. Estudio de mercado del consumidor

### Encuesta general

1. ¿Es usted usuario actual del servicio de lavandería?
  - Sí
  - No
  
2. ¿Qué lavanderías conoce que se encuentren dentro de la Zona 3 o Zona 7?
  - 1. \_\_\_\_\_
  - 2. \_\_\_\_\_
  - 3. \_\_\_\_\_

**Encuesta para Usuarios Actuales del Servicio**

1. ¿Con qué frecuencia utiliza este servicio?
  - Menos de una vez al mes
  - Una vez al mes
  - Dos veces al mes
  - Una vez a la semana
  - Más de una vez a la semana
  
2. ¿Cuál lavandería es la que usted utiliza?
  - \_\_\_\_\_
  
3. En promedio, ¿cuántas prendas lleva al utilizar este servicio?
  - 1-2 prendas
  - 3-4 prendas
  - 5-6 prendas
  - 7-8 prendas
  - 9-10 prendas
  - Más de 10
  
4. ¿Por qué razón utiliza el servicio de esa lavandería?
  - Tiempo de entrega (rapidez)
  - Calidad
  - Precio
  - Servicio (Atención al cliente)
  - Conveniencia
  
5. ¿Por alguna razón le molesta algo del servicio que adquiere actualmente?
  - No, estoy conforme con el servicio
  - Incumplimiento con los tiempos de entrega
  - Calidad
  - Precios
  - Servicio (Atención al cliente)
  - Otros \_\_\_\_\_
  
6. ¿Estaría usted dispuesto a adquirir el servicio de otra empresa la cual está comprometida principalmente con el servicio al cliente, la calidad y además es la empresa líder en la ciudad de Guatemala?
  - Sí
  - No

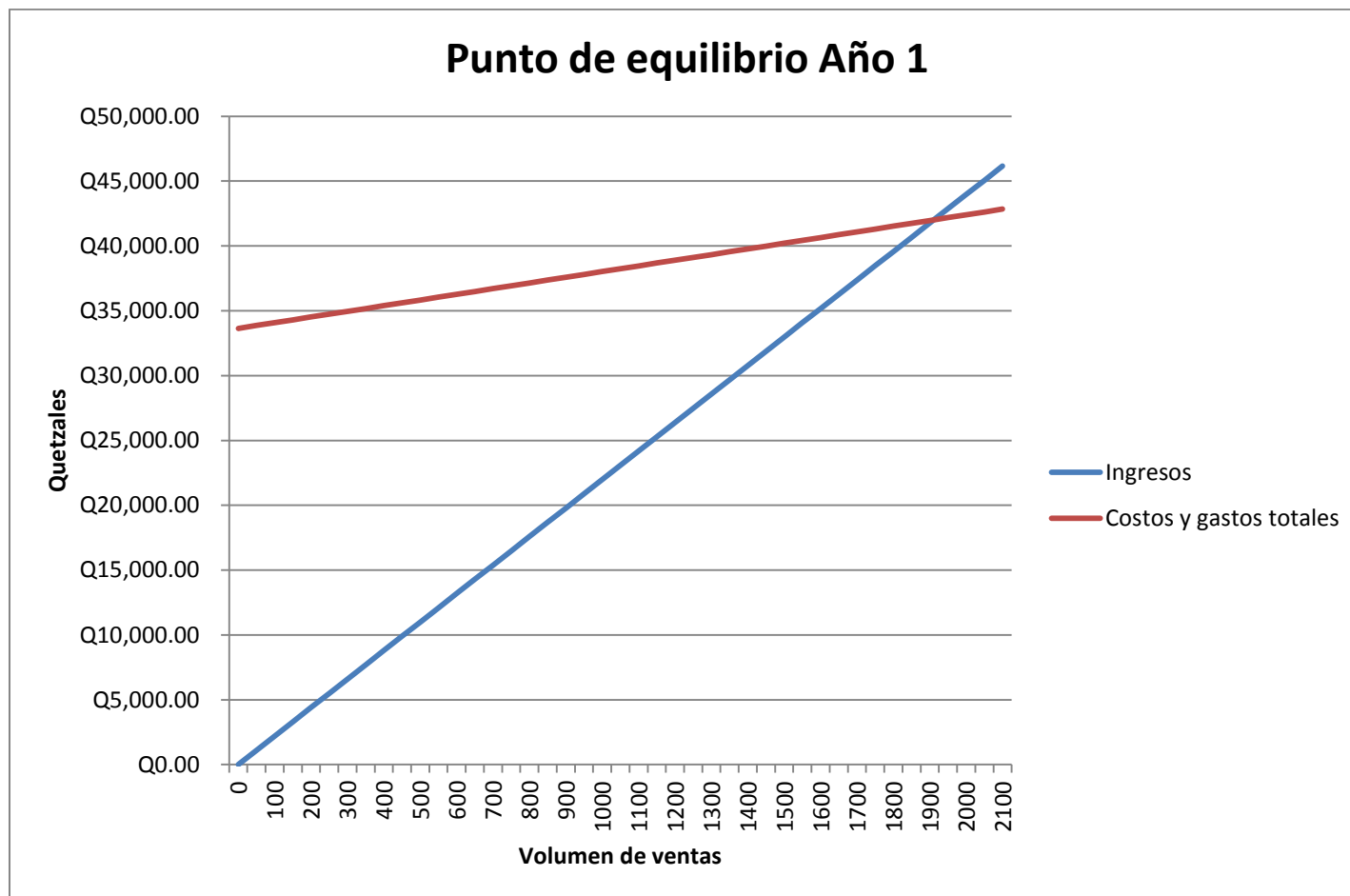
**Encuesta para usuarios potenciales del servicio**

