

Universidad Nacional de Córdoba



Facultad de Ciencias
Exactas, Físicas y Naturales
Escuela de Ingeniería Industrial



Proyección Industrial para Planta de Líquido Sellador

Autoras:

BIANCO, María Florencia DNI: 36.232.758

CERRI, Agostina Sofia DNI: 35.633.788

Tutores:

ANTON, Fernando

PAIARO, Mauro

CÓRDOBA, Diciembre 2016

Resumen

El objetivo de este proyecto consistió en tomar un emprendimiento existente poco desarrollado, el cual se dedica a la producción artesanal de un líquido sellador para neumáticos, y aplicando herramientas de ingeniería industrial formular mejoras para el proceso de producción e industrialización del producto.

En un principio se describieron el contexto actual y los aspectos generales del negocio, incluyendo un análisis del proceso productivo en el estado en el que se encuentra. Además, se estudiaron los factores más influyentes para determinar su posicionamiento estratégico.

Mediante un análisis detallado de costos fijos y variables complementado con un análisis de mercado, se logró obtener el precio unitario y con ello estimar la cantidad de equilibrio. En una primera etapa se realizó un análisis de los costos que debe afrontar la empresa en su situación actual, con producción de tipo artesanal. Posteriormente, luego del análisis de las alternativas para la proyección industrial, se propuso una evolución de la empresa y su cambio de estructura de costos para finalmente concluir con las cantidades de equilibrio.

La información obtenida permitió proyectar distintos escenarios que se presentan como alternativas de crecimiento y determinar las condiciones más rentables para el emprendimiento.

En conclusión, la aplicación de herramientas de ingeniería industrial permitiría que este emprendimiento pase de una producción artesanal de 300 litros anuales, con una utilidad apenas marginal a una producción proyectada de 12,000 litros en el primer año hasta llegar a 72,000 litros anuales luego de 5 años, con una participación en el mercado del 30%. Esto proyectaría un retorno de la inversión en un tiempo menor a dos años y utilidades del entre 70% y 200% según el producto.

Abstract

This project was aimed to analyze an existing company with a low grade of development that produces a liquid tire sealant using a homemade production facility, and using industrial engineering tools propose alternatives for improvement.

As a first step, the current production process and general aspects of the business were analyzed, including the production process as it is done. Afterwards, the most influential factors were determined as to state the strategic positioning.

A detailed analysis of fixed and variable costs with a complimentary analysis of the market, allowed the determination of the price per unit of product and with this, it was possible to establish the cut off point (minimal quantity of the product to be sold as to avoid losses). In a first step, the costs of the current production were analyzed. After the analysis of the different alternatives for the industrial projection the authors proposed different growing scenarios for the company and analyzed the new structure of costs involved which allowed to establish a new cut off quantity of units.

The gathered information was useful to project different growing scenarios and to establish the most profitable conditions for the company.

In conclusion, the use of industrial engineering tools would allow this company to move from a homemade process of 300 annual liters with a marginal profit to a projected production of 12,000 liters during the first year to reach 72,000 annual liters after 5 years, with a market share of around 30%. This allows to estimate that the investment would be recovered in less than 2 years and the company would have revenues between 70% and 200% according to the product.

INDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1: Introducción	1
Propósito del proyecto y criterios de la metodología	1
Presentación de la organización.....	1
Propuesta del proyecto	2
Descripción del producto	2
Principales ventajas	3
Función	3
Instrucciones para la colocación	3
Composición	4
Proceso productivo	5
Contexto actual - Canales.....	6
Análisis de Posicionamiento Estratégico	7
Modelo CANVAS	8
Análisis Cinco Fuerzas Competitivas de Porter	13
Análisis FODA.....	18
Resumen Análisis Posicionamiento Estratégico	23
CAPÍTULO 2: Análisis de Costos Etapa de Iniciación.....	24
Costos Variables	28
Mano de Obra	29
Materia Prima y Materiales Directos	36
Materiales Indirectos.....	38
Cargas Fabriles.....	39
Costos Fijos.....	41
Costo Total	43
Evaluación de propuesta: Incorporación botella de 250 ml	46
CAPÍTULO 3: Etapa de Iniciación. Análisis de Precio	47
Análisis Externo	47
Análisis Interno.....	49
Análisis para botella de 250 ml	50
CAPÍTULO 4: Análisis de Punto de Equilibrio.....	54
Punto de Equilibrio Botella 500 ml.....	57

Punto de Equilibrio Botella 250 ml.....	59
Análisis de Escenarios.....	61
CAPÍTULO 5: Etapa Industrial. Propuesta.....	63
Teoría de la difusión de innovaciones.....	66
Estudio de Mercado: Análisis de la Demanda	67
Plan de Cantidades – Capacidad Instalada.....	71
Propuesta rediseño de envase	73
Propuesta rediseño de proceso	76
LAYOUT.....	78
Estudio de tiempos.....	81
Balanceo de línea - Organización del trabajo.....	87
CAPÍTULO 6: Análisis de Costos de Etapa Industrial.....	90
Costos Variables	90
Mano de Obra	90
Materia Prima y Materiales Directos	91
Materiales Indirectos.....	94
Cargas Fabriles.....	94
Costos Fijos.....	98
Costo Total	100
CAPÍTULO 7: Etapa Industrial. Análisis de Precios.....	106
Análisis de Precio Botella 500 ml	106
Análisis de Precio Botella 250 ml	106
Análisis De Precio Bidón	107
Análisis externo de precio	107
Análisis interno de precio.....	109
CAPÍTULO 8: Análisis de Punto de Equilibrio Multiproducto	110
CAPÍTULO 9: Evaluación del Proyecto de Inversión	112
Construcción de Flujo de Fondos	117
Métodos de Evaluación	118
Análisis de Sensibilidad	120
CAPÍTULO 10: ANALISIS DE RESULTADOS.....	123
Posicionamiento estratégico.....	123

CANVAS	123
FODA: Compensación de debilidades	124
COSTOS.....	124
TIEMPOS DE PROCESO	126
VOLUMENES SEGÚN DIFUSION.....	128
REDISEÑO	128
PRECIOS.....	129
EVALUACIÓN DE PROYECTO.....	130
PERFIL DE LIQUIDEZ.....	130
VAN - TIR.....	130
SENSIBILIDAD DE VAN	130
CONCLUSIONES	132
BIBLIOGRAFÍA	134

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Dosificaciones según vehículo	5
Tabla 2.1: Tiempos de producción. Etapa de Iniciación	34
Tabla 2.2: Tiempos de Fraccionamiento. Embalaje Primario. Etapa de Iniciación	35
Tabla 2.3: Tiempos de Fraccionamiento. Embalaje Secundario. Etapa de Iniciación	35
Tabla 2.4: Horas hombre necesarias por lote. Etapa de Iniciación	36
Tabla 2.5: Costo de Mano de Obra Directa. Etapa de Iniciación.....	36
Tabla 2.6: Costo de Materia Prima.....	37
Tabla 2.7: Costo de material de embalaje.....	38
Tabla 2.8: Costo de material indirecto	39
Tabla 2.9: Consumos energéticos. Etapa de Iniciación	40
Tabla 2.10: Costo de recorrido de compra de insumos. Etapa de Iniciación	40
Tabla 2.11: Cargas Fabriles. Etapa de Iniciación.....	41
Tabla 2.12: Composición Costo Variable Unitario. Etapa de Iniciación	41
Tabla 2.13: Costos Fijos. Etapa de Iniciación.....	41
Tabla 2.14: Costo de recorrido de venta. Etapa de Iniciación.....	43
Tabla 2.15: Total de Costo Fijo unitario. Etapa de Iniciación	43
Tabla 2.16: Composición del Costo Total Unitario Botella de 500 ml. Etapa de Iniciación.....	44
Tabla 2.17: Acumulación de costos por Centro de Costos. Etapa de Iniciación.....	44
Tabla 2.18: Redistribución de costos asignados a CCS en centros productores. Etapa de Iniciación...	45
Tabla 2.19: Costo Unitario por Centro. Etapa de Iniciación	45
Tabla 2.20: Composición de Costo Total Unitario Botellas de 250 ml. Etapa de Iniciación	46
Tabla 3.1: Precio Slime 16 onzas. Precio máximo FIX IT.....	47

Tabla 3.2: Precios Cadena de distribución de Slime 16 onzas.....	48
Tabla 3.3: Ganancias por eslabón. Slime 16 onzas.....	48
Tabla 3.4: Analisis externo de precio. Etapa de Iniciación	49
Tabla 3.5: Análisis interno de precio. Etapa de Iniciación.....	50
Tabla 3.6: Precio máximo de FIX IT. Slime 8 onzas.....	51
Tabla 3.7: Precios Cadena de distribución de Slime 8 onzas.....	51
Tabla 3.8: Ganancias por eslabón. Slime 8 onzas.....	51
Tabla 3.9: Análisis externo de precio (botella de 250 ml). Etapa de Iniciación.....	52
Tabla 3.10: Análisis interno de precio (botella de 250 ml). Etapa de Iniciación	53
Tabla 4.1: Costos sobreabsorbidos y Contribución Marginal Botella 500 ml.	58
Tabla 4.2: Costos sobreabsorbidos y Contribución Marginal Botella 250 ml	60
Tabla 4.3: Costos sobreabsorbidos y Contribución marginal para mix 50% botellas 500 ml y 50% botellas 250 ml.....	61
Tabla 4.4: Análisis marginal de saltos de escala.....	62
Tabla 5.1: Difusión de innovaciones. Volúmenes arrojados	66
Tabla 5.2: Estudio de mercado. Volúmenes del mercado total	68
Tabla 5.3: Estudio de mercado. Volúmenes de mercado total. Bicicletas	68
Tabla 5.4: Mercado con incorporación de FIX IT (Litros/mes) – Bicicletas	69
Tabla 5.5: Flota circulante de vehículos. Córdoba 2015	70
Tabla 5.6: Volúmenes mercado objetivo. Motos y Autos	71
Tabla 5.7: Mix de ventas. Volúmenes estudio de mercado	71
Tabla 5.8: Plan de cantidades – Capacidad instalada. Etapa Industrial	72
Tabla 5.9: Volúmenes diarios de producción. Etapa Industrial.....	73
Tabla 5.10: Precio cotizado de botella. Nuevo diseño	76
Tabla 5.11: Tiempos de producción. Etapa Industrial.....	82
Tabla 5.12: Tiempos de Fraccionamiento – Embalaje primario. Botellas 500 ml. Etapa Industrial.....	82
Tabla 5.13: Tiempos de Fraccionamiento – Embalaje secundario. Botellas 500 ml. Etapa Industrial..	83
Tabla 5.14: Horas hombre necesarias por lote. Botellas 500 ml. Etapa Industrial	83
Tabla 5.15: Diferencia de tiempos entre Etapa Inicial e Industrial	84
Tabla 5.16: Tiempos de Fraccionamiento – Embalaje primario. Botellas 250 ml. Etapa Industrial.....	85
Tabla 5.17: Tiempos de Fraccionamiento – Embalaje secundario. Botellas 250 ml. Etapa Industrial..	85
Tabla 5.18: Horas hombre necesarias por lote. Botellas 250 ml. Etapa Industrial	86
Tabla 5.19: Tiempos de Fraccionamiento para bidones	86
Tabla 5.20: Horas hombre necesarias por lote de bidones.....	86
Tabla 5.21: Balanceo de puestos.....	88
Tabla 5.22: Tiempo total de trabajo por operario.....	89
Tabla 6.1: Costo de mano de obra por unidad. Etapa industrial.....	91
Tabla 6.2: Costos de materia prima. Etapa Industrial	92
Tabla 6.3: Costos de material de embalaje. Etapa industrial. BOTELLAS.....	92
Tabla 6.4: Costos de material de embalaje. Etapa industrial. BIDON	93
Tabla 6.5: Variación en costos por rediseño de producto y proceso.	93
Tabla 6.6: Costo de materiales indirectos. Etapa Industrial.....	94
Tabla 6.7: Consumos energéticos. Etapa Industrial	95

Tabla 6.8: Costo de transporte de compra de insumos. Etapa Industrial.....	95
Tabla 6.9: Costo de materiales para pruebas de calidad	96
Tabla 6.10: Costos Mano de Obra Indirecta.....	96
Tabla 6.11: Cargas fabriles totales. Etapa Industrial	97
Tabla 6.12: Resumen Costos Variables. Etapa Industrial	97
Tabla 6.13: Inversiones a realizar	99
Tabla 6.14: Costos fijos. Etapa Industrial	100
Tabla 6.15: Costos fijos unitarios. Etapa Industrial	100
Tabla 6.16: Composición Costo Unitario Botella 500 ml. Etapa Industrial.....	101
Tabla 6.17: Composición Costo Unitario Botella 250 ml. Etapa Industrial.....	101
Tabla 6.18: Composición Costo Unitario Bidón 5 lts. Etapa Industrial.....	102
Tabla 6.19: Acumulación de costos por centro de Costos. Etapa Industrial.	103
Tabla 6.20: Redistribución de costos asignados a CCS en centros productores. Botella 500 ml. Etapa Industrial.....	103
Tabla 6.21: Costo unitario por centro productivo. Botella 500 ml. Etapa Industrial.	103
Tabla 6.22: Redistribución de costos asignados a CCS en centros productores. Botella 250 ml. Etapa Industrial.....	104
Tabla 6.23: Costo unitario por centro productivo. Botella 250 ml. Etapa Industrial.	104
Tabla 6.24: Redistribución de costos asignados a CCS en centros productores. Bidón 5 lts. Etapa Industrial.....	104
Tabla 6.25: Costo unitario por centro productivo. Bidón 5 lts. Etapa Industrial.....	104
Tabla 6.26: Resumen costo unitario por CC para Botellas y Bidón.	104
Tabla 7.1: Análisis de precio Botella 500 ml. Etapa Industrial	106
Tabla 7.2: Análisis de precio Botella 250 ml. Etapa Industrial	107
Tabla 7.3: Slime 1 galón. Precio máximo bidones.....	107
Tabla 7.4: Precios cadena de distribución de Slime. Bidones 1 galón.....	108
Tabla 7.5: Análisis externo de precio. BIDONES.....	108
Tabla 7.6: Análisis interno de precio. BIDONES.....	109
Tabla 8.1: Punto de equilibrio multiproducto.....	110
Tabla 9.1: Volúmenes de ventas anuales	117
Tabla 9.2: Flujo de Fondos aplicado a FIX IT.....	118
Tabla 9.3: Análisis de sensibilidad	120
Tabla 9.4: Variaciones máximas para cada variable. Análisis de sensibilidad.....	121
Tabla 9.5: Valores que toma cada variable en sus variaciones máximas. Análisis de sensibilidad.....	122

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Instrucciones para la colocación del líquido en la rueda	3
Figura 1.2: Fuerzas de Porter. Teórico	14
Figura 1.3: Fuerzas de Porter. Aplicación en FIX IT	16
Figura 1.4: FODA.....	19
Figura 1.5: Análisis FODA para FIX IT.....	22

Figura 2.1: Centros de costos	29
Figura 2.2: Diagrama de flujo de proceso. Etapa de Iniciación	31
Figura 2.3: Layout de planta. Etapa de Iniciación.....	33
Figura 5.1: Flujograma de proceso. Etapa Industrial.....	77
Figura 5.2: Layout de planta. Etapa Industrial.....	79
Figura 5.3: Layout con recorridos. Etapa Industrial	80
Figura 9.1: Flujo de Fondos. Teórico	113

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1: Componentes del producto.....	4
Cuadro 1.2: Operaciones de Producción.....	6
Cuadro 1.3: Operaciones Embalaje Primario	6
Cuadro 1.4: Operaciones Embalaje Secundario	6
Cuadro 1.5: Mecanismos de fijación de precios. CANVAS	10
Cuadro 1.6: CANVAS aplicado a FIX IT.....	13
Cuadro 5.1: Componentes de producto. Nuevo diseño.....	75

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1: Costos Variables. Teórico.....	24
Gráfico 2.2: Costos Fijos. Teórico	25
Gráfico 4.1: Absorción de costos. Teórico.....	55
Gráfico 4.2: Punto de Equilibrio Botellas 500 ml. Etapa de Iniciación	58
Gráfico 4.3: Punto de Equilibrio Botellas 250 ml. Etapa de Iniciación	60
Gráfico 5.1: Ciclo de Vida de un producto. Teórico	64
Gráfico 5.2: Difusión de innovaciones. Teórico.....	65
Gráfico 5.3: Volúmenes de difusión para mercado de bicicletas.....	67
Gráfico 5.4: Mercado total (Litros/mes) – Bicicletas.....	69
Gráfico 5.5: Mercado con incorporación de FIX IT (Litros/mes). Bicicletas	70
Gráfico 5.6: Distribución de trabajo	89
Gráfico 9.1: TIR. Teórico	116
Gráfico 9.2: Perfil de liquidez del proyecto	119
Gráfico 9.3: Análisis de sensibilidad	121

CAPÍTULO 1: Introducción

Propósito del proyecto y criterios para la metodología

El propósito general de este proyecto consistió en evaluar la proyección industrial de un emprendimiento ya existente. Por un lado, se analizó la etapa de iniciación actual en la que se encuentra, con producción a nivel artesanal. Por otro, una posible etapa de crecimiento futura, con producción a nivel industrial, alcanzando este nivel mediante saltos graduales de escala. La finalidad es poder determinar las posibilidades reales de evolución y expansión del negocio.

Este emprendimiento se basa en la producción de un líquido sellador para neumáticos de rodados de distintos tamaños. La empresa en la cual se desarrolla este proyecto se denomina FIX IT Argentina, es un negocio familiar desarrollado por dos socios. Ellos se dedican a la producción del sellador dentro de un garaje.

Por otro lado, el objetivo personal de las autoras de este proyecto es poner en práctica, fortalecer y lograr un buen aprovechamiento de los conocimientos y capacidades adquiridas durante la formación universitaria. Buscando a lo largo de este proceso ir trabajando de manera coordinada, comprometida y funcionando como equipo; debatiendo distintos puntos de vista u opiniones, consensuando criterios y evaluando diferentes alternativas; y fomentando aptitudes como la creatividad, la capacidad para enfrentar situaciones problemáticas y la capacidad para cumplir con las metas planificadas.

Presentación de la organización

FIX IT Argentina surge a partir de la idea de uno de los socios basada en una oportunidad de negocio. Dentro del ámbito del ciclismo se utilizan líquidos selladores tanto en carreras como en circuitos de entrenamiento, sobre todo en caminos de montaña, donde es más cómodo tener las ruedas aseguradas contra pinchaduras que cargar con cámaras extra y parches. La oportunidad consiste en que el mercado posee prácticamente sólo una marca dominante de origen extranjero. Existen marcas de origen nacional pero no funcionan adecuadamente, según usuarios frecuentes de este tipo de producto.

Al observar esta posibilidad, entre dos socios se propusieron desarrollar un producto similar a la marca líder, con el objetivo de que funcione en condiciones óptimas y que ofrezca una diferencia económica tentadora para los potenciales clientes. Los socios poseen conocimientos en química ya que uno es Doctor en Ciencias Químicas y otro es Biólogo con un Magíster en Ingeniería Ambiental.

La etapa de desarrollo y pruebas duró alrededor de dos años hasta que decidieron salir al mercado con un producto efectivo en diciembre del año 2014. Sin embargo, hasta el momento, los volúmenes de venta son de pocas unidades por mes. Esto se debe en parte a

que el producto es poco conocido, y por otra parte a que los dueños de FIX IT realizan esta actividad en su tiempo libre.

FIX IT cuenta con dos distribuidores y un par de negocios que compran con una frecuencia variable este sellador. La producción se realiza por lotes y se prueban todos ellos antes de pasar a la etapa de fraccionamiento.