1. ¿Por qué no utiliza este servicio?
  - Calidad
  - Precio
  - No uso ropa de lavandería
  - Otros

2. ¿Qué consideraría usted es lo más importante de un servicio de lavandería?
  - Tiempo de entrega
  - Calidad
  - Precio
  - Servicio (Atención al cliente)
  
3. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por el servicio de lavado en una prenda normal (Pantalón, saco, camisa, blusa, falda)
  - 0-10 Quetzales
  - 10-20 Quetzales
  - 20-30 Quetzales
  - Más de 30 Quetzales
  
4. ¿Estaría dispuesto a utilizar el servicio de una empresa comprometida principalmente con la calidad y el servicio al cliente, además de ser líder en la ciudad de Guatemala, si se cumplen sus expectativas?
  - Sí
  - No

## D. Punto de equilibrio

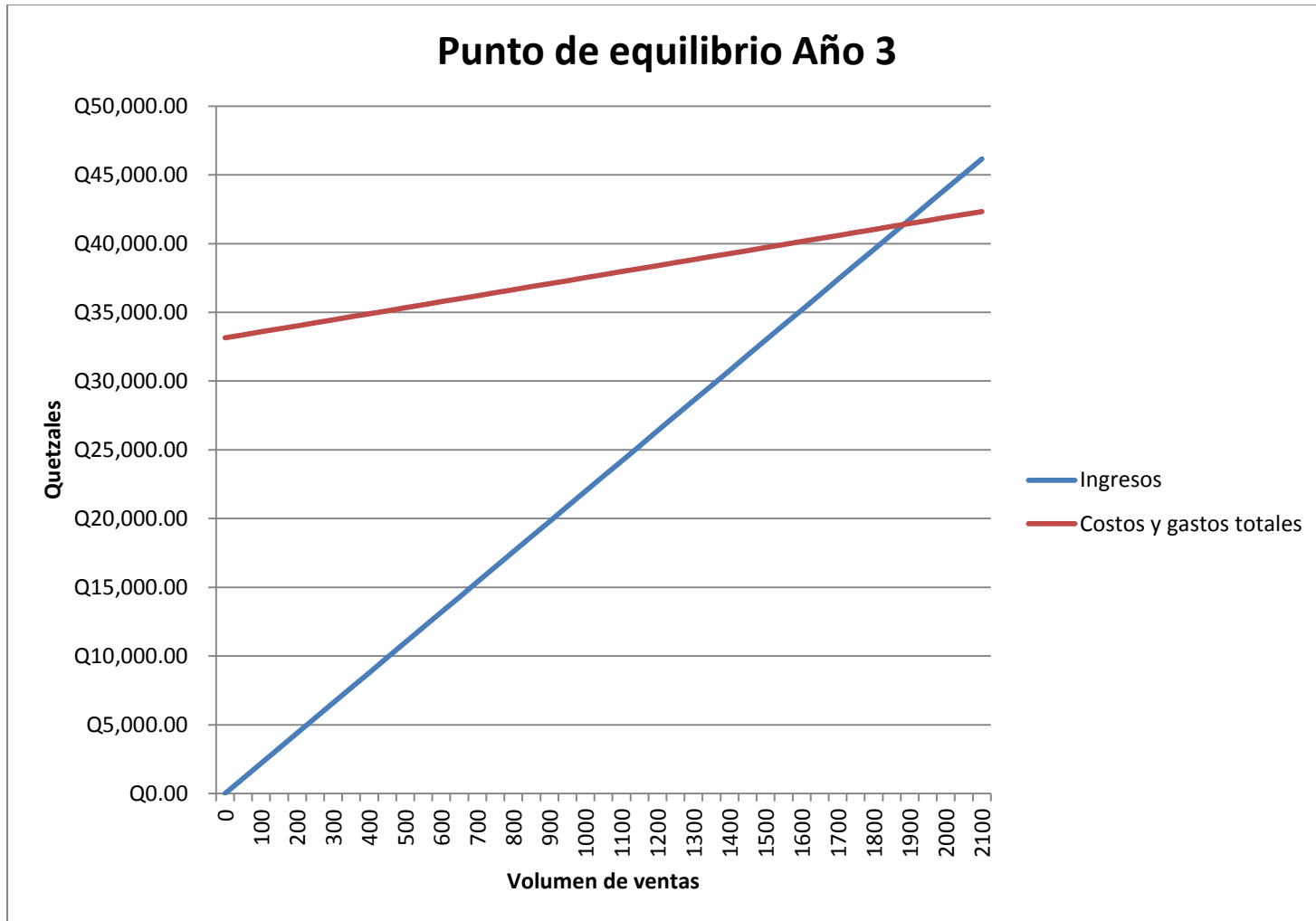
Gráfica 22: Punto de equilibrio Año 1



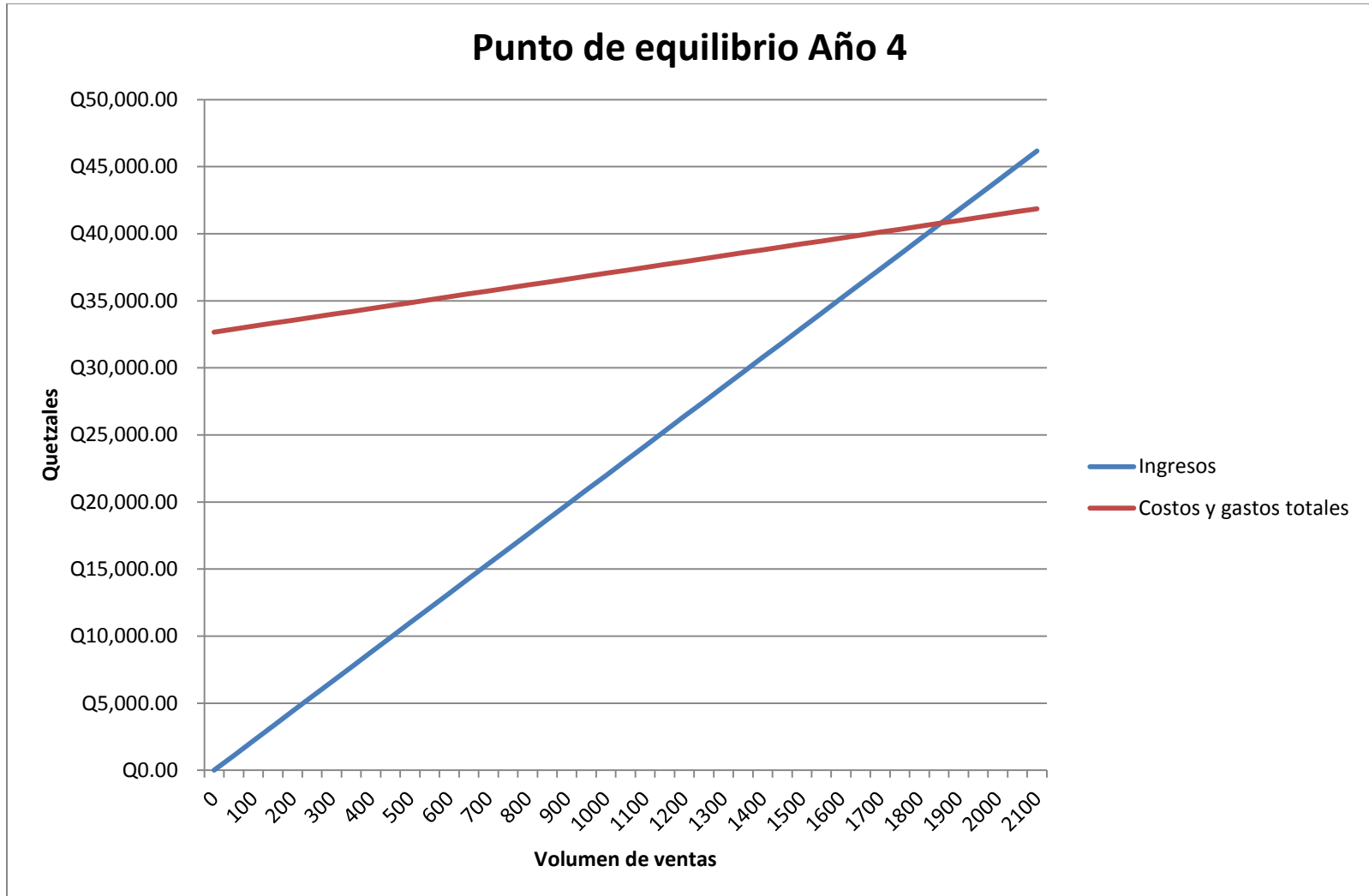
Gráfica 23: Punto de equilibrio Año 2



Gráfica 24: Punto de equilibrio Año 3



Gráfica 25: Punto de equilibrio Año 4



Gráfica 26: Punto de equilibrio Año 5