Propuesta del proyecto

La propuesta de este proyecto consiste en el análisis de la proyección industrial mediante un estudio de la estructura de costos de la empresa y de los volúmenes de ventas. En primer lugar, se realizó todo el estudio para el caso actual en el que se encuentra la empresa FIX IT que es una etapa de iniciación del negocio. Luego, en segundo lugar, se realizó el análisis para el caso en que FIX IT se industrialice, para lo cual se tomaron valores de costos e ingresos referidos a una etapa de crecimiento o estabilidad de negocio con altos volúmenes de ventas. Planteando este crecimiento a través de saltos graduales de escala.

Descripción del producto

Consiste en un fluido de base polimérica, constituido principalmente por fibras y agentes coagulantes. Mantiene la presión del neumático estable, prolongando su utilidad, una vez colocado su funcionamiento es continuo y no desbalancea. Sirve para vehículos con todo tipo de neumáticos (con y sin cámara), para bicicletas, motos, camiones, autos, camionetas, tractores, etc. Se coloca entre la llanta y el revestimiento interior de la goma.

A continuación, se detallan sus características:

- Contiene antimicrobianos
- No tóxico
- No corrosivo
- No inflamable
- No mancha
- Sus componentes son reciclables
- Producto ecológico y ambientalmente seguro
 - No contiene solventes.
 - No irritable, lavable con agua.
 - Ayuda a reducir el consumo de combustible y la emisión de CO₂.

Por lo general, las pinchaduras de rodados ocasionan una diversidad de problemas tales como pérdidas económicas, pérdidas de tiempo, inseguridad, accidentes de tránsito, etc. Mediante este producto FIX IT busca cubrir las exigencias de los usuarios y alcanzar la calidad y confiabilidad de sus pares importados, aspectos que los productos nacionales disponibles no son capaces de lograr.

Principales ventajas

- De simple y rápida colocación.
- No causa un desbalance inaceptable o riesgoso.
- No pone en peligro la seguridad, pudiendo alcanzar hasta una velocidad de 80 km/h en casos de emergencia.
- Soporta un rango de temperaturas de trabajo entre - 20° y 50° C.
- En el caso de daños en la llanta (deformación o rotura que provoque la fuga de aire) la reparación no es posible, aunque el sellador colabora con una fuga de aire más controlada.

Función

Es un producto anti-pinchazos, usado para cerrar las fugas de neumáticos en el momento inmediato en que se dan y evitar la pérdida de aire, manteniendo los niveles de presión y reduciendo el tiempo de inactividad del neumático. Su uso prácticamente elimina la necesidad de reparación tradicional de la rueda pinchada.

Una vez colocado el producto en el neumático se mantiene líquido (no se endurece ni se seca). Cuando se produce una pinchadura, la presión del aire fuerza al fluido hacia la punción y penetra en el neumático cambiando a estado sólido, tapando así el orificio y reparando de manera permanente el neumático de adentro hacia afuera.

Instrucciones para la colocación

El producto puede ser colocado antes de que se produzca la pinchadura, actuando como un elemento de protección (reparando posibles pinchazos), o luego de la misma actuando como un elemento de corrección, tratando las perforaciones existentes.

Las instrucciones de colocación se muestran en la siguiente imagen:

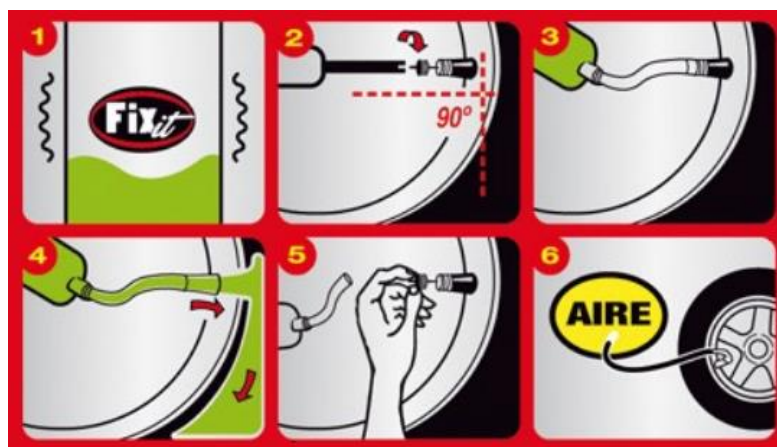


Figura 1.1: Instrucciones para la colocación del líquido en la rueda

Para el caso en que el producto se utilice de forma preventiva (antes que se produzca la pinchadura), el líquido sellará instantáneamente al producirse el pinchazo y cumplirá su función. Por otro lado, para el caso en que se quiera reparar una pinchadura, se deben seguir los mismos pasos y hacer girar la rueda luego de inflarla ya que es la rotación la que distribuye el producto por toda la superficie de la rueda y le permite llegar hasta el lugar donde ocurre la fuga.

Composición

El sellador está conformado por una mezcla de fibras de distintos tamaños, polímeros y agentes coagulantes en una base acuosa. El producto viene presentado en botellas plásticas transparentes de 500 ml, junto con un pico, una manguera de colocación y una herramienta que permite remover la tapa de la válvula de aire del neumático. A continuación, se muestran imágenes de cada uno de los componentes adicionales, la botella de líquido sellante y el kit completo:

COMPONENTES		KIT COMPLETO
Pico cónico para colocación 	Manguera de colocación 	
Herramienta metálica para la extracción de la válvula de aire del neumático 	Botella contenedora del líquido de 500 ml 	

Cuadro 1.1: Componentes del producto

Las dosificaciones recomendadas permiten que este tamaño de botella sea útil para la aplicación en una rueda de automóvil, dos de motocicleta o cuatro de bicicleta.

Tipo de vehículo	Volumen necesario por rueda (cm ³)
Bicicleta	125
Motocicleta	250
Carro de golf, triciclo, cuatriciclo	500
Tractor pequeño para cortar césped	500
Automóvil	500 - 750
Camioneta	1000
Camión	2000
Máquina agrícola	Desde 3000 según el caso

Tabla 1.1: Dosificaciones según vehículo

Proceso productivo

Consta básicamente de dos etapas: producción y envasado. En la parte de producción se realiza la mezcla de componentes que dan como resultado el líquido sellador objeto de este trabajo. En la parte de envasado o fraccionamiento se realiza la dosificación del líquido dentro de las botellas y se empaqueta para que el producto esté listo para salir al mercado. A su vez, la etapa de envasado está dividida en dos sub-etapas: una enfocada en el fraccionamiento del lote de producción en cada botella y otra en la preparación de los componentes adicionales.

Cada operación del proceso productivo se profundizó en el Capítulo 2 cuando se estudiaron los costos de mano de obra. A continuación, se presenta un esquema de las operaciones que conforman el proceso:

ETAPA: PRODUCCIÓN	
N°	Operación
10	Pesar líquidos y agregar a tanque reactor
20	Pesar polímeros viscosantes
30	Agregar como fina lluvia con bomba en movimiento
40	Pesar Fibras
50	Agregar como fina lluvia con bomba en movimiento
60	Pesar caucho
70	Agregar a tanque reactor
80	Medir y agregar colorantes
90	Dejar mezclando con bomba de engranajes y limpiar elementos utilizados
100	Realizar prueba de calidad

Cuadro 1.2: Operaciones de Producción

ETAPA: FRACCIONAMIENTO – EMBALAJE PRIMARIO	
N°	Operación
110	Llenar botella con líquido
120	Limpiar botella
130	Colocar tapa
140	Etiquetar
150	Cortar manguera
160	Cortar pico cónico
170	Colocar manguera en pico
180	Armar y sellar bolsa pequeña
190	Armar y sellar bolsa grande

Cuadro 1.3: Operaciones Embalaje Primario

ETAPA: FRACCIONAMIENTO – EMBALAJE SECUNDARIO	
N°	Operación
200	Armar cajas
210	Colocar 20 unidades por caja

Cuadro 1.4: Operaciones Embalaje Secundario

Contexto actual - Canales

Los socios de FIX IT realizan las actividades necesarias del desarrollo de negocio en su tiempo libre, es una empresa de garaje y se encuentra con un volumen de producción y

ventas de 600 unidades anuales. Ya se ha mencionado que el producto sirve para cualquier tipo de neumático, sin embargo, FIX IT se dirige principalmente a ciclistas, acotando así el espectro de clientes objetivo.

La venta la realizan por medio de distribuidores, los cuales contactan a bicicleterías o negocios donde se vende el producto a los usuarios finales. Esta cadena de distribución implica analizar los costos y precios de venta con mucho cuidado ya que se debe garantizar el rédito económico a intermediarios y, además, poseer un precio atractivo para el usuario.

Análisis de Posicionamiento Estratégico

Según Osterwalder (2010), realizar un análisis de posicionamiento estratégico implica que la empresa deberá identificar el mercado sobre el cual desea competir y establecer una estrategia. Deberá realizar un análisis interno que parte de una evaluación del desempeño de la organización, pero que además debe incluir cierta evaluación de potencial. Deberá realizar también un análisis competitivo o externo que consiste en relacionar a la empresa con su entorno. Estos análisis son la base para diseñar la estrategia apropiada para lograr los objetivos deseados.

Para ello existen tres herramientas principales que permiten obtener una visión global de la empresa y su entorno. Ellas son: CANVAS, PORTER y FODA. Las mismas se combinan y complementan para poder obtener un análisis más completo. Osterwalder (2010) plantea la relación entre estas herramientas estableciendo que como los modelos de negocio se diseñan y aplican en entornos específicos, un conocimiento profundo del entorno de la empresa ayuda a concebir modelos de negocio más fuertes y competitivos. Este estudio del entorno realizado a través de un análisis de las fuerzas de Porter lleva a comprender los cambios que se producen en el entorno y, a su vez, ayudará a adaptar el modelo a las fuerzas externas con mayor eficacia.

Además, el análisis FODA propone cuatro grandes preguntas: las dos primeras (¿cuáles son los puntos débiles y los puntos fuertes?) evalúan los aspectos internos de la empresa, mientras que las otras dos (¿qué oportunidades tiene y a qué amenazas potenciales se enfrenta?) estudian la posición de la empresa en su entorno. Esas mismas preguntas planteadas con relación al modelo de negocio (CANVAS) y a cada uno de sus nueve módulos proporcionan un buen punto de partida para la toma de decisiones y para la innovación en modelos de negocio.

De esta manera, el profundo conocimiento del entorno, y de la situación interna de la empresa, permitirá evaluar con mayor precisión las direcciones que podría tomar. Un modelo de negocio competitivo que funciona en el entorno actual podría quedarse obsoleto o anticuado en el futuro, por lo que es necesario entender mejor el entorno de un modelo y

cómo podría evolucionar. La evaluación frecuente del modelo de negocio es una actividad de gestión importante que permite a las empresas evaluar su posición en el mercado y adaptarse en función de los resultados.

Modelo CANVAS

- Marco Teórico

El CANVAS, según Osterwalder (2010) es una herramienta que permite representar un modelo de negocio. Un modelo de negocio describe la lógica de cómo una organización crea, entrega y captura valor. El mismo puede ser descrito a través de nueve bloques que muestran la lógica de cómo una empresa pretende hacer dinero.



1. **SEGMENTOS DE MERCADO:** Define los diferentes grupos de personas u organizaciones a las cuales una empresa apunta alcanzar y servir. Los clientes son el corazón de todo el modelo de negocios. Para satisfacerlos más eficientemente, la empresa los agrupa en segmentos con características comunes. La empresa debe decidir muy claramente a qué segmento de mercado se va a enfocar y a cuál va a ignorar. Los grupos de clientes pertenecen a grupos diferentes si:



- Sus necesidades requieren y justifican una oferta diferente;
- Son necesarios diferentes canales de distribución para llegar a ellos;
- Requieren un tipo de relación diferente;
- Su índice de rentabilidad es muy diferente;
- Están dispuestos a pagar por diferentes aspectos de la oferta.

2. **PROPUESTA DE VALOR:** Este bloque describe el conjunto de productos y servicios que crean valor para un segmento de clientes específico. La propuesta de valor es la razón por la cual los clientes eligen una empresa en vez de otra. Es un agrupamiento de beneficios que una empresa le ofrece a sus clientes y que solucionan algún problema o satisfacen una necesidad. Los siguientes elementos pueden contribuir a la creación de valor para el cliente:



- **Novedad:** Satisfacer necesidades hasta entonces inexistentes por falta de oferta similar.
- **Mejora del rendimiento:** Aumentar el rendimiento de un producto o servicio.
- **Personalización:** Adaptar los productos y servicios a las necesidades específicas de los diferentes clientes o segmentos.

- **Diseño:** Hacer destacar un producto o servicio por la superior calidad de su diseño.
- **Marca/estatus:** Algunos clientes pueden encontrar valor en el simple hecho de utilizar y mostrar una marca específica.
- **Precio:** Ofrecer un valor similar, pero a un precio inferior.
- **Reducción de riesgos:** Para los clientes es importante reducir el riesgo que representa la adquisición de productos o servicios.
- **Comodidad/utilidad:** Facilitar las cosas o hacerlas más prácticas también puede ser una propuesta de valor.
- **Reducción de costos:** Ayudar a los clientes a reducir sus gastos, traducido en menores inversiones de dinero o tiempo.
- **Accesibilidad:** Poner productos y servicios a disposición de clientes que antes no tenían acceso a ellos.

3. **CANALES:** Este bloque describe cómo la empresa se comunica y alcanza a sus segmentos de mercado para entregar su propuesta de valor. Los canales sirven diferentes funciones tal como:



- Elevar la percepción entre los clientes acerca de los servicios y productos de la empresa.
- Ayudar a los clientes a evaluar la propuesta de valor.
- Permitir a los clientes la compra de productos y servicios específicos.
- Entregar una propuesta de valor a los clientes
- Proveer soporte post-compra.

4. **RELACIONES CON LOS CLIENTES:** Describe los tipos de relaciones que una empresa establece con un segmento específico de mercado. Los tipos de relaciones pueden ser: asistencia personal, autoservicio o comunidades de usuarios, entre otros.



5. **FUENTES DE INGRESO:** Representa el dinero que la empresa genera de cada segmento de mercado. Cada fuente de ingresos puede tener un mecanismo de fijación de precios diferente, lo que determinará los ingresos generados. Existen dos mecanismos de fijación de precios principales: fijo y dinámico.



Mecanismos de fijación de precios			
FIJO		DINÁMICO	
Los precios predefinidos se basan en variables estáticas		Los precios cambian en función del mercado	
<i>Lista de precios fija</i>	Precios fijos para productos y servicios y otras propuestas de valor	<i>Negociación</i>	El precio se negocia entre dos o más socios y depende de las habilidades o el poder de negociación.
<i>Según características del producto</i>	El precio depende de la cantidad o calidad de la propuesta de valor	<i>Gestión de la rentabilidad</i>	El precio depende del inventario y del momento de la compra (suele utilizarse en recursos perecederos)
<i>Según segmento de mercado</i>	El precio depende del tipo y las características de un segmento	<i>Mercado en tiempo real</i>	El precio se establece dinámicamente en función de la oferta y la demanda
<i>Según volumen</i>	El precio depende de la cantidad adquirida	<i>Subastas</i>	El precio se determina en una licitación

Cuadro 1.5: Mecanismos de fijación de precios. CANVAS

6. **RECURSOS CLAVE:** Describe los más importantes Activos requeridos para hacer funcionar el modelo de negocios. Diferentes tipos de recursos son necesarios dependiendo del tipo de modelo de negocio. Los recursos clave pueden ser físicos, financieros, intelectuales o humanos; pueden ser propios, alquilados o adquiridos de socios estratégicos.



7. **ACTIVIDADES CLAVE:** Describe las acciones más importantes que una empresa debe realizar para que un modelo de negocios funcione. Son aquellas tareas más relevantes para obtener una operación exitosa por parte de la empresa. Son necesarias para crear y ofrecer una propuesta de valor, alcanzar mercados, mantener las relaciones con los clientes, y generar ingresos.



8. **SOCIEDADES O ALIANZAS CLAVE:** Describe la red de proveedores y socios que hacen que un modelo de negocios funcione. Las empresas crean alianzas para optimizar su modelo de negocios, reducir el riesgo o adquirir recursos. Podemos distinguir cuatro tipos diferentes de sociedades:



- o Alianzas estratégicas entre empresas no competidoras
- o Alianzas estratégicas entre competidores
- o Asociación de Empresas para desarrollar nuevos negocios
- o Relaciones de comprador-proveedor para asegurar disponibilidad de materiales

9. **ESTRUCTURA DE COSTOS:** Este bloque describe los más importantes costos incurridos mientras se opera bajo un modelo de negocios en particular. Para poder crear y entregar valor, mantener las relaciones con los clientes, y generar ingresos se debe incurrir en costos y gastos. Los costos se calcularán en base a las actividades clave, los recursos clave y las alianzas estratégicas.



- Aplicación a FIX IT

El modelo CANVAS permite conocer más a fondo la empresa y, al igual que la herramienta FODA, ayuda a comprender cuáles son las características fundamentales de negocio. Al aplicarlo en la empresa estudiada, se llegó al diagrama gráfico que se encuentra debajo. En el mismo se plasmaron los resultados del análisis de cada bloque tal como se explica a continuación:

1. **SEGMENTOS DE MERCADO:** Para definir los clientes de FIX IT se debió tener en cuenta que la empresa vende a distribuidores y a algunas bicicleterías grandes. Los distribuidores, por su parte, son quienes acercan el producto hasta bicicleterías pequeñas o algunos usuarios finales. Se puede observar que la cadena de suministro deja a la empresa muy lejos de los consumidores, los cuales serán clientes de los negocios o del mismo distribuidor. De esta forma el segmento de mercado está compuesto por ciclistas, usuarios de motos y autos y propietarios de máquinas agrícolas y de la construcción. Estos últimos forman parte del mercado potencial a alcanzar.
2. **PROPUESTA DE VALOR:** Para los distribuidores y negocios la propuesta consiste en un precio atractivo que les permite vender obteniendo mayor margen que otros productos de la misma gama, pero que a su vez posee un buen rendimiento y no les disminuye su prestigio frente a los consumidores. En cuanto a los usuarios, el producto presenta atractivo en dos aspectos: su procedencia de origen local y su relación calidad/precio alta debido a que por un bajo valor se obtiene un producto de calidad comparable a las marcas extranjeras.
3. **CANALES:** El producto llega al usuario final a través de un negocio, al negocio mediante un distribuidor y al distribuidor mediante contacto con la empresa. La empresa y la persona que realiza el trabajo de distribución mantienen contacto respecto a necesidades de suministro y se ponen de acuerdo en el modo y lugar de la entrega, el distribuidor recoge la mercadería y la lleva a los locales o personas a las cuales les provee el producto. De esta manera el líquido sellador llega hasta aquel usuario que lo aplicará a su rodado mediante la compra en una bicicletería o negocio minorista.

4. **RELACIONES CON LOS CLIENTES:** La empresa mantiene contacto constante con los distribuidores para conocer e informar acerca de la disponibilidad de productos. Esta comunicación se realiza habitualmente en forma telefónica. A su vez, FIX IT posee vías de contacto accesibles a cualquier usuario por medio de redes sociales como e-mail, Facebook o Twitter. Sin embargo, lo más común es que la comunicación que exista entre negocios o clientes y empresa se realice también por medio de los intermediarios bien llamados distribuidores, ya que ellos serán la persona de referencia a la cual recurren para conseguir el producto.
5. **FUENTES DE INGRESOS:** Estas fuentes consisten en ingresos por ventas de productos. Existe una lista de precios fija, sin embargo, estos precios podrán variar dependiendo de las cantidades que adquiera el distribuidor y de sus habilidades para la negociación. El producto se ofrece en forma individual o por cajas de 20 unidades, dependiendo de la demanda de distribuidores.
6. **RECURSOS CLAVE:** Por un lado, un recurso fundamental para el desarrollo de este emprendimiento es el “know-how”; es decir, el saber hacer el producto. Es el conjunto de conocimientos que le permite a la empresa producir un líquido que funciona adecuadamente. Por otro lado, se necesita de un cierto equipamiento para poder realizar la fabricación. Las máquinas y herramientas son poco sofisticadas y accesibles, pero, a la vez, indispensables para que el proceso funcione.
7. **ACTIVIDADES CLAVE:** En primer lugar, se consideran actividades fundamentales a la producción y a la prueba de calidad. Sin ellas, el producto no podría ser vendido. Luego de la producción se debe comprobar el funcionamiento en todos los lotes, ya que es un aspecto clave de la oferta del producto el garantizar su eficacia. Por otro lado, sin un contacto constante con distribuidores tampoco se tendrían ingresos por ventas. Y, por último, también se consideran clave las actividades de marketing estratégico y difusión ya que, por ser un emprendimiento nuevo, debe abrirse paso en el mercado y, además, por ser un producto poco conocido en general debe difundirse para atraer nuevos consumidores.
8. **SOCIEDADES O ALIANZAS CLAVE:** Se ha podido apreciar que el negocio gira alrededor de la venta a través de intermediarios. Por lo tanto, es muy importante en este emprendimiento que la organización forme buenas alianzas con estas personas encargadas de la distribución y también con aquellas bicicleterías grandes que puedan acaparar gran parte de sus ventas. Una oportunidad estratégica a largo plazo sería sumar como asociados clave a fabricantes de ropa deportiva, fabricantes de bicicletas, organizadores de eventos o carreras y mayoristas de repuestos de vehículos para promover el desarrollo de marca.

9. ESTRUCTURA DE COSTOS: Los costos principales consisten en todos aquellos necesarios para la producción como materia prima, materiales indirectos, mano de obra, cargas fabriles (energía y transporte), costos de gestión, entre otros; costos de comercialización, es decir aquellos necesarios para que ocurra la venta, costos de marketing y publicidad como folletos y banners.



Cuadro 1.6: CANVAS aplicado a FIX IT

Análisis Cinco Fuerzas Competitivas de Porter

- Marco Teórico

Porter (1982) define al modelo de las Cinco Fuerzas de Porter como una herramienta de gestión que permite analizar el grado de competencia que existe en un sector y, en el caso de una empresa dentro de él, permite realizar un análisis externo que sirva como base para formular estrategias destinadas a aprovechar las oportunidades y/o hacer frente a las amenazas detectadas.

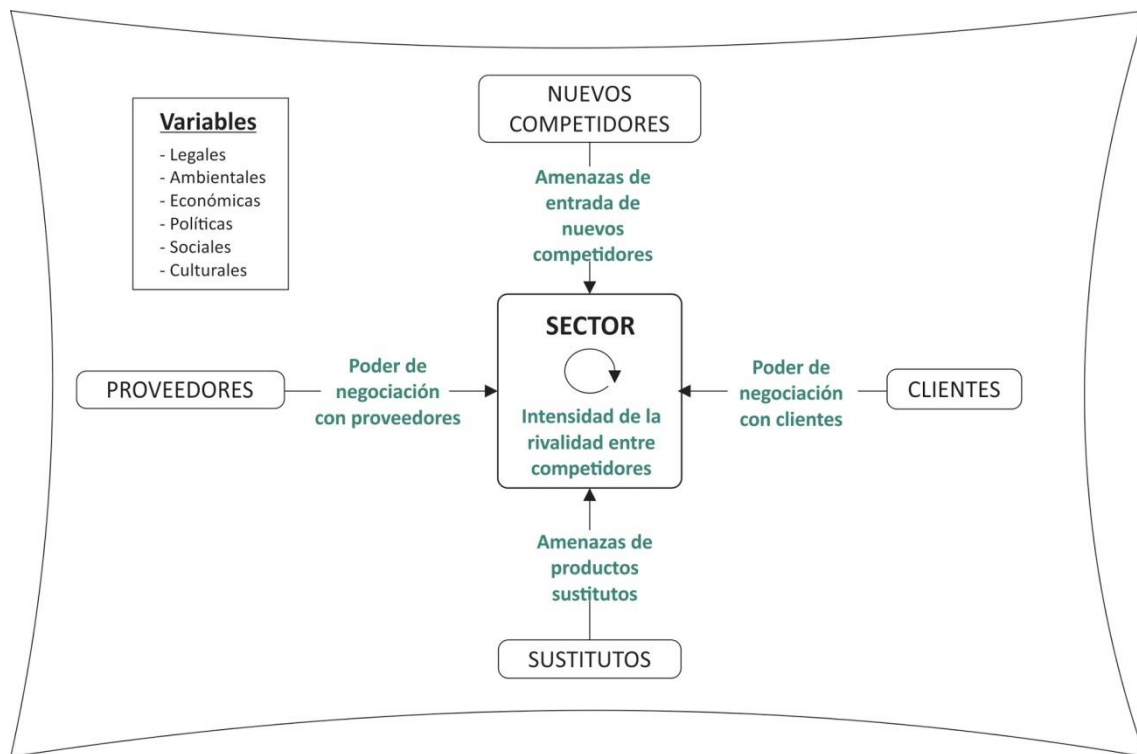


Figura 1.2: Fuerzas de Porter. Teórico

Las cinco fuerzas de este modelo son:

1. Rivalidad entre competidores: hace referencia a los esfuerzos que realizan las empresas dentro de un sector que ofrecen el mismo producto, destinados a superar al resto, aplicando estrategias ante cualquier cambio o movimiento (competencia directa).

La rivalidad es más fuerte cuando:

- existe un número importante de competidores
- la demanda crece con lentitud o disminuye
- los costos de cambiar de marca son bajos
- existe poca diferenciación entre productos
- los costos fijos o de almacenamiento son altos

Constantemente los participantes estarán enfrentados a guerras de precios, campañas publicitarias agresivas, promociones y entrada de nuevos productos.

2. Amenaza de entrada de nuevos competidores: es el caso del ingreso potencial de nuevas empresas que ofrecen exactamente el mismo tipo de producto y que pueden contar con nuevos recursos y capacidades para apoderarse de una porción del mercado.

Las amenazas de entrada son más fuertes cuando:

- para las nuevas empresas existen barreras de entrada bajas
- los miembros existentes en la industria no pueden oponerse

→ la demanda crece rápidamente

3. Amenaza de productos sustitutos: hace alusión a la participación en el sector de empresas que no producen o venden exactamente el mismo producto, pero sí cumplen la misma función, es decir se trata de productos alternativos.

Este tipo de amenazas son más fuertes cuando:

- existen sustitutos fácilmente disponibles
- sus precios son atractivos y con mejor desempeño
- los costos de cambiar son bajos

4. Poder de negociación con proveedores: un sector no será atractivo cuando los proveedores estén muy bien organizados gremialmente, tengan fuertes recursos y puedan imponer sus condiciones de precio y tamaño del pedido

Este poder es más fuerte cuando:

- existe poca cantidad de proveedores
- existen pocas materias primas sustitutas o no son buenas
- el costo de cambiar de materia prima es alto
- se trata de productos diferenciados
- los proveedores no dependen de la industria para obtener una parte significativa de su ingreso

5. Poder de negociación con clientes: este último hace referencia al control con que cuentan los consumidores o compradores del sector para obtener buenos precios y condiciones. A mayor organización de los compradores, mayores serán sus exigencias en materia de reducción de precios, de mayor calidad y servicios.

Este poder es más fuerte cuando:

- existe una cantidad importante de competidores o sustitutos
- los costos por cambiar a productos competidores o sustitutos son bajos
- se trata de productos estandarizados
- los clientes están informados sobre calidad y precios
- tienen la capacidad de integrarse al grupo de competidores del sector en cuestión

- Aplicación a FIX IT

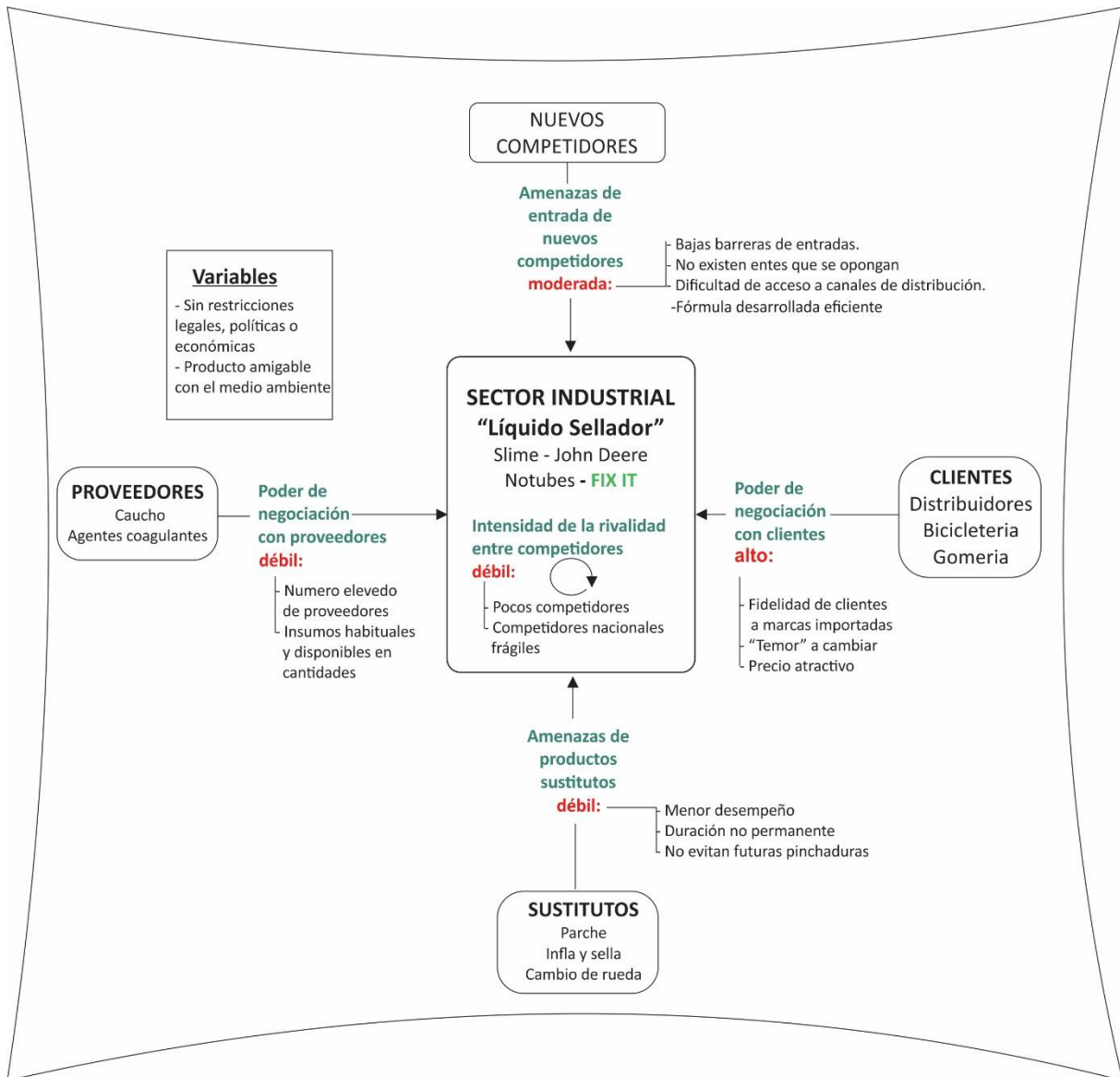


Figura 1.3: Fuerzas de Porter. Aplicación en FIX IT

1. Rivalidad entre competidores: el grupo de competidores en el sector de selladores líquidos es reducido, está liderado por una marca extranjera, que ocupa la mayor proporción del mercado, y a nivel nacional no existen competidores fuertes. Además de Slime (la marca líder), existen otras extranjeras como John Deree y Notubes. Además, existe el riesgo de una reacción de dichas marcas intentando evitar la entrada de un nuevo competidor.

Se trata de un mercado con rivalidad débil, ya que el número de participantes o vendedores es pequeño y sobre los productos extranjeros FIX IT corre con ventaja competitiva respecto al precio, aunque se trate de productos con poca diferenciación y en los que el costo por cambiar es bajo. El desafío para FIX IT es fortalecer la marca con el objetivo de generar confianza en el usuario de la misma manera que las marcas líderes.

2. Amenaza de entrada de nuevos competidores: este tipo de amenazas a nivel nacional son moderadas. Por un lado, no existen entes que puedan oponerse y podrían surgir nuevas empresas, dadas las bajas barreras de entrada con las que cuenta el sector, como ser:

- las necesidades de capital, los requerimientos de fondos para instalaciones, herramientas, insumos, etc. son medias-bajas.
- el proceso productivo es de baja complejidad
- se trata de un producto con poca diferenciación
- los costos de cambiar son bajos

Por otro lado, existen también algunos aspectos que frenarían este ingreso, como la fidelidad de los clientes a su marca, las dificultades para tener acceso a los canales de distribución y la posibilidad de contar con la fórmula correcta para la fabricación.

3. Amenaza de productos sustitutos: hay otros productos en el mercado, con características esenciales distintas al sellador líquido, pero que cumplen la misma función: evitar que un neumático siga perdiendo aire como consecuencia de una pinchadura. Algunas de estas alternativas son:

- A. Parche: se usa en bicicletas principalmente y se coloca sobre la cámara. Son menos efectivos pero el precio es menor.
- B. “Infla y sella”: consiste en un aerosol que permite inflar y sellar el neumático y conducir hasta 400 km para poder llegar hasta el centro de servicio más cercano. Aunque su precio es alrededor de 33% más económico que un sellador, su duración no es permanente y no puede ser usado en forma preventiva.
- C. Cambio de la rueda: no se intenta combatir el problema de las pinchaduras, simplemente se reemplaza por una nueva. Implica mayores costos.

Aunque se trate de productos fácilmente disponibles y con precios atractivos (parche), tienen un desempeño menor debido a que no garantizan que cubrirán futuras pinchaduras, ni una duración prolongada. Sin embargo, las presiones ejercidas dependerán de las preferencias del consumidor. Esto se refiere a que puede optar por cambiar el neumático o por utilizar otro tipo de producto según la percepción que tenga acerca de la confiabilidad de las opciones.

4. Poder de negociación con proveedores: Existe muy poca dependencia de proveedores, se cuenta con muchos de ellos en el sector, ya que las materias primas e insumos (aunque no tengan sustitutos) son habituales, poco específicas y están disponibles en las cantidades requeridas. Si fuese necesario cambiar de proveedor podría reemplazarse con facilidad. De este pequeño análisis se concluye que el control de los proveedores sobre el negocio es escaso, un cambio en sus precios o condiciones no tendría un gran impacto.

El poder de negociación de la empresa con sus proveedores es bajo ya que los volúmenes de compra son poco significativos en proporción a lo que estas empresas están acostumbradas. Por lo que la posibilidad de acceder a descuentos o tratos más prioritarios es baja. Sin embargo, existe la posibilidad de acceder a otras alternativas sin inconvenientes.

5. Poder de negociación con clientes: se consideran como clientes a los distribuidores y las bicicleterías o gomerías. El consumidor final será el dueño del vehículo que lleva a arreglar o que requiera el producto para prevención. Existe un mercado muy desarrollado de clientes que consiste en ciclistas profesionales o deportistas de carreras. Ellos conocen este tipo de producto y lo utilizan con regularidad.

Por otro lado, existe un mercado poco desarrollado, que corresponde a poseedores de vehículos como motos, bicicletas o automóviles, que no utilizan sus vehículos para actividades de competencia. Además, otro mercado potencial y poco desarrollado por falta de conocimiento acerca del producto es el de propietarios de máquinas agrícolas, máquinas del rubro de la construcción, etc.

Aquí el poder de negociación con clientes es alto, ya que, si bien los consumidores son fieles a su producto importado por su confiabilidad y desempeño, FIX IT ofrece un producto capaz de cumplir las mismas exigencias a un precio menor (a diferencia de los competidores nacionales). Esta es la principal razón por la cual distribuidores, bicicleterías y gomerías pueden verse tentados a agregar esta nueva marca a su negocio a pesar de los riesgos que esto implica (que no sea aceptado por los consumidores/usuarios habituales).

Del análisis de Cinco Fuerzas se resalta que, a pesar de tener una marca fuerte como rival, representa una oportunidad de crecimiento contar con un producto que cumple con las mayores exigencias de calidad dentro de un mercado poco explotado y con competidores nacionales frágiles. Mediante estrategias de precio y de marca será posible atacar el temor de los usuarios a probar esta nueva marca local, la fidelidad de los clientes hacia Slime es uno de los factores más desafiantes para FIX IT. También se destaca la importancia de desarrollar canales de distribución consolidados, ya que estos cumplen un papel fundamental en este tipo de mercado.

Análisis FODA

- Marco Teórico

Según Mintzberg (1984), el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) es una herramienta estratégica sencilla y eficaz que permite realizar un diagnóstico de la situación actual del negocio en estudio, dando un punto de partida sobre el cual definir las acciones futuras para enfrentar y abordar los problemas.

Su principal objetivo es ayudar a identificar elementos estratégicos críticos y luego apoyar en ellos los cambios: consolidando y potenciando las fortalezas, minimizando las debilidades, aprovechando las oportunidades, y eliminando o reduciendo las amenazas. Implica reconocer tanto los factores internos como externos que afectan positiva y negativamente al cumplimiento de los objetivos de la empresa.



Figura 1.4: FODA

Análisis Interno: factores que forman parte de la misma empresa y pueden ser controlados.

- **FORTALEZAS:** elementos positivos, recursos y capacidades para explotar oportunidades y conseguir ventajas competitivas.
- **DEBILIDADES:** elementos negativos, barreras u obstáculos para alcanzar los objetivos propuestos. Puntos de los que la empresa carece, es inferior a la competencia o sobre los que se puede mejorar.

Análisis Externo: factores que forman parte del entorno de la empresa, interaccionan con ella y la afectan. Sobre ellos no se tiene control directamente ni se pueden modificar, pero sí se pueden aprovechar o manejar.

- **OPORTUNIDADES:** elementos, situaciones o eventos del ambiente que el negocio puede incorporar y aprovechar para mejorar el cumplimiento de objetivos. Son una opción de mejora. Pueden ser del tipo social, económico, político, tecnológico, entre otros.
- **AMENAZAS:** elementos, situaciones o eventos del ambiente que pueden llegar a constituir una dificultad o peligro para el cumplimiento de objetivos o la supervivencia de la empresa si no son controlados y/o prevenidos.

Esta herramienta, al complementarla con el análisis de las fuerzas competitivas de Porter y el análisis de modelo de negocios CANVAS, permite establecer cursos de acción concretos para aprovechar fortalezas, contrarrestar debilidades, mitigar amenazas y aprovechar oportunidades dentro de cada aspecto del negocio.

- Aplicación a FIX IT

→ FORTALEZAS:

- Costos de operación bajos: Por un lado, en lo que respecta a costos variables, tanto la materia prima como los materiales directos son insumos simples y económicos, fácilmente se pueden conseguir en volúmenes altos y tener accesibilidad a sus proveedores. Por otro lado, los costos fijos son pocos y de poca envergadura, ya que no hay alquiler (la producción se desarrolla en el garaje de uno de los socios), no hay gastos administrativos, los equipos e instalaciones son sencillos, poco sofisticados y su consumo energético no es excesivo. Esto conlleva a un precio final de venta reducido.
- Buen equipo de trabajo: Sus socios están capacitados y cuentan con conocimientos en los distintos ambientes del negocio, tanto técnicos como de gestión. Además, ellos, al tratarse de un emprendimiento nuevo y propio, están motivados como grupo para llevarlo a niveles más altos.
- La fórmula desarrollada cumple con los mismos niveles de desempeño que la marca líder, a diferencia del resto de las marcas nacionales.

→ DEBILIDADES:

- Las actividades en la empresa se realizan en forma manual y casi artesanal. Esto tiene como consecuencia que el tiempo que se invierte en la producción sea mayor que si se contara con equipamientos más sofisticados. Además, la producción tiene más variabilidad y esto afecta a la calidad o la estética.
- Tiempo de operación alto: Es una consecuencia directa del punto anterior y hace referencia principalmente al proceso de envasado, en el que no se usa un dosificador automático, sino que se hace de forma manual.
- Poca organización de trabajo: El proceso no está estandarizado, no hay división de tareas, ni existe programación de la producción. Esto dificulta el control, la identificación de puntos débiles y la aplicación un plan de mejora.
- Proveedores no desarrollados: Los proveedores no siempre son los mismos, no se negocian posibles promociones o descuentos y como resultado se obtiene una variabilidad en las compras.
- Canales de distribución poco desarrollados: Son pocos y las ventas irregulares. También, como existen dos eslabones más (distribuidores y bicicleterías o

gomerías) antes de que el producto llegue al consumidor final el margen de ganancia es menor.

- Envase poco atractivo: Solamente es una botella clásica con una etiqueta, puede generar una mala impresión en clientes y consumidores.
- Falta de dedicación exclusiva de los responsables de la operación.

→ OPORTUNIDADES:

- Incentivos del gobierno para el desarrollo de la industria nacional.
- Potencial crecimiento del mercado de clientes: Existe la posibilidad de desarrollar aquel mercado de clientes que no conocen el producto o que lo conocen y no están convencidos, como dueños de bicicletas, motos y autos (no sólo dedicados a la competencia en carreras). Otro mercado potencial es el de propietarios de máquinas agrícolas, máquinas del rubro de la construcción, etc.
- Rediseño de envase: Modificar el envase actual de manera que no sea necesario usar tantos elementos para colocar el producto en el rodado. Evaluar la posibilidad de incorporar el pico cónico y la manguera directamente en el pico del contenedor del líquido y evaluar también el tipo de envase.
- Tendencia social a aumentar actividades al aire libre, como el ciclismo.

→ AMENAZAS:

- Inestabilidad del sector financiero y económico. La primera inestabilidad está relacionada al riesgo asociado a financiar un proyecto mediante créditos bancarios. Esto implicaría que, para reducir este riesgo, la empresa deberá ser capaz de autofinanciar un porcentaje significativo de la inversión. La segunda, está vinculada a la variación de la cotización de divisas que pueden perjudicar la ventaja competitiva de la empresa relacionada al precio.
- Presencia de competidores consolidados: Marcas que son fuertes no solo en el rubro de selladores líquidos (tal como John Deere).
- Poca confianza de los consumidores a probar el producto: Puede ser por comodidad y fidelidad a su marca, miedo a cambiar, desconfianza a probar un producto nacional sin referencias. Un envase “casero” también puede provocar inseguridad en el consumidor en el momento de decidir comprarlo o no.
- Para el caso de nuevos clientes, los momentos de crisis económica no son buenos para negocios que consisten en “lujos” o “detalles” que pueden ser evitados si se quiere recortar gastos, ya que no sirven para satisfacer necesidades básicas, tal como sería el caso de este producto.

- Reacción por parte de los dueños del mercado evitando que esta nueva marca se instale en el mercado

FACTORES



Figura 1.5: Análisis FODA para FIX IT

En conclusión, se puede apreciar que existen una cantidad importante de debilidades que se pueden considerar como aspectos a mejorar. Aprovechar las oportunidades del mercado estimularía a la empresa a llevar su actividad a otro nivel.

Haciendo un pequeño análisis de un FODA a futuro respecto a compensación de factores positivos y negativos suponiendo una situación con producción a nivel industrial resulta que:

- Las debilidades asociadas a la producción artesanal ya no existirán. Incorporando nuevos equipos el tiempo de operación se reducirá, los costos de operación serán aún más bajos y se planteará un estudio de operaciones y tiempos.
- Los canales de distribución serán desarrollados y consolidados.
- La dedicación de los socios sobre el negocio será total debido a que el nivel de actividades lo demandará. De esta manera podrá ser aprovechado al máximo su potencial.
- Mediante una propuesta de rediseño de envase se atacará a la debilidad relacionada con el poco atractivo del envase actual y contribuirá a generar confianza para cambiar a esta nueva marca.

Resumen Análisis Posicionamiento Estratégico

Como resumen del análisis del posicionamiento estratégico realizado mediante CANVAS, Cinco Fuerzas y FODA se destacan las variables más importantes a tener cuenta del modelo actual y futuro del mercado.

Por un lado, la relación **precio/calidad** define la principal ventaja competitiva para FIX IT debido a que con un precio menor a la marca líder se cumplen las mismas exigencias técnicas. El reto será romper el “**miedo a cambiar**” de los usuarios frecuentes de Slime, será necesario invertir en campañas que fortalezcan la marca y generen confianza en la compra de un producto local. Para convencer al comprador la propuesta podrá ser mejorada mediante un rediseño de envase y uno de los factores que contribuirá a reducir la inseguridad a probar FIX IT, dentro del ambiente del ciclismo especialmente, será el “boca a boca”.

Esto está vinculado con otro de los aspectos resaltados del análisis, la **difusión**, al tratarse de una marca desconocida, durante el periodo de lanzamiento principalmente, los esfuerzos deberán concentrarse en una fuerte publicidad que permita llegar al mercado objetivo definido. Las autoras consideran que el desafío es lograr que el producto llegue al usuario, ya que desde el punto de vista técnico cumple con todos los requisitos de calidad alcanzables.

Por otro lado, será fundamental contar con **canales de distribución** sólidos, esto implicará definir una estrategia para que distribuidores y comerciantes se vean atraídos a incorporar esta nueva marca a su negocio. Además de evaluar el beneficio económico para intermediarios se podrá trabajar sobre promociones por cantidad, entrega de cartelería, entre otros.

CAPÍTULO 2: Análisis de Costos Etapa de Iniciación

En este capítulo se desarrolló el estudio de costos de la empresa para su situación actual, en la cual recién comienza sus actividades y puede tener niveles bajos de producción. La estructura de costos será muy distinta para el caso de que el emprendimiento se vuelva industrial.

Además, al analizar la situación de la empresa con relación a sus costos de operación y funcionamiento se pueden apreciar de manera numérica algunos puntos fuertes o débiles establecidos en los análisis estratégicos del capítulo anterior. Esto permite a la empresa darle un orden de magnitud a cada aspecto a evaluar y permite, a su vez, plantear un escenario de referencia sobre el cual se podrán comparar propuestas de mejora al modelo de negocios inicial. Conocer los costos ayuda a las empresas a comprender cómo enfrentar a la competencia, ayuda a fijar precios de venta y políticas de comercialización y permite gestionar los aspectos más ineficientes.

Antes de comenzar a analizar cada una de las erogaciones que deberán tenerse en cuenta para el caso de FIX IT, se deben considerar algunos conceptos básicos sobre los tipos de costos que enfrentan las empresas.

- Marco Teórico

Un costo según Vázquez (1992) es una erogación o desembolso destinado a la producción de un bien o a la prestación de un servicio. Se utiliza para cuantificar de alguna manera el esfuerzo monetario que le ha significado a quien produce dicho bien o presta dicho servicio, ponerlo a disposición de los usuarios. De acuerdo con la tendencia que tienen los costos a variar ante modificaciones en el volumen, se clasifican en variables, fijos y semifijos.

Costos Variables

Los Costos Variables o Costos Proporcionales, son aquellos que aumentan o disminuyen con ritmo constante, o sea, en forma directamente proporcional al volumen de producción. En virtud de ello, cada unidad adicional que se elabora origina un incremento en los costos totales en una cantidad igual al valor del costo variable unitario del bien

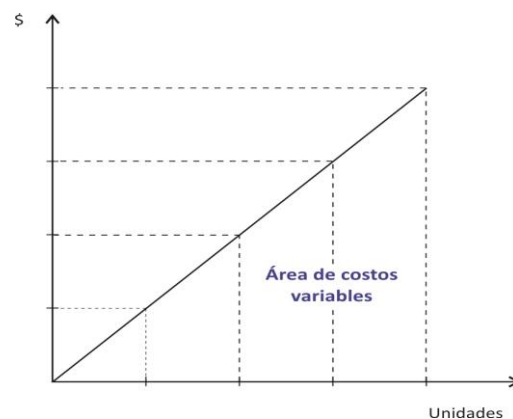


Gráfico 2.1: Costos Variables. Teórico

fabricado. Son variables en términos acumulativos.

Tienen dos características que los distinguen:

1. Se generan como consecuencia de una actividad, existen solo si hay producción. Si un centro no opera durante un mes no recibe cargos en concepto de costos variables.
2. Tienen una relación de causa y efecto: volumen y costo. Por eso no originan variaciones por sobreabsorción y subabsorción.

Clases de costos variables:

- Materia prima o materiales directos: agrupa todos aquellos elementos físicos que es imprescindible consumir durante el proceso de elaboración de un producto, de sus accesorios y de sus envases. Es el único elemento del costo fabril nítidamente variable, los cargos siempre guardan una relación directa con el nivel de producción.
- Mano de obra: representa el valor por hora del trabajo realizado por los operarios que contribuyen al proceso de transformación de la materia prima.
- Materia prima o materiales indirectos: se adiciona al costo unitario con cierta imprecisión, ya que no resulta conveniente establecer su fiel participación por la mínima importancia que tiene su valor dentro del costo final del producto.
- Mano de obra indirecta: retribución de los operarios que contribuyen con su esfuerzo a que el trabajador directo realice una tarea más eficaz y efectiva.

Costos Fijos

Son lo que, salvo excepciones (modificación en el horario de trabajo, en el espacio ocupado, en los equipos, etc.) se mantienen inalterados ante fluctuaciones del nivel de actividad. Son fijos en términos acumulativos.

En contraste con los costos variables, que son consecuencia de la actividad, los fijos se generan en función del tiempo y de otros factores, tales como el hecho de poseer una planta y la necesidad de satisfacer el mercado a largo plazo.

Su definición proviene, precisamente, de su carácter constante y de su independencia respecto del comportamiento del volumen.

Como se incurre en ellos por el simple transcurso del tiempo, se los suele llamar también “periódicos”.

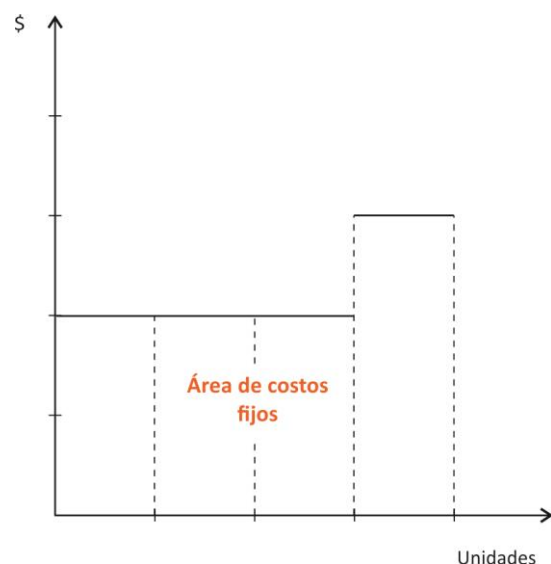


Gráfico 2.2: Costos Fijos. Teórico

 	 	PROYECTO INTEGRADOR	BIANCO, María Florencia CERRI, Agostina Sofia
---	---	----------------------------	--

Los costos fijos no varían dentro de lo que se considera el rango normal de operaciones y dado un cierto período. Se comportan como tales entre un cierto grado de actividad: aquellos que son factibles de alcanzar con las disponibilidades de espacio, equipo, dotación, entre otros. No conservan su fijeza si el volumen se modifica pronunciadamente.

Clases de costos fijos:

→ Costos de operación:

- Se incurre en ellos durante la operación fabril o comercial. Agrupan los costos de iluminación, calefacción, seguros de existencias en procesos, mantenimiento, sueldos, entre otros.
- Cuando una planta opera al máximo de su capacidad, así como cualquier elevación de ella requiere una expansión de sus medios productivos, con el consiguiente aumento de los costos fijos, una importante y prolongada baja los disminuye.
- Existen siempre y pueden crecer a lo largo del tiempo. Por ejemplo: el mantenimiento de los equipos, que aumenta a medida que se desgatan.

→ Costos de capacidad:

- Son consecuencia de decisiones estratégicas, afectan tanto a la función fabril como a la administrativa y comercial. Están directamente relacionados con el valor de los bienes de uso y los componen rubros como depreciación, seguros, impuestos, alquileres, entre otros.
- Esta categoría de costos se caracteriza por su extrema fijeza. Llega a extremos tales que ellos continúan repitiéndose, aunque una fábrica permanezca inactiva. Solo pierden su inalterabilidad cuando se modifican (ampliándose o reduciéndose) los procesos productivos.
- En general, constituyen erogaciones originadas por actos pasados, lo que impide controlarlos y disminuirlos. Tienen una influencia negativa sobre las utilidades cuando no se hace pleno uso de las facilidades productivas.

→ Costos programados:

- Tienen su origen en decisiones y políticas gerenciales actuales tendientes a mejorar la situación económica del negocio que administran a futuro. Están relacionados con un nivel proyectado de producción y no se hallan afectados por el volumen real, previo a la concreción de la meta ambicionada. Pero se pueden reflejar negativamente en los resultados de las operaciones actuales hasta el momento en que se alcance el objetivo propuesto, que sin duda se traducirá (por lo menos es lo que se espera) en una mejora de la rentabilidad.

- Algunos ejemplos de este tipo de costos son: costos de experimentos e investigaciones, promociones de ventas, ampliación de la capacidad fabril, desarrollo de producto, cambio de layout.

Estudio de Métodos

El estudio de métodos según Vázquez (1992) es un sistema analítico utilizado para mejorar los procesos de trabajo existentes. Si bien puede ser utilizado para mejorar cualquier tipo de tareas, donde brinda mayores resultados es cuando se lo emplea en operaciones repetitivas, especialmente en aquellas donde el ritmo responde más al control del operario que a la velocidad de la máquina.

Consiste en la división de un proceso mecánico o manual en sus elementos componentes, para realizar luego un análisis crítico y sistemático de cada uno de ellos con el propósito de proceder a eliminar los movimientos innecesarios, los tiempos improductivos y mejorar aquellas fases pasibles de críticas.

Se logra así:

- Eliminar trabajo innecesario.
- Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga.
- Utilizar más racionalmente los equipos.
- Simplificar las operaciones necesarias.
- Aprovechar mejor los materiales.
- Otorgar mayor seguridad al trabajo.

Luego de seleccionar la etapa que será objeto de estudio, se procede a registrar todos aquellos detalles importantes del método en vigencia por medio de la observación directa, en un diagrama de flujo.

Se efectúa un análisis crítico de cada fase del proceso tratando de encontrar respuesta a una serie de preguntas que tienden a eliminar, combinar, ordenar de nuevo o simplificar el trabajo.

Finalizado el paso anterior el técnico procede a desarrollar el método mejorado, teniendo en cuenta todas las contingencias posibles y las limitaciones que puedan presentarse para su aplicación. Una vez hallado el mejor método, se realiza un estudio económico para comprobar si se justifica su adopción.

Estudio de Tiempos

Vázquez (1992) define al estudio de tiempos como la técnica que permite observar y establecer el tiempo normal requerido para ejecutar cada una de las fases o ciclos que

constituyen una operación, de acuerdo con un método establecido. Entendiéndose como “tiempo normal” el que demanda una operación a un obrero tipo, conocedor del trabajo y habituado a él, que se toma los descansos necesarios para reponerse de la fatiga experimentada para cumplir dicha operación.

Es el complemento del estudio de métodos, no se justifica establecer el tiempo que requiere una tarea si no ha estudiado previamente la manera de realizarla. Hay que seguir un ordenamiento básico que comienza con la selección del proceso que debe medirse, cuyos movimientos innecesarios y tiempos improductivos ya han sido descartados.

Luego se procede a dividir el trabajo en sus elementos básicos. Deben obedecer a una separación natural y delimitarse con precisión con el fin de evitar superposiciones entre ellos.

Esto se hace con el propósito de:

- Analizar críticamente cada fase y poder eliminar así las pausas.
- Aprender el ritmo o eficiencia del trabajador en la ejecución de cada porción de su labor.
- Separar las partes variables de las constantes.
- Adjudicar las tolerancias adecuadas por fatiga.

El paso siguiente consiste en mensurar el trabajo. Aquí intervienen dos elementos principales: el tiempo propiamente dicho y la eficiencia con la que se realiza la tarea. El tiempo generalmente se mide con cronómetro y la eficiencia es valorada por el técnico que toma el tiempo, el cual compara el ritmo del operario con su propia idea de ritmo normal (tarea que suele juzgarse como arbitraria). El tiempo requerido para efectuar una operación no se suele calcular una sola vez, sino la cantidad de veces necesarias para garantizar la corrección de la cifra obtenida.

Una vez analizados por separado los tiempos de cada elemento que constituyen una operación se los reúne, suma e integra, considerando la frecuencia con que se repiten. Se arriba así al tiempo total de cada operación, y por consiguiente al tiempo total de proceso.

- Aplicación a FIX IT

Costos Variables

Como se ha mencionado al comienzo del capítulo, los costos variables poseen dos componentes principales: materia prima y mano de obra. Estos dos ítems junto con todos aquellos considerados como variables en el proceso fueron analizados a continuación para poder obtener el total de costos variables de este producto.

En el planteo del proceso productivo del Capítulo 1 se establecieron tres etapas, tal como se observa en los cuadros 1.2, 1.3 y 1.4. Es por ello que para este análisis de costos variables se crearon tres centros de costos productivos (uno para cada etapa) y un centro adicional que será de servicios, de forma de poder analizar con mayor precisión cómo se irán acumulando los costos a medida que se avanza en el proceso productivo.

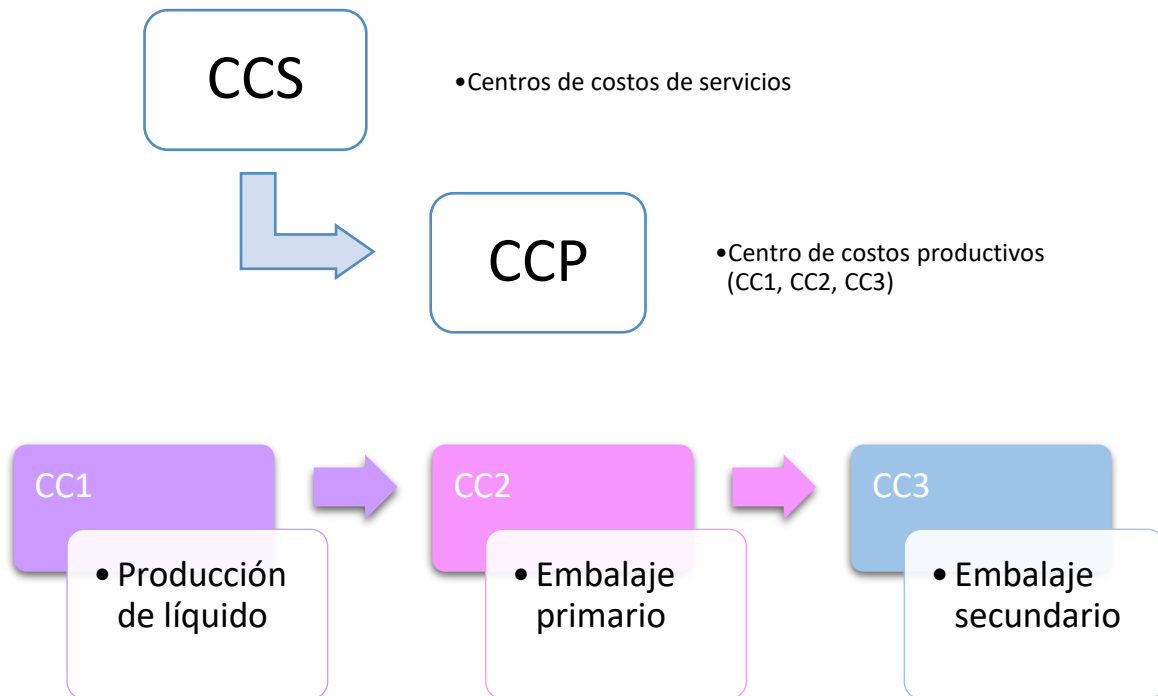


Figura 2.1: Centros de costos

Los costos asignados al centro de costos de servicios se redistribuirán luego en los centros productivos con algún criterio de asignación. En este caso, se ha tomado la cantidad de horas hombre trabajadas en cada centro.

Mano de Obra

Este componente de costo variable se refiere a la cantidad de trabajo que lleva cada unidad de producto. Para poder realizar el cálculo de la misma, se necesitó primero conocer exactamente cuánto tiempo conlleva realizar cada actividad del proceso productivo.

ANÁLISIS DE PROCESO

Para el cálculo del tiempo de ciclo fue necesario realizar un análisis de proceso previamente, donde se detalló la secuencia de cada uno de los pasos que forman parte de él. En el caso de FIX IT, éste es simple y las operaciones ya fueron mencionadas en los cuadros

1.2, 1.3 y 1.4 del Capítulo 1. Esas mismas operaciones fueron las que las autoras tomaron como referencia para realizar este análisis y se muestran en el diagrama de flujo a continuación:

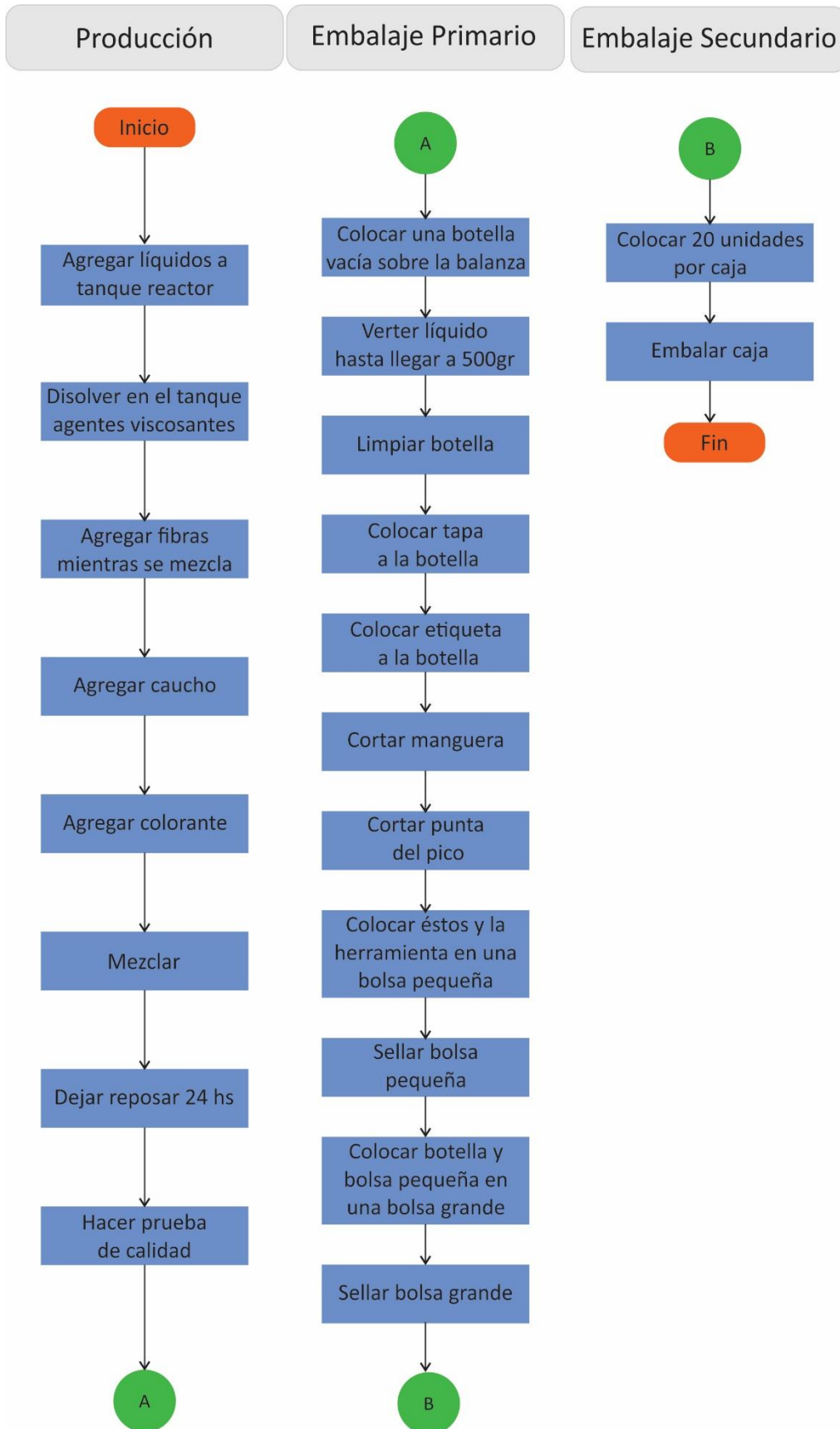


Figura 2.2: Diagrama de flujo de proceso. Etapa de Iniciación

Etapa de Producción

En la primera operación los elementos que son pesados y luego depositados en el tanque reactor de 200 litros son el agua, el anticongelante y el látex. Este tanque está conectado a una bomba de engranajes que permite la circulación y la homogeneización de la mezcla. Para pesar todos los componentes se utiliza una balanza electrónica de mesa y distintos recipientes.

Luego de poner en marcha la bomba y mientras ésta se encuentra en funcionamiento son agregados al tanque reactor, en forma de lluvia fina, los polímeros viscosantes y las fibras. El caucho y el colorante son los últimos elementos añadidos al tanque. A lo largo de aproximadamente una hora el líquido continúa mezclándose y es dejado en reposo hasta el día siguiente.

Se hacen dos tipos de controles de calidad: en uno de ellos se evalúa la caída de presión y el tiempo que demora en sellar luego de una pinchadura; y en el otro, la presencia de grumos.

Etapa de Envasado o Fraccionamiento

Primero, el líquido es repartido desde el tanque en bidones de 5 litros para facilitar su posterior fraccionamiento en las botellas. Sobre la balanza electrónica es colocada una botella y se llena con el producto hasta que se completan los 500 gramos, con la ayuda de un embudo y un jarro. Luego se colocan la tapa y la etiqueta, habiendo limpiado antes la botella y el pico por eventuales derrames que pudieran ocurrir.

Por otro lado, es necesario dilatar ambos extremos de la manguera, esto se hace a través de calor indirecto (agua caliente). En primer lugar, se dilata uno de los extremos para poder colocar la manguera de menor diámetro (que es la que irá conectada al pico de la rueda) y se corta. En segundo lugar, se dilata el extremo opuesto de la manguera para poder unirla a la tapa cónica. Por último, para el sellado de ambas bolsas se emplea una maquina manual selladora de plástico por calor.

LAYOUT

Como se mencionó anteriormente tanto la etapa de producción como la de envasado se llevan a cabo en el garaje de uno de los socios. Con el objetivo de dar una idea de la distribución de los sectores y la ubicación de los equipos de trabajo se confeccionó el layout del proceso. El mismo se muestra en la siguiente gráfica:

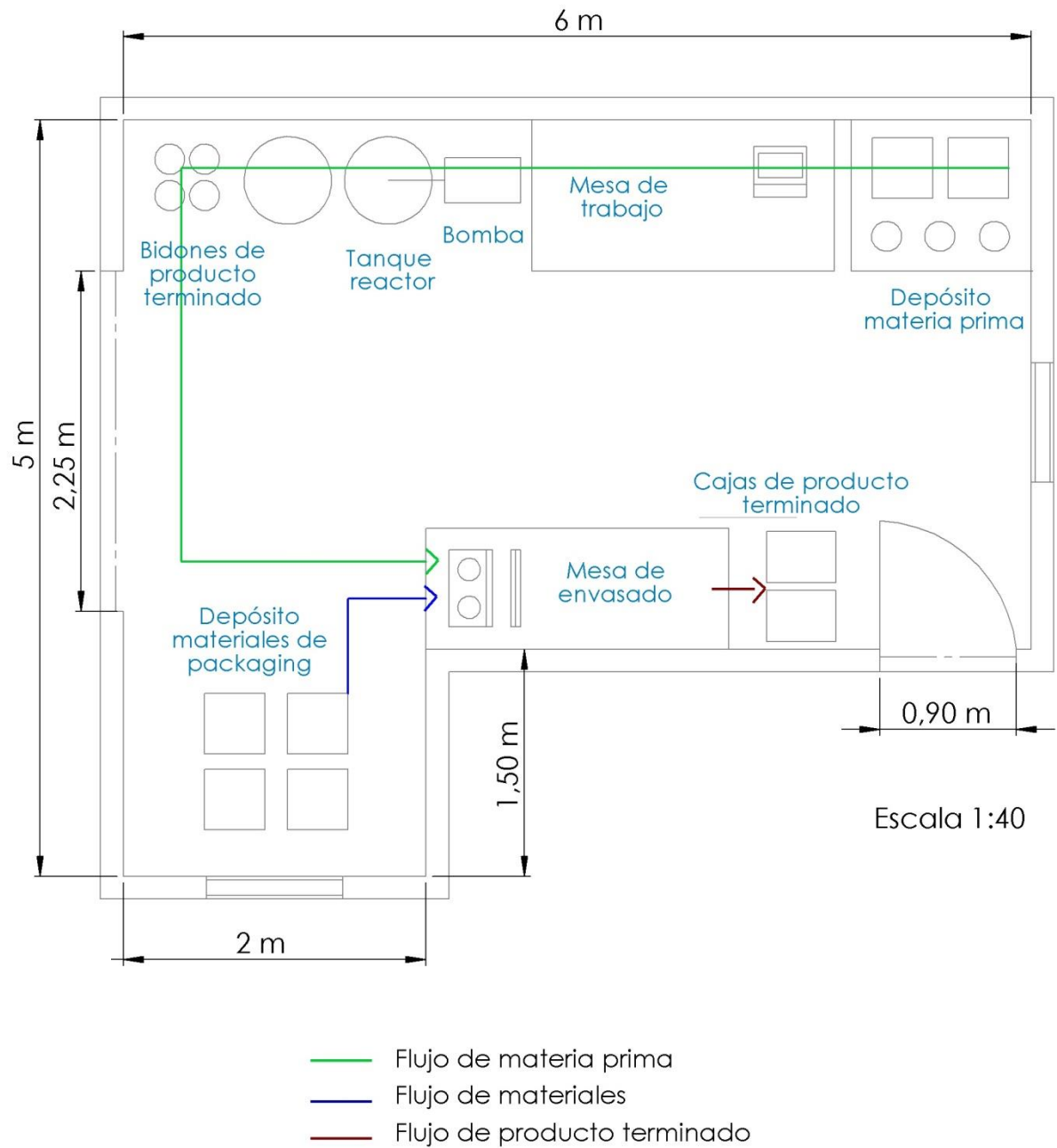


Figura 2.3: Layout de planta. Etapa de Iniciación

Como se puede ver se dispone de dos tanques, el conectado a la bomba es el reactor y el segundo es utilizado para almacenar el líquido en caso de que se desee comenzar con la producción de un nuevo lote.

ESTUDIO DE TIEMPOS

El tiempo ciclo del proceso permite conocer el costo de mano de obra luego de ser multiplicado por el costo de la hora de trabajo. Esto da como resultado el total de costo por

lote. Para conocer el tiempo ciclo del proceso se realizó un estudio de tiempos para una producción de un lote. Dicho estudio fue dividido en las dos etapas principales: producción de líquido y envasado o fraccionamiento.

Para la etapa de producción, se obtuvieron tiempos para un lote de 300 unidades de producto. Se consideró además un porcentaje de tiempos suplementarios correspondientes a compensar la fatiga o permitir que el trabajador pueda ocuparse de sus necesidades personales. La siguiente tabla muestra el resultado de los tiempos medidos.

ETAPA: PRODUCCIÓN

N°	Operación	Tiempo Lote
10	Pesar líquidos y agregar a tanque reactor	83.6
	10.1 Agua	57.1
	10.2 Anticongelante	20.8
	10.3 Látex	5.7
20	Pesar polímeros viscosantes	3.31
30	Agregar como fina lluvia con bomba en movimiento	2.2
40	Pesar Fibras	7.31
50	Agregar como fina lluvia con bomba en movimiento	13
60	Pesar caucho	5.1
70	Agregar a tanque reactor	2.2
80	Medir y agregar colorantes	2.5
90	Dejar mezclando con bomba de engranajes y limpiar elementos utilizados	60
100	Realizar prueba de calidad	35
	Tiempo total / Lote (Minutos)	214.22
	Tiempo total / Lote (Horas)	3.57
	Tiempos suplementarios (necesidades personales 7% + fatiga básica 4%)	11%
	Tiempo Tipo (Horas)	3.96

Tabla 2.1: Tiempos de producción. Etapa de Iniciación

Para la etapa de fraccionamiento, se realizaron cuatro mediciones para cada operación y se tomó un promedio de las mismas. Adicionando, igual que en la etapa anterior, un tiempo suplementario por necesidades personales o fatiga. El resultado obtenido se muestra en la tabla que sigue a continuación.

ETAPA: FRACCIONAMIENTO - EMBALAJE PRIMARIO

N°	Operación	T1	T2	T3	T4	Tiempo promedio (seg)	Cantidad de operarios	Tiempo (min)	Cantidad de unidades	Tiempo/unidad (min)
110	Llenar botella con líquido	44.1	38.4	42.3	40.9	41.4	2	1.38	1	1.38
120	Limpiar botella	8.4	8.7	8.9	10	9.0	1	0.15	1	0.15
130	Colocar tapa	30.8	36.1	31.2	32	32.5	1	0.54	1	0.54
140	Etiquetar	33.7	36.2	32.1	38.9	35.2	1	0.59	1	0.59
150	Cortar manguera	16.2	15.7	13.9	14.1	15.0	1	0.25	1	0.25
160	Cortar pico cónico	35	40.2	38.5	30.6	36.1	1	0.60	1	0.60
170	Colocar manguera en pico	16.3	11.9	14.3	15.7	14.6	1	0.24	1	0.24
180	Armar y sellar bolsa pequeña	21.4	25.7	26.9	33.6	26.9	1	0.45	1	0.45
190	Armar y sellar bolsa grande	28.6	34.9	25.1	37.7	31.6	1	0.53	1	0.53

Tiempo total /Unidad (Minutos)	4.73
Cantidad de unidades / Lote	300
Tiempo total / Lote (Minutos)	1418.38
Tiempo total / Lote (Horas)	23.64
Tiempos suplementarios	11%
Tiempo tipo (Horas)	26.24

Tabla 2.2: Tiempos de Fraccionamiento. Embalaje Primario. Etapa de Iniciación

ETAPA: FRACCIONAMIENTO - EMBALAJE SECUNDARIO

N°	Operación	T1	T2	T3	T4	Tiempo promedio (seg)	Cantidad de operarios	Tiempo (min)	Cantidad de unidades	Tiempo/unidad (min)
200	Armar cajas	16.2	23.1	20.4	21.9	20.4	1	0.34	20	0.02
210	Colocar 20 unidades por caja y embalar	40	34.9	38.2	41.5	38.7	1	0.64	20	0.03

Tiempo total /Unidad (Minutos)	0.05
Cantidad de unidades / Lote	300
Tiempo total / Lote (Minutos)	14.76
Tiempo total / Lote (Horas)	0.25
Tiempos suplementarios	11%
Tiempo tipo (Horas)	0.27

Tabla 2.3: Tiempos de Fraccionamiento. Embalaje Secundario. Etapa de Iniciación

Al sumar ambos tiempos, se obtuvo el tiempo tipo total para la fabricación de un lote completo de producto. Esto dio como resultado un total de 30 horas y 29 minutos.

<u>HORAS HOMBRE NECESARIAS POR LOTE</u>	
ETAPA PRODUCCION	3.96
EMBALAJE PRIMARIO	26.24
EMBALAJE SECUNDARIO	0.27
TOTAL	30.48

Tabla 2.4: Horas hombre necesarias por lote. Etapa de Iniciación

Al disponer del dato del tiempo, se pudo calcular el costo de mano de obra requerido para la elaboración del sellador. El cálculo se realizó utilizando como referencia la escala salarial de la Unión Obreros y Empleados Plásticos (U.O.Y.E.P.) vigente a partir del 1 de Abril de 2016 la cual proponía una remuneración básica por hora de \$53 para Junio de 2016. Según Vázquez (1992) se pueden aproximar las cargas sociales como un 30% del valor base, dando como resultado un monto por hora de \$68.9.

El costo de mano de obra por lo tanto es:

$$\text{Costo Mano de Obra} = \text{Costo Hora Hombre} \times \text{Cantidad de Horas Hombre}$$

$$\text{Costo Mano de Obra} = 68.9 \frac{\$}{hr} \times 30.48 \text{ hr}$$

$$\text{Costo Mano de Obra} = 2099.80 \$$$

Como ya se ha mencionado, el lote de producto permite obtener 300 unidades por lo que el costo unitario de mano de obra será de **\$7.00** por botella.

MANO DE OBRA			
Descripción	Tiempo (horas)	Costo total (\$/lote)	Centro de Costo
Producción	3.96	\$273.06	CC1
Embalaje primario	26.24	\$1,807.93	CC2
Embalaje secundario	0.27	\$18.82	CC3
TOTAL		\$2,099.80	
Costo hora		\$68.90	
Costo unitario de mano de obra		\$7.00	

Tabla 2.5: Costo de Mano de Obra Directa. Etapa de Iniciación

Materia Prima y Materiales Directos

En cuanto a los materiales utilizados, la empresa debe obtener tanto la materia prima para conformar el líquido como los componentes que se utilizan en el envasado del mismo.

El costo de cada componente fue averiguado de proveedores locales y considerando aquellos que tuvieran el mejor precio para un cierto estándar de calidad aceptable.

A continuación, se presenta una tabla que muestra un resumen de los costos de materia prima obtenidos para la producción de un lote. Este consiste en un volumen de 150 kg de líquido dado por la capacidad del recipiente donde se realiza la mezcla.

MATERIA PRIMA: LÍQUIDO				
Material	Kg	Costo por KG	Costo por lote	Centro de Costo
Agua	94.42	\$0.003	\$0.27	CC1
Anticongelante	40.50	\$12.00	\$486.00	CC1
Látex	5.40	\$16.00	\$86.40	CC1
Polímero viscosante	0.21	\$405.00	\$83.03	CC1
FIBRAS	7.52	\$110.76	\$832.88	CC1
Caucho	1.35	\$17.50	\$23.63	CC1
Colorante Verde	0.41	\$85.00	\$34.85	CC1
Fluoresceína	0.20	\$64.00	\$12.80	CC1
TOTAL	150.00		\$1,559.85	
Costo Unitario			\$5.20	
Desperdicio	5%		\$0.26	

Costo Unitario	\$5.46
-----------------------	---------------

Tabla 2.6: Costo de Materia Prima

Con 150 kg se pueden llenar 300 botellas de FIX IT. De esa forma, se obtuvo como resultado que el costo del líquido por botella es de **\$5.20**.

Cabe aclarar que se ha tomado un rendimiento del producto de 100% el cual no es real ya que queda líquido remanente en mangueras, bomba y recipientes de trasvase. Además, algo de producto debe ser retirado para poder realizar la prueba de calidad del mismo. Todo esto representaría pérdidas en aproximadamente un 5% del volumen total de lote. Este desperdicio no considerado genera una distorsión de **\$0.26** por botella, por lo que el costo de líquido por botella real resulta **\$5.46**.

Por otro lado, el análisis fue similar para los componentes utilizados como packaging, los cuales se presentan detallados en la tabla siguiente:

MATERIALES DIRECTOS: PACKAGING						
Descripción	Costo	Unidad de medida	Costo por lote	Cantidad utilizada por botella		Centro de Costo
Tapa cónica	0.6	\$ / unidad	\$180.00	1	unidad	CC2
Manguera 10 mm	3.78	\$ /metro	\$113.40	0.1	metros	CC2
Manguera 8mm	5.46	\$ /metro	\$16.38	0.01	metros	CC2
Botella y tapa	463.09	\$ / 160 unidades	\$868.29	1	unidad	CC2
Herramienta	65	usd /400 unidades	702	1	unidad	CC2
Etiqueta	0.6	\$/unidad	\$180.00	1	unidad	CC2
Cajas de cartón	10.5	\$/caja	\$157.50	0.05	caja/unidades	CC3
Bolsa 15cmx6cm	20	\$/100 unidades	\$60.00	1	unidad	CC2
Bolsa 30cmx12cm	48.5	\$/100 unidades	\$145.50	1	unidad	CC2
Costo por lote			\$2,423.07			
Costo unitario			\$8.08			

Tabla 2.7: Costo de material de embalaje

Se obtuvo entonces un costo de packaging por botella de producto de **\$8.08**.

Por lo tanto, el costo variable de materia prima, materiales directos y mano de obra directa será de **\$20.54** por botella.

Materiales Indirectos

Existen dos elementos que intervienen cuyos costos no pueden ser adjudicados con exactitud a cada unidad producida debido a que su participación es mínima. Uno de los materiales indirectos utilizados es la cinta de embalaje, la misma se emplea para sellar las cajas que contienen las unidades de producto terminado. En cada caja se colocan 20 unidades, por lo tanto, para un lote de 300 unidades se requieren 15 cajas y se consumen 50 metros de cinta (un rollo).

También se incluye en esta categoría el material de limpieza que se utiliza para quitar de las botellas posibles derrames provocados en el llenado, y para mantener el lugar de trabajo en condiciones durante el proceso y al finalizar el mismo. Se usa en este caso rollos de papel industrial.

Estos dos elementos de costo fueron procesados para asignarlos a cada unidad:

Acumulando los costos indirectos incurridos por lote, se obtuvo:

MATERIALES INDIRECTOS					
Descripción	Costo por unidad	Costo por lote	Cantidad utilizada		Centro de Costo
Cinta de embalar	\$35.00	\$35.00	1	unidad	CC3
Material de limpieza	\$110.00	\$55.00	0.5	unidad	CC2
TOTAL		\$90.00			

Costo unitario	\$0.30
-----------------------	---------------

Tabla 2.8: Costo de material indirecto

Se hizo un prorrateo tomando como base la cantidad de unidades producidas, 300 por lote. Se obtuvo como resultado un costo unitario correspondiente a materiales indirectos de **\$0.30**. Sumando este concepto a los dos anteriores se obtuvo un costo variable unitario de **\$20.84**.

Cargas Fabriles

Como cargas fabriles fueron considerados los consumos energéticos para el desarrollo de la producción y el transporte de compra de insumos, que serán costos variables ya que dependen de la existencia de actividad por parte de la empresa.

Consumo energético

El consumo energético fue considerado para tres casos en particular. En primer lugar, se tuvo en cuenta el gasto de energía provocado por el funcionamiento de la bomba de engranajes y el motor para el mezclado del líquido en el tanque reactor. Este trabajo es realizado desde la operación 30 (agregar polímeros como fina lluvia) a la 90 (dejar mezclando por una hora), es decir, durante 92.31 minutos que equivalen a 1.54 horas. El valor de consumo fue tomado en kwh y se tomaron los valores de 1.56 kwh para la bomba y 7.5 kwh en el caso del motor.

En segundo lugar, se consideró la energía eléctrica consumida por la luminaria consistente en dos elementos de 100 watts cada uno. En este caso, el uso es continuo durante todo el proceso, que tiene la duración de 30.48 horas.

Por último, al contar con la presencia de una hornalla eléctrica o anafe, se considera el consumo que genera el mismo en las operaciones 150 (cortar manguera) y 170 (colocar manguera en pico) ya que se utiliza para calentar el agua que permite dilatar la manguera. El consumo medio de este aparato es de 2.4 kwh, por lo que se obtuvo un total dado por la siguiente tabla:

Consumos Energéticos				
Descripción	Consumo (kwh)	Hs de funcionamiento	Costo (\$)	Centro de Costo
Bomba+motor	9.06	1.54	\$5.58	CC1
Luz	0.3	3.96	\$0.48	CC1
		26.24	\$3.15	CC2
		0.27	\$0.03	CC3
Anafe Eléctrico	2.4	2.46	\$2.36	CC2

Costo del kwh (EPEC)	0.4	\$/kwh
----------------------	-----	--------

TOTAL	\$11.59
--------------	----------------

Costo unitario	\$0.04
-----------------------	---------------

Tabla 2.9: Consumos energéticos. Etapa de Iniciación

Transporte compra

El recorrido para la compra de los insumos para los cuales no se solicita el envío es de aproximadamente 25.6 km. Se asumió un consumo promedio de 10 km/litro en ciudad para el vehículo utilizado, por lo que el recorrido total consume un total de 2.56 litros de nafta. La cotización del litro de nafta en el momento del estudio fue de 18.37 \$/litro¹. Por lo tanto, el costo total de transporte de compra de insumos dio como resultado:

$$\text{Costo transporte de compra} = 25.6 \text{ km} \div 10 \frac{\text{km}}{\text{lt}} \times 18.37 \frac{\$}{\text{lt}}$$

$$\text{Costo transporte de compra} = 46.85 \$$$

RECORRIDO DE COMPRA DE INSUMOS

Distancia del recorrido	25.6 km
Consumo del vehículo	10.0 km/lt
Precio de combustible	18.3 \$/lt
Cantidad de combustible consumido (Distancia / Consumo)	2.56 lt
Precio por recorrido (Precio de combustible x combustible consumido)	46.85 \$

Tabla 2.10: Costo de recorrido de compra de insumos. Etapa de Iniciación

Este concepto de transporte de compra se asignó al centro de costos de servicios.

¹<http://res1104.se.gob.ar/consultaprecios.eess.php> para Abril de 2016 en la Ciudad de Córdoba, Nafta “super” en la estación de servicio ESSO de Julio A. Roca 1697

Ambos costos considerados dieron como resultado un costo de cargas fabriles unitario de **\$0.20**, como se muestra en la siguiente tabla:

CARGAS FABRILES	
Consumo Energético	\$0.04
Transporte Compra	\$0.16
Costo unitario	\$0.20

Tabla 2.11: Cargas Fabriles. Etapa de Iniciación

De esta forma, el total de costos variables resultó la suma de materia prima y materiales directos, materiales indirectos, cargas fabriles y mano de obra, dando un valor de **\$ 21.03** cada unidad.

BOTELLA 500 ml		
Costo Variable Unitario	\$21.03	100.00%
Mano de Obra	\$7.00	33.29%
Materia Prima	\$5.46	25.96%
Materiales Directos	\$8.08	38.42%
Materiales Indirectos	\$0.30	1.43%
Cargas Fabriles	\$0.19	0.90%

Tabla 2.12: Composición Costo Variable Unitario. Etapa de Iniciación

Costos Fijos

Los costos fijos se calculan mensualmente. En el ítem publicidad se consideraron los costos de: folletería, tarjetas, banners para bicicleterías, remeras con el logo de la marca, para esto se estimó el valor promedio que se detalla en la tabla. El ítem "Limpieza" hace referencia al servicio brindado por un tercero para dejar en condiciones el lugar de trabajo, esto se hace una única vez al mes. El costo de transporte venta y/o visita se explica y calcula luego de la tabla.

COSTOS FIJOS		
Descripción	Costo	%
Transporte venta/visita	\$45.75	4.06%
Publicidad	\$500.00	44.32%
Telefonía	\$300.00	26.59%
Limpieza	\$282.36	25.03%
Gestión	\$0.00	0.00%
Pago a socios	\$0.00	0.00%
TOTAL MENSUAL	\$1,128.11	100.00%

Tabla 2.13: Costos Fijos. Etapa de Iniciación

Como se puede ver en la Tabla 2.13 se tuvieron en cuenta dos costos no implementados: el costo de gestión y el pago a los socios. Como actualmente los miembros

no invierten una cantidad de tiempo significativa en este emprendimiento las autoras decidieron considerar este costo como despreciable. Además, en el momento de realización del proyecto integrador, los socios no retiraban el capital obtenido, sino que la totalidad del mismo se reinvertía en la empresa.

Para la determinación del costo mensual de limpieza se usó la escala de la U.P.A.C.P (Unión Personal Auxiliar de Casas Particulares) en la que el costo por hora de trabajo para tareas generales tiene un valor de \$54.30. Para la determinación del valor de cargas sociales se siguió el mismo criterio utilizado para mano de obra directa, resultando un costo hora de \$70.59. Se consideró un tiempo total de 4 horas de trabajo. Por lo tanto:

$$\text{Costo Mano de Obra} = \text{Costo Hora Hombre} \times \text{Cantidad de Horas Hombre}$$

$$\text{Costo Mano de Obra} = 70.59 \frac{\$}{hr} \times 4 hr$$

$$\text{Costo Mano de Obra} = \$282.36$$

Transporte venta / visita

El recorrido para la distribución de los productos puede llegar a variar según la cantidad de pedidos. A la vez, a veces puede ser el distribuidor el que retire los productos, por lo cual no existiría recorrido en ese caso. Sin embargo, para este trabajo se observó que generalmente la empresa realiza visitas a los distribuidores como una forma de mantener el contacto, entregar productos, cobrar los pedidos atrasados, etc. Estas visitas se realizan aproximadamente una vez por mes y la distancia promedio de recorrido entre distribuidores es de 25 kilómetros.

Al igual que en el caso del transporte de compra, se consideró el consumo medio del vehículo como 10 km/lt y el costo de combustible 18.37 \$/lt. Por lo tanto, se obtuvo el costo mensual siguiente:

$$\text{Costo transporte de venta} = 25 km \div 10 \frac{km}{lt} \times 18.37 \frac{\$}{lt} \times 1 \text{ recorrido/mes}$$

$$\text{Costo transporte de venta} = 45.75 \$$$

RECORRIDO DE VENTA

Distancia del recorrido	25.0 Km
Consumo del vehículo	10.0 km/lit
Precio de combustible	18.3 \$/lit
Cantidad de combustible consumido (Distancia / Consumo)	 1.8 Lt
Precio por recorrido (Precio de combustible x combustible consumido)	 45.75 \$

Tabla 2.14: Costo de recorrido de venta. Etapa de Iniciación

Por año se producen dos lotes de producto, es decir un lote por semestre. Para poder hacer un análisis paralelo de costos variables y costos fijos se calcularon los costos fijos equivalentes a un semestre. Con este valor y el volumen de lote (300 unidades) se obtuvo el costo fijo unitario.

TOTAL MENSUAL	\$1,128.11
TOTAL SEMESTRAL	\$6,768.66
Costo fijo unitario	\$22.56

Tabla 2.15: Total de Costo Fijo unitario. Etapa de Iniciación

Se deberán tener en cuenta los costos fijos no implementados en esta etapa inicial que se podrán convertir en un punto crítico durante el crecimiento del negocio, ya que estos costos no aumentan de manera proporcional sino a través de saltos. Por lo tanto, a medida que se aumenta la escala de producción deberá evaluarse la capacidad para afrontarlos.

Costo Total

Con los valores obtenidos se calculó el costo unitario total:

$$CTu = CVu + CFu$$

$$CTu = \$21.03 + \$22.56$$

$$CTu = \$43.59$$

Este costo unitario será comparado con el precio unitario obtenido luego del Análisis de Precios. A continuación, se muestra un resumen de la composición del costo para este producto:

BOTELLA 500 ml		
Costo Variable Unitario	\$21.03	48.24%
Mano de Obra	\$7.00	16.06%
Materia Prima	\$5.46	12.52%
Materiales Directos	\$8.08	18.53%
Materiales Indirectos	\$0.30	0.69%
Cargas Fabriles	\$0.19	0.45%
Costo Fijo Unitario	\$22.56	51.76%
Transporte venta/visita	\$0.92	2.10%
Marketing	\$10.00	22.94%
Telefonía	\$6.00	13.76%
Limpieza	\$5.65	12.95%
Gestión	\$0.00	0.00%
Pago a los socios	\$0.00	0.00%
COSTO TOTAL UNITARIO	\$43.59	100.00%

Tabla 2.16: Composición del Costo Total Unitario Botella de 500 ml. Etapa de Iniciación.

Para poder apreciar cómo se va acumulando el costo del producto durante las etapas de fabricación del mismo se crearon centros de costos. Como primer paso, se debieron acumular los costos en sus respectivos centros. Obteniendo el resultado plasmado en la siguiente tabla:

COSTOS POR CENTRO DE COSTO	
CC1: Producción de líquido	\$1,916.95
Mano de obra	\$273.06
Materia prima (incluye tasa de desperdicio de 5%)	\$1,637.85
Materiales directos	\$0.00
Materiales indirectos	\$0.00
Cargas Fabriles	\$6.05
CC2: Embalaje primario	\$4,134.02
Mano de obra	\$1,807.93
Materia prima	\$0.00
Materiales directos	\$2,265.57
Materiales indirectos	\$55.00
Cargas Fabriles	\$5.51
CC3: Embalaje secundario	\$211.35
Mano de obra	\$18.82
Materia prima	\$0.00
Materiales directos	\$157.50
Materiales indirectos	\$35.00
Cargas Fabriles	\$0.03
CCS: Centro de servicios	\$6,815.51
Cargas Fabriles	\$46.85
Costos Fijos	\$6,768.66

Tabla 2.17: Acumulación de costos por Centro de Costos. Etapa de Iniciación

Los costos asignados al centro de costos de servicios son aquellos que no pueden ser asignados directamente a cada unidad de producto, por lo que se redistribuyen a los centros

productores utilizando un factor racional. Para este caso, el factor utilizado fue la cantidad de horas hombre trabajadas en cada centro, por lo que, luego de la redistribución los costos en cada centro dieron los siguientes resultados:

Centros de Costos	Monto	Horas MOD	%	Costo de CCS asignado	Total
CC1: Producción	\$1,916.95	3.96	13.00%	\$886.28	\$2,803.23
CC2: Embalaje primario	\$4,134.02	26.24	86.10%	\$5,868.15	\$10,002.17
CC3: Embalaje secundario	\$211.35	0.27	0.90%	\$61.08	\$272.43
Total		30.48	100.00%		

CCS: Centro de servicios \$6,815.51

Tabla 2.18: Redistribución de costos asignados a CCS en centros productores. Etapa de Iniciación.

A través de un prorrateo de los costos obtenidos en cada etapa por la cantidad de unidades producidas se obtiene el costo unitario por cada centro de costos:

Centros de Costos	Monto	Unidades producidas	Costo unitario	%
CC1: Producción	\$2,803.23	300	\$9.34	21.43%
CC2: Embalaje primario	\$10,002.17	300	\$33.34	76.48%
CC3: Embalaje secundario	\$272.43	300	\$0.91	2.08%
Total			\$43.59	100.00%

Tabla 2.19: Costo Unitario por Centro. Etapa de Iniciación

BOTELLA 500 ml	
Costo Total Unitario	\$43.59
Volumen Anual	600 unidades
	

Evaluación de propuesta: Incorporación botella de 250 ml

Se analizaron los costos que intervienen en la elaboración del producto para su presentación en botellas de 250 ml debido a que puede resultar interesante durante la evolución de la compañía contar con un mix de productos. Considerando que en esta primera instancia el producto está orientado a su uso en bicicletas, una botella de 500 ml implica que el comprador emplee sólo la mitad del contenido de la botella, pagando un 50% adicional de volumen que no utilizará. Ofreciendo a este mercado un producto con el contenido exacto para una única bicicleta (250 ml) se eliminaría este inconveniente. Por lo tanto, además, representa un beneficio para el usuario final.

Estos costos fueron calculados de manera proporcional a los ya evaluados:

BOTELLA 250 ml		
Costo Variable Unitario	\$18.30	61.86%
Mano de Obra	\$7.00	23.66%
Materia Prima	\$2.73	9.23%
Materiales Directos	\$8.08	27.30%
Materiales Indirectos	\$0.30	1.01%
Cargas Fabriles	\$0.19	0.66%
Costo Fijo Unitario	\$11.28	38.14%
Transporte venta/visita	\$0.46	1.55%
Marketing	\$5.00	16.90%
Telefonía	\$3.00	10.14%
Limpieza	\$2.82	9.55%
Gestión	\$0.00	0.00%
Pago a los socios	\$0.00	0.00%
COSTO TOTAL UNITARIO	\$29.58	100.00%

Tabla 2.20: Composición de Costo Total Unitario Botellas de 250 ml. Etapa de Iniciación

Se puede observar que el costo unitario para este envase de menor cantidad será entonces de **\$29.58**. Es decir, un 32% menor al costo de la botella de 500 ml.

CAPÍTULO 3: Etapa de Iniciación. Análisis de Precio

En este capítulo se estimó el precio de venta del producto por medio de dos vías, tratando de mantener coherencia entre las mismas. Por un lado, se realizó un análisis externo que parte desde el precio del producto de la competencia y sustitutos. Y por el otro lado se consideró el precio que se le pondría al producto en base a los costos que afronta la empresa y los márgenes de ganancia mínimos requeridos. Ambos resultados forman un rango donde se ubica el precio más adecuado para el producto. A continuación, se muestran ambos análisis.

Análisis Externo

En el análisis externo de precio se partió de una condición planteada por los fabricantes del producto. La misma consiste en que el precio al usuario sea treinta por ciento menor al del producto líder. Se tomó como referencia entonces una botella de 16 onzas de la marca Slime. Este volumen equivale a 473 mililitros de líquido. El objetivo de los fabricantes es presentar un producto que sea atractivo por tener menor precio. La cotización obtenida consistió en un importe de \$312.

Al tener la condición de que el precio al público debe ser un 30% menor que el precio de Slime, se obtuvo que el importe máximo a cobrar por una botella de FIX IT es \$218. Esta restricción fue impuesta considerando que la diferencia entre ambos importes será la que motive a los clientes a la compra del producto.

	MONTO
Precio Slime 16 oz (\approx 473,2 ml)	\$312.00
30% Precio Slime	\$93.60
Precio máximo FIX IT	\$218.40

Tabla 3.1: Precio Slime 16 onzas. Precio máximo FIX IT

Este es el precio máximo que se propone cobrar al consumidor, siempre y cuando se respete el deseo del fabricante de mantener el porcentaje explicitado de diferencia con Slime.

Al tener una cadena de distribución compuesta por varios niveles, se realizó el recorrido inverso para poder llegar hasta el precio de fábrica. Para conocer la ganancia mínima que exigiría cada escalón de la cadena se analizó primero el caso de la competencia.

SLIME		
Costo para el importador	14	USD
Cotización de dólar tomada	14.4	\$AR/USD
Costo (en \$AR) para Importador	201.6	\$AR
Costo para distribuidor	232	\$AR
Costo para el Comerciante	267	\$AR
Precio a Usuario Final	312	\$AR

Tabla 3.2: Precios Cadena de distribución de Slime 16 onzas

Se consultó al importador de Slime en Córdoba acerca de los precios y márgenes manejados y se advirtió que la ganancia en cada escalón de la cadena para este producto líder de mercado es aproximadamente del 15%. Expresado en valores monetarios esto representa un beneficio de \$35 para distribuidores y \$45 para comerciantes como muestra la siguiente tabla.

SLIME	Precio	Costo	Ganancia
Distribuidor	\$266.62	\$231.84	\$34.78
Comerciante	\$312.00	\$266.62	\$45.38

Tabla 3.3: Ganancias por eslabón. Slime 16 onzas

Estos montos de ganancia son los que fueron considerados como los mínimos para resultar atractivos en el análisis de precios realizado a continuación.

ANÁLISIS EXTERNO DE PRECIO		
Concepto	Monto	Comentario
Precio máximo	\$218.40	30% menor que Slime
Beneficio para comerciante	\$45.38	26% (Mínimo para resultar atractivo)
Precio a comerciante	\$173.02	(Precio máximo a vender al comercio)
Beneficio para distribuidor	\$34.78	25% (Mínimo para resultar atractivo)
Precio a distribuidor	\$138.24	(Precio máximo para distribuidor)
Beneficio para fabricante	\$94.65	217% (Beneficio resultante)
Costo real	\$43.59	(Costo real obtenido en el análisis de costos)

Tabla 3.4: Analisis externo de precio. Etapa de Iniciación

Así se tuvo en cuenta el beneficio por venta del comercio, del distribuidor y el costo real que enfrenta la empresa en su situación actual para llegar a un margen resultante de beneficios para el productor que cumple todas las condiciones impuestas. Con estas condiciones, el margen de beneficios para el fabricante resulta de un 217%.

Análisis Interno

El análisis interno se realizó al revés que el externo. Se partió del costo real obtenido anteriormente y se le fueron agregando las ganancias mínimas por venta de cada eslabón de la cadena de suministro.

ANÁLISIS INTERNO DE PRECIO		
Concepto	Monto	Comentario
Costo Real	\$43.59	
Beneficio para fabricante	\$13.08	30% (Requerido por el fabricante)
Precio a distribuidor	\$56.67	(Precio mínimo a vender al distribuidor)
Beneficio para distribuidor	\$34.78	61% (Mínimo para resultar atractivo)
Precio a comerciante	\$91.45	(Precio mínimo a vender al comercio)
Beneficio para comerciante	\$45.38	50% (Mínimo para resultar atractivo)
Precio mínimo	\$136.83	(Precio que tendrá FIX IT luego que toda la cadena de distribución se asegure un margen de beneficios mínimo)

Tabla 3.5: Análisis interno de precio. Etapa de Iniciación

Por una decisión de los dueños de la empresa, se estableció que el margen de ganancias mínimo requerido fuera de 30%. Como muestran los resultados, el precio final para el usuario podrá oscilar entonces entre **\$136.83** y **\$218.40**.

A su vez, si se analizan los productos sustitutos se puede observar que, en el caso del parche, el precio al momento de ser realizado el proyecto es de \$130 y en el caso del siguiente sustituto, el “infla y sella” el precio es de \$200. Ambos precios se encuentran dentro del rango resultante para FIX IT. Se puede establecer que, al presentar mayores ventajas que los sustitutos, este producto podrá tener un precio más elevado que los mismos.

Análisis para botella de 250 ml

Para el caso de la fabricación de un producto de volumen de 250 ml se realizó un análisis proporcional siguiendo los mismos pasos que en el caso anterior. Para esto se tomó como referencia una botella de Slime de 8 onzas (237 ml). La cotización obtenida consistió en un importe de \$160. Al tener la condición de que el precio al público debe ser un 30%

menor que el precio de Slime, se obtuvo que el importe máximo a cobrar por una botella de FIX IT es \$112.

	MONTO
Precio Slime 8 oz (\approx 236.6 ml)	\$160.00
30% Precio Slime	\$48.00
Precio máximo FIX IT	\$112.00

Tabla 3.6: Precio máximo de FIX IT. Slime 8 onzas

De la misma forma que para el caso de la botella de mayor volumen, fueron analizados los márgenes en la cadena de distribución de la competencia para poder determinar cuáles serán los valores mínimos considerados como atractivos para los distintos integrantes del canal de ventas.

SLIME		
Costo para el importador	8	USD
Cotización de dólar tomada	14.4	\$AR/USD
Costo (en \$AR) para Importador	115.2	\$AR
Costo para distribuidor	127	\$AR
Costo para el Comerciante	139	\$AR
Precio a Usuario Final	160	\$AR

Tabla 3.7: Precios Cadena de distribución de Slime 8 onzas

Estos resultados arrojan un margen por eslabón de la cadena de suministro de los siguientes valores:

SLIME 8 OZ	Precio	Costo	Ganancia
Distribuidor	\$139.39	\$126.72	\$12.67
Comerciante	\$160.00	\$139.39	\$20.61

Tabla 3.8: Ganancias por eslabón. Slime 8 onzas

Dichos valores fueron considerados para realizar tanto el análisis interno como el externo de precio. Dichos análisis se muestran en las tablas a continuación:

ANÁLISIS EXTERNO DE PRECIO (250 ml)		
Concepto	Monto	Comentario
Precio máximo	\$112.00	30% menor que Slime
Beneficio para comerciante	\$20.61	23% (Mínimo para resultar atractivo)
Precio a comerciante	\$91.39	(Precio máximo a vender al comercio)
Beneficio para distribuidor	\$12.67	16% (Mínimo para resultar atractivo)
Precio a distribuidor	\$78.72	(Precio máximo para distribuidor)
Beneficio para fabricante	\$49.14	166% (Beneficio resultante)
Costo real	\$29.58	(Costo real obtenido en el análisis de costos)

Tabla 3.9: Análisis externo de precio (botella de 250 ml). Etapa de Iniciación

ANÁLISIS INTERNO DE PRECIO (250 ml)		
Concepto	Monto	Comentario
Costo Real	\$29.58	
Beneficio para fabricante	\$8.87	30% (Requerido por el fabricante)
Precio a distribuidor	\$38.46	(Precio mínimo a vender al distribuidor)
Beneficio para distribuidor	\$12.67	33% (Mínimo para resultar atractivo)
Precio a comerciante	\$51.13	(Precio mínimo a vender al comercio)
Beneficio para comerciante	\$20.61	52% (Mínimo para resultar atractivo)
Precio mínimo	\$71.74	(Precio que tendrá FIX IT luego que toda la cadena de distribución se asegure un margen de beneficios mínimo)

Tabla 3.10: Análisis interno de precio (botella de 250 ml). Etapa de Iniciación

Los resultados arrojan un rango de precio para usuario final entre **\$71.74** y **\$112**, con un margen de beneficio máximo para el fabricante de 166%.

CAPÍTULO 4: Análisis de Punto de Equilibrio

En este capítulo el objetivo fue determinar la cantidad de unidades mínimas que el negocio debe vender para cubrir todos los costos y no sufrir pérdidas. Este análisis tiene un impacto contundente ya que el resultado obtenido (ganancia o pérdida) pondrá en juego el comienzo de un nuevo ciclo económico y por lo tanto la continuidad del funcionamiento de la empresa.

Este valor fue calculado mediante el Análisis de Punto de Equilibrio utilizando los datos arrojados en los capítulos anteriores. También, en base a este volumen de equilibrio y al volumen real obtenido por lote (300 unidades), se determinaron los niveles de absorción.

- Marco Teórico

El Análisis de Punto de Equilibrio según Sapag Chain (2007) muestra las relaciones básicas entre costos e ingresos para diferentes niveles de producción y de ventas, asumiendo valores constantes de ingresos y de costos dentro de rangos razonables de operación.

Se define como **punto de equilibrio económico** al nivel de producción (q_e) en el cual los ingresos (I) igualan los costos totales (CT), esto es la suma de los costos fijos (CF) y los costos variables (CV). De esta forma q_e indicará la cantidad de unidades mínimas a las que se debe operar en cada periodo para no entrar en pérdida.

El equilibrio económico se plantea de la siguiente manera:

$$I = CT$$

Siendo:

$$I = p * q_e \text{ y } CT = CF + CV$$

Donde:

p = Precio por cada unidad de producto

$$p * q_e = CF + CV$$

Siendo:

$$CV = CVu * q_e$$

Donde:

CVu =Costos variables por cada unidad de producto

Las cantidades de equilibrio se determinan con la siguiente expresión matemática:

$$q_e = \frac{CF}{(p - CVu)}$$

Al denominador de la expresión anterior ($p - CVu$) se lo conoce como Contribución Marginal², indicando cuánto aporta cada unidad de producto a cubrir los costos fijos primero y a generar ganancias después del punto de equilibrio.

Los costos fijos al ser invariables son absorbidos en virtud del nivel normal de producción. Pero este nivel difícilmente se cristaliza, la actividad real lo sobrepasa o no lo alcanza. En el primer caso los costos fijos se absorben en exceso, la **sobreabsorción** tiene la propiedad de una ganancia. En el segundo, no llegan a ser absorbidos por completo, es decir la **subabsorción** tienen la propiedad de una pérdida.

En el gráfico que se muestra a continuación se ve un ejemplo donde se aclara cómo surgen las variaciones cuando la actividad se desvía del nivel normal.

El área rayada que figura a la izquierda de las unidades correspondientes al volumen normal es aquella porción del posible rango de volumen en que el total real de los costos excede el monto que es absorbido por la producción, es el caso de una **subabsorción**.

El área también rayada de la derecha muestra qué sucede cuando el total de los costos recuperados por el volumen es mayor que los cargos reales. En este caso hay **sobreabsorción** puesto que la producción y venta realizada es superior al grado sobre el cual se repartieron los costos fijos

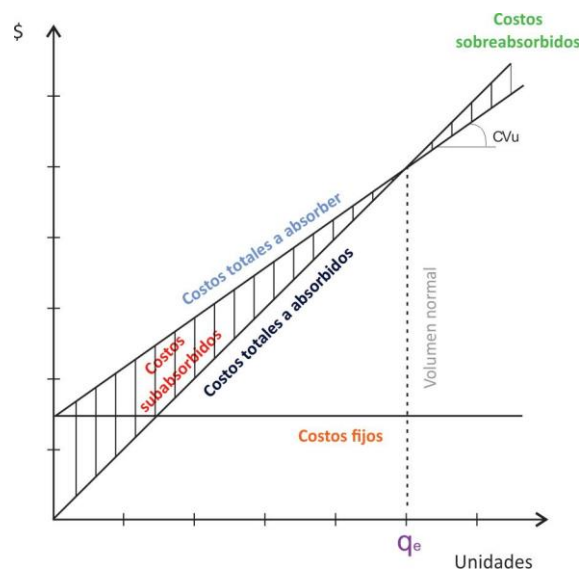


Gráfico 4.1: Absorción de costos. Teórico

En el gráfico, los costos semifijos se asimilan como variables. Esta asimilación sólo es correcta si la producción alcanzada en cada día de trabajo es consistente con el volumen normal.

El análisis de Punto de Equilibrio de una mezcla de productos, debe considerar que cada referencia tiene, en teoría, un volumen de participación independiente, tanto de los niveles

² Denominado también como “Margen de Contribución Unitario” por algunos autores. En este proyecto se utilizarán ambos términos indistintamente.

de producción y venta, como de relación de costos fijos. Teniendo en cuenta estas consideraciones, se utiliza un método que facilita el análisis multiproducto, éste es:

MÉTODO DEL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN PONDERADO

Sapag Chain (2007) establece que este método de cálculo tiene como objetivo obtener un punto de equilibrio general, a partir de un margen de contribución ponderado, que se halla considerando la participación de cada línea de producto (nivel de ventas) en su respectivo margen de contribución individual.

El primer paso consiste en calcular los porcentajes de participación de cada línea de producto:

$$Ventas\ totales = (Ventas\ A) + (Ventas\ B) + (Ventas\ C) + (Ventas\ D)$$

$$Tasa\ de\ Participación\ de\ A = (Ventas\ A) / (Ventas\ totales)$$

El siguiente paso consiste en calcular el margen de contribución ponderado, para ello aplicaremos la tasa de participación sobre el margen de contribución unitario que tiene cada referencia:

$$MCP\ de\ A = (MCu\ de\ A) * (Tasa\ de\ Participación\ de\ A)$$

Donde:

MCP: Margen de Contribución Ponderado

MCu: Margen de Contribución Unitario

Luego se halla el Margen de Contribución Ponderado Total mediante la suma de los márgenes ponderados unitarios:

$$MCPT = (MCP\ de\ A) + (MCP\ de\ B) + (MCP\ de\ C) + (MCP\ de\ D)$$

Donde:

MCPT: Margen de Contribución Ponderado Total

Una vez obtenido este último es posible hallar el Punto de Equilibrio General, mediante:

$$Punto\ de\ Equilibrio = (Costos\ Fijos\ Totales) / (Margen\ de\ Contribución\ Ponderado\ Total)$$

El Punto de Equilibrio General se distribuye entre las referencias del cálculo, esta distribución se efectúa teniendo en cuenta los porcentajes de participación:

$$Punto\ de\ Equilibrio\ de\ A = Punto\ de\ Equilibrio\ General * Tasa\ de\ Participación$$

- Aplicación a FIX IT

Punto de Equilibrio Botella 500 ml

Del análisis de precio realizado en el Capítulo 3, resulta que el precio de botellas de 500 ml de FIX IT (a distribuidores) tendrá un rango entre \$56.67 y \$138.24. Para el posterior análisis y a lo largo de este trabajo se utilizó el precio medio, es decir **\$97.46**. El punto de equilibrio será mayor si se utiliza el precio mínimo, esto dependerá de la política de precios que decida la empresa.

Aplicando la expresión matemática de equilibrio económico:

$$qe = \frac{CF}{p - CVu}$$

Donde:

$$CF = \$6,768.66$$

$$p = \$97.46$$

$$CVu = \$21.03$$

Se obtiene:

$$qe = \frac{\$6,768.66}{\$97.46 - \$21.03}$$

$$qe = 89 \text{ unidades}$$

Por lo tanto, sólo se necesitan producir **89 unidades** de producto terminado semestrales para que el negocio no sufra pérdidas (tampoco obtener ganancias). Por otro lado, se determinaron las cantidades de equilibrio necesarias para el caso de utilizar los precios máximo y mínimo. Estas cantidades fueron 190 y 58 unidades respectivamente, es decir que el punto de equilibrio para esta empresa variará entre esos valores en función del precio que se tome. Como se puede observar, son cantidades fácilmente alcanzables para el negocio en la situación actual en la que se encuentra.

Estas cantidades de equilibrio mencionadas también se determinaron gráficamente mediante la intersección de las siguientes rectas:

$$I = p * qe \quad \text{y} \quad CT = CF + CVu * qe$$

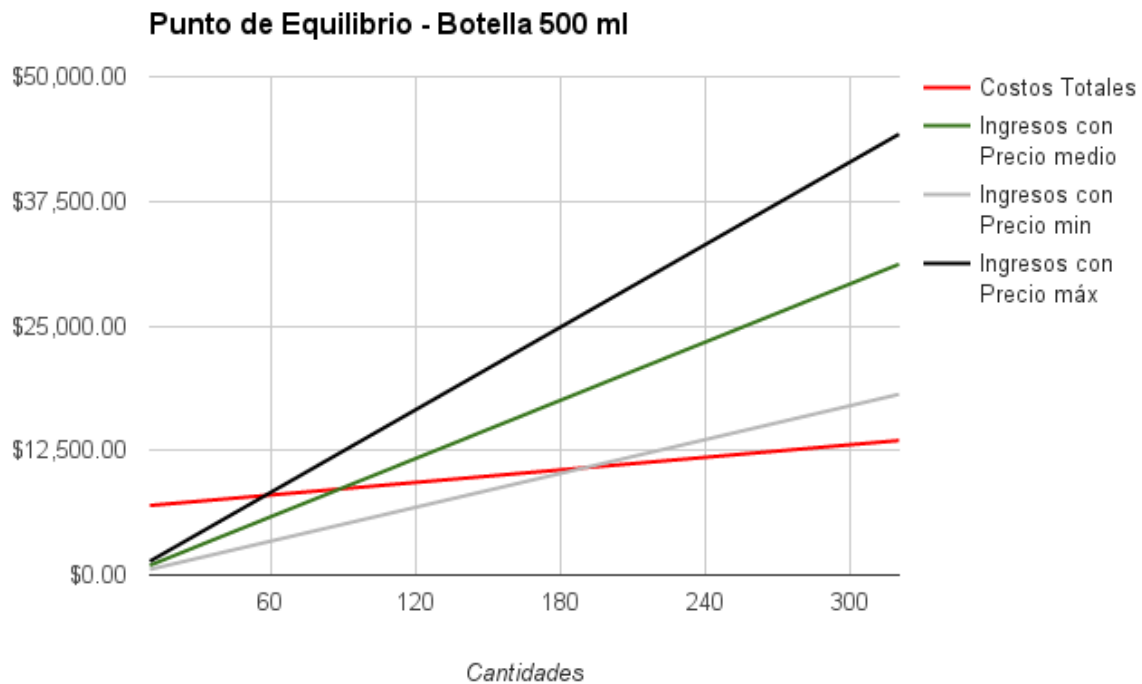


Gráfico 4.2: Punto de Equilibrio Botellas 500 ml. Etapa de Iniciación

Teniendo en cuenta que el número de unidades por lote es de 300, los costos sobreabsorbidos y la contribución marginal del producto se calcularon de la siguiente manera:

$$\text{Costos sobreabsorbidos} = p * 300 \text{ unidades} - (CF + CVu * 300 \text{ unidades})$$

$$\text{Contribución Marginal} = p - CVu$$

		Costos sobreabsorbidos	Contribución Marginal
Precio mínimo	\$56.67	\$3,923.35	\$35.64
Precio medio	\$97.46	\$16,158.76	\$76.42
Precio máximo	\$138.24	\$28,394.17	\$117.21

Tabla 4.1: Costos sobreabsorbidos y Contribución Marginal Botella 500 ml.

Esto significa que cada unidad de producto adicional vendido contribuye con un margen de **\$76.42** para cubrir los costos fijos y generar ganancia en el caso de utilizar el precio de \$97.46.

Punto de Equilibrio Botella 250 ml

El precio de botellas de 250 ml de FIX IT (a distribuidores) se encontrará entre los \$38.46 y los \$78.72. Siguiendo el mismo criterio que para botellas de 500 ml, el precio empleado para los cálculos posteriores fue el precio medio, es decir **\$58.59**.

Aplicando la expresión matemática de equilibrio económico:

$$qe = \frac{CF}{p - CVu}$$

Donde:

$$CF = \$6,768.66$$

$$p = \$58.59$$

$$CVu = \$18.30$$

Se obtiene:

$$qe = \frac{\$6768.66}{\$58.59 - \$18.30}$$

$$qe = 168 \text{ unidades}$$

Se necesitan producir **168 unidades** de producto semestrales en botellas de 250 ml para que el negocio no sufra pérdidas. Igual que para el caso de botellas de 500 ml se determinaron las cantidades de equilibrio necesarias para precios máximo y mínimo. Estas cantidades fueron 336 y 112 unidades semestrales respectivamente. Siguen representando cantidades alcanzables para el negocio en la situación actual.

Estas cantidades de equilibrio mencionadas también se determinaron gráficamente mediante la intersección de las siguientes rectas:

$$I = p * qe \quad \text{y} \quad CT = CF + CVu * qe$$

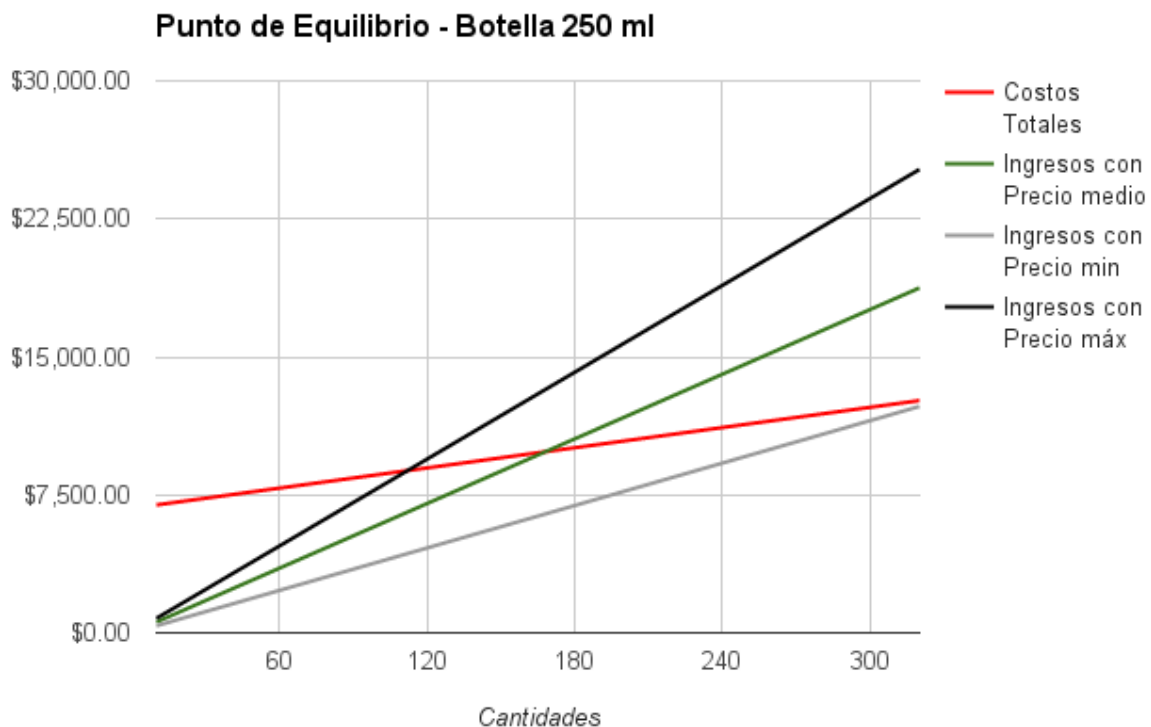


Gráfico 4.3: Punto de Equilibrio Botellas 250 ml. Etapa de Iniciación

Siendo 600 el número de unidades por lote, se calcularon los costos sobreabsorbidos y la contribución marginal del producto.

$$\text{Costos sobreabsorbidos} = p * 300 \text{ unidades} - (CF + CVu * 300 \text{ unidades})$$

$$\text{Contribución Marginal} = p - CVu$$

		Costos sobreabsorbidos	Contribución Marginal
Precio mínimo	\$38.46	\$5,324.74	\$20.16
Precio medio	\$58.59	\$17,403.80	\$40.29
Precio máximo	\$78.72	\$29,482.85	\$60.42

Tabla 4.2: Costos sobreabsorbidos y Contribución Marginal Botella 250 ml

Cada unidad adicional vendida de líquido sellante de 250 ml contribuye con \$40.29 en la absorción de costos fijos.

Comparando ambos resultados, la contribución marginal de dos unidades de producto en botellas de 250 ml (\$80.58) es mayor a la contribución marginal de una unidad de 500 ml (\$76.42), esto se puede comprobar directamente en el monto de costos sobreabsorbidos. Como el mercado demanda ambas presentaciones, se planteó un mix de 50%-50% para evaluar esta alternativa.

	Unidades / Lote	Contribución Marginal	% participación	Costos sobreabsorbidos
Botellas 250 ml	600	\$40.29	50%	\$16,781.28
Botellas 500 ml	300	\$76.42	50%	

Tabla 4.3: Costos sobreabsorbidos y Contribución marginal para mix 50% botellas 500 ml y 50% botellas 250 ml.

Se confirma que la alternativa más conveniente es ofrecer el producto en su presentación de 250 ml, ya que los costos sobreabsorbidos ofreciendo un mix de 50%-50% (\$16,781.28) son inferiores a los costos sobreabsorbidos para un mix 100% de botellas de 250 ml (\$17,403.80). Sin embargo, debido a las demandas del mercado se deberá evaluar cuál será la combinación óptima de volúmenes de ventas de cada producto. Esto se analizó en el Capítulo 5 mediante un breve análisis de mercado.

Análisis de Escenarios

Del análisis marginal se pueden evaluar los saltos de escala. Es decir, se podrá evaluar cuanto será la variación máxima de costo fijo que podrá absorber la contribución marginal con el aumento de volumen. Al hacer saltos de escala, los costos fijos crecerán de forma abrupta, por lo tanto, es interesante analizar cuánto podrán aumentar estos costos a medida que acrecientan las cantidades.

Para realizar este análisis, se planteó incrementar los lotes anuales progresivamente. A su vez, se planteó la comparación con la situación actual de producción de dos lotes anuales de botellas de 500 ml. La estimación del aumento de costos fijos se realizó partiendo del análisis de punto de equilibrio que plantea que:

$$q^e = \frac{CF}{\text{Contribución Marginal}}$$

Por lo tanto, se utilizó la contribución marginal ponderada para un volumen de mix de ventas de 50% de cada producto para calcular el costo fijo máximo soportado.

	Lotes / Año	Unidades anuales	Costo fijo máximo anual	Aumento máximo de Costo fijo
ACTUAL	2	600	\$13,537.32	
1 bimestral	6	2,700	\$157,561.43	\$144,024.11
1 mensual	12	5,400	\$315,122.85	\$157,561.43
1 quincenal	24	10,800	\$630,245.71	\$315,122.85
1 semanal	48	21,600	\$1,260,491.41	\$630,245.71
1 lote diario	240	108,000	\$6,302,457.07	\$5,041,965.66

	Unidades / Lote	Contribución marginal media	Mix de ventas
Botellas 500 ml	300	\$76.42	50%
Botellas 250 ml	600	\$40.29	50%
Ponderación	450	\$58.36	

Tabla 4.4: Análisis marginal de saltos de escala.

Se puede apreciar que la contribución marginal de los productos puede absorber grandes incrementos en los costos. Esto hace que sea interesante evaluar la proyección industrial de esta empresa, ya que en primera instancia se puede suponer que será capaz de afrontar dicho crecimiento.

Estos saltos de escala planteados se estimaron para obtener resultados globales con el objetivo de arribar a una conclusión general acerca del atractivo del proyecto. En el capítulo a continuación se estudiará el mercado y se definirá un volumen específico de producción, para luego llegar a resultados concretos de aumento de costos fijos, mix de ventas y utilidades reales.

CAPÍTULO 5: Etapa Industrial. Propuesta

Como se puede observar en la conclusión del capítulo anterior, la posibilidad de crecimiento para la empresa es atractiva por presentar contribuciones marginales de los productos capaces de absorber grandes aumentos de costos fijos. Al ser este negocio técnica y económicamente factible de proyectar, se debió realizar un análisis más profundo tanto de proceso como de volúmenes de ventas y situación de mercado.

En este capítulo se desarrolló, en primera instancia, la propuesta de negocio para la industrialización de la empresa. Antes de plantear la estructura de costos fue necesario determinar la cantidad de unidades que la empresa colocará en el mercado para su venta. Las mismas se fijaron mediante la Teoría de la Difusión de las Innovaciones. Las autoras consideraron conveniente aplicar este modelo ya que se trata de un producto nuevo, poco conocido y con muchas oportunidades para conquistar nuevos mercados.

Aumentar el volumen de producción que se espera alcanzar por unidad de tiempo implicó volver a analizar el proceso productivo, evaluar nuevas tecnologías, equipos e instalaciones. Por lo tanto, se desarrollaron en este capítulo también las propuestas de modificación para poder adaptar la organización a las necesidades representadas por este salto de escala.

Modelo del ciclo de vida de un producto

Según Sapag Chain (2007) el ciclo de vida del producto es la evolución de las ventas de un artículo durante el tiempo que permanece en el mercado. En la mayoría de los casos se reconoce un comportamiento variable que responde aproximadamente a un proceso de cuatro etapas: introducción, crecimiento, madurez y declinación.

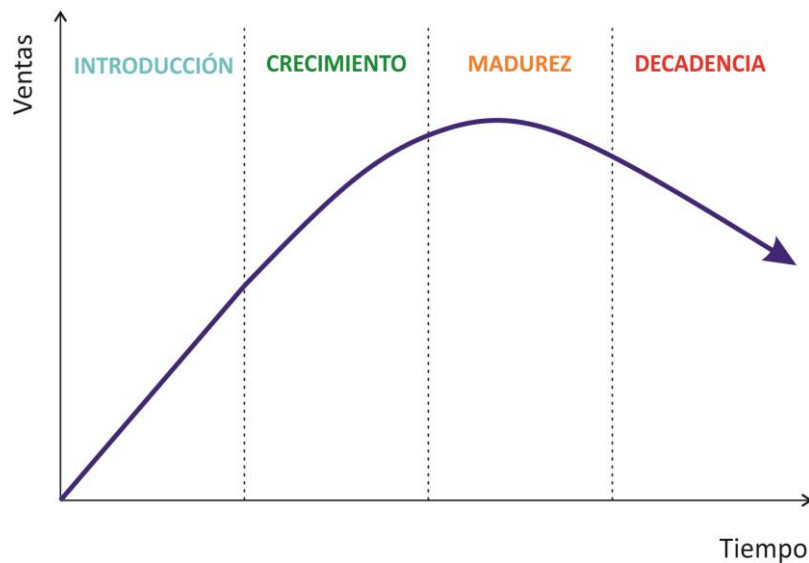


Gráfico 5.1: Ciclo de Vida de un producto. Teórico

En la etapa de introducción, las ventas son reducidas y el crecimiento es lento mientras el producto se hace conocido, la marca obtiene prestigio o se impone la moda. Si el producto es aceptado, se produce un crecimiento rápido de las ventas, las cuales, en su etapa de madurez se estabilizan y se llega a una saturación del mercado. Por último, llega a una etapa de declinación o decadencia en la cual las ventas disminuyen rápidamente y el producto empieza a perder atractivo para los consumidores, que ya empiezan a ser atraídos por nuevos productos que satisfacen la misma necesidad.

El tiempo que demore el proceso y la forma que adopte la curva dependen de cada producto y de la estrategia global que se siga en cada proyecto en particular.

Teoría de la difusión de innovaciones

La difusión de innovaciones es una teoría sociológica que pretende explicar cómo, por qué y a qué velocidad se mueven las nuevas ideas (y tecnologías) en la sociedad.

Se define a la difusión como el proceso por el cual una innovación es comunicada por ciertos canales en el tiempo a través de miembros de un sistema social. Es un tipo de comunicación especial en el que los mensajes conciernen nuevas ideas. La novedad implica que una cierta cantidad de incertidumbre está incluida.

Esta teoría está basada en el modelo del ciclo de vida de un producto y establece que la evolución de la demanda de nuevos productos está determinada por el proceso de adopción que abarca desde que el consumidor se entera de que el nuevo producto existe hasta que, luego de probarlo, se decide a comprarlo quizás rechazando la posibilidad de adquirir otros productos sustitutos.

La tasa de adopción de un nuevo producto mide el ritmo con que éste va difundiéndose en un mercado. Al representar gráficamente los porcentajes acumulados de población que han ido adoptando nuevos productos, se obtienen curvas de formas muy parecidas en todos los casos. La diferencia estriba en el tiempo requerido para que el nuevo producto se difunda hasta un determinado nivel.

Los resultados de las investigaciones mostraron que la adopción de una innovación sigue generalmente una distribución normal, con forma de campana y si se grafica la cantidad de individuos adoptantes acumulada se tendrá como resultado una curva en forma de "S".

Los individuos que adoptan el nuevo producto lo hacen de forma progresiva. Es posible diferenciar a las personas en función del momento en que deciden adquirir la novedad. Rogers³ identificó cinco categorías de consumidores, que sucesivamente van acogiendo el nuevo producto: innovadores, seguidores iniciales, mayoría precoz, mayoría tardía y rezagados. Su aparición a lo largo del tiempo se ajusta a una distribución normal, tal como muestra el Gráfico 5.2.

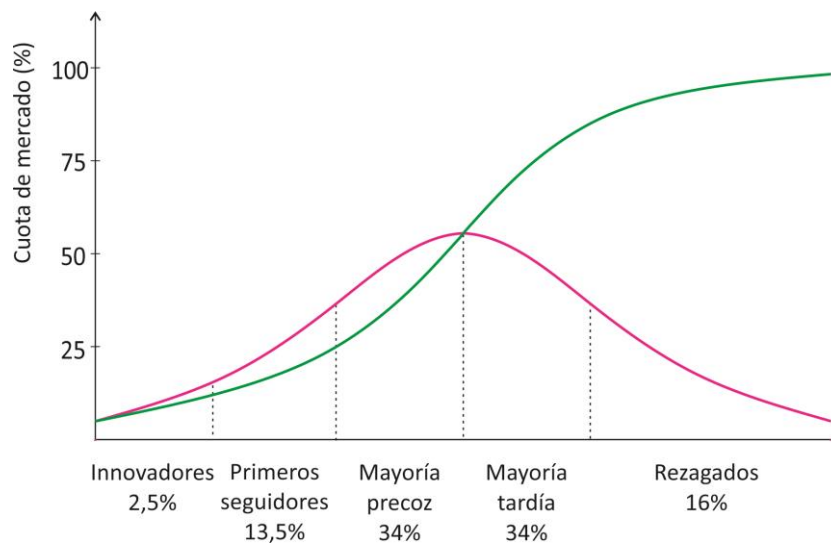


Gráfico 5.2: Difusión de innovaciones. Teórico

Los **innovadores** son los primeros en adoptar el nuevo producto, los más entendidos y entusiastas, capaces de asumir el riesgo implícito; pero suponen un porcentaje muy minoritario, que no supera el 2.5% de la sociedad.

A continuación, se deciden los **seguidores iniciales**, quienes consumen por encima de la media, tienen influencia sobre otras personas y constituyen un grupo más numeroso que los innovadores, pues ronda el 13.5% de la población.

³ ROGERS, E. M. (1983): Diffusion of Innovations. 3rd edition. New York: The Free Press

Posteriormente el nuevo producto es adoptado por la **mayoría precoz**, una categoría más reacia al riesgo que las anteriores, y que supone la tercera parte del mercado. Con igual tamaño luego es el turno de la **mayoría tardía**, un grupo que compra cuando la innovación está ampliamente aceptada en la sociedad.

Finalmente, acaban adoptando el nuevo producto los **rezagados**, que constituyen el 16% restante. De esta forma se completa el total de cuota de mercado de un producto.

- Aplicación a FIX IT

Teoría de la difusión de innovaciones

Según esta teoría, las autoras tomaron como hipótesis que el volumen actual de ventas de la empresa corresponde a “los innovadores” del segmento bicicletas. Es decir que los 300 litros anuales representan el 2.5% de la cuota de mercado total, por lo que al difundirse la innovación irá alcanzando mayor cantidad de seguidores. En base a esto se planteó dimensionar la fábrica y analizar sus costos para el caso que el producto se encuentre dentro de la época de madurez de su ciclo de vida, cuando las ventas son estables y ya se alcanzó la cuota total de mercado.

	VENTAS (Litros/año)	Volumen acumulado (Litros/año)	CUOTA DE MERCADO (%)	
HOY	300	300	2.50%	INNOVADORES
	1620	1,920	13.50%	PRIMEROS SEGUIDORES
	4080	6,000	34%	MAYORIA PRECOZ
	4080	10,080	34%	MAYORIA TARDIA
	1920	12,000	16%	REZAGADOS
FINAL	12000		100%	

Tabla 5.1: Difusión de innovaciones. Volúmenes arrojados

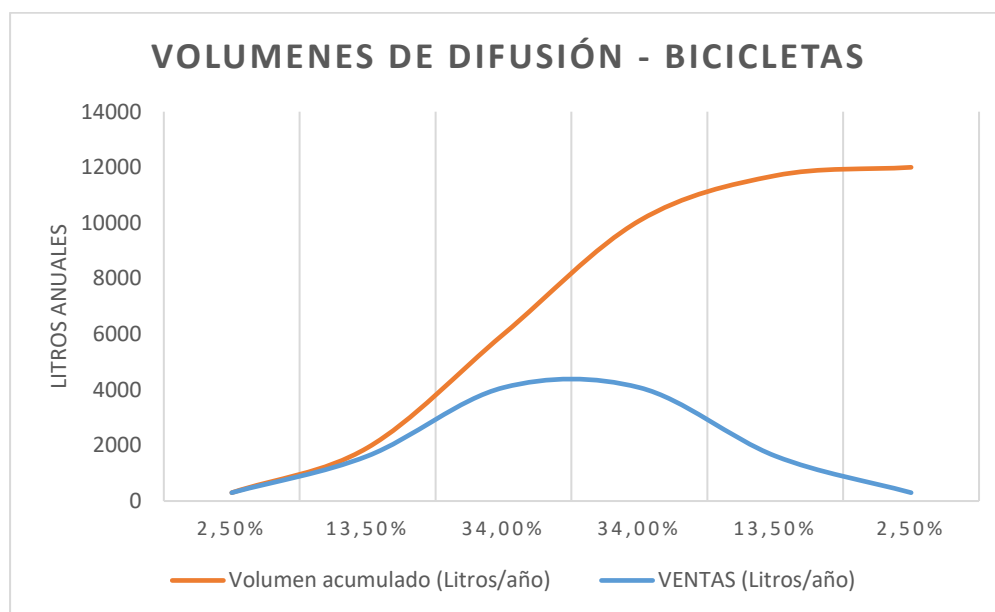


Gráfico 5.3: Volúmenes de difusión para mercado de bicicletas.

Se llegó a un valor de 12,000 litros por año y 1,000 litros por mes. Este valor de ventas corresponde al mercado de bicicletas en Córdoba.

Estudio de Mercado: Análisis de la Demanda

Para complementar y reforzar los resultados obtenidos mediante la Teoría de la Difusión de las Innovaciones, las autoras realizaron un estudio de mercado con foco en la demanda. Siendo aquí también el objetivo determinar el tamaño del mercado total al que va a estar destinado el producto y, por lo tanto, la cantidad que demanda.

Según una investigación realizada por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la U.N.C, se realizan diariamente alrededor de 160,000 viajes en bicicleta en la capital de Córdoba. Por otra parte, más de 10,000 personas realizan “mountain-bike” en las sierras cordobesas y cerca de 250 jóvenes practican “bicycross” y “bici-polo” en el Parque Sarmiento y otros espacios verdes de la ciudad.

Teniendo en cuenta estos datos y que el 50% de la población de la Provincia de Córdoba está concentrada en Córdoba Capital se estimó, en primer lugar, el tamaño del mercado total para bicicletas en la Provincia de Córdoba, alcanzando éste a todos los usuarios o dueños de bicicletas clásicas y deportivas.

Las probabilidades de que ocurra una pinchadura fueron determinadas en función de la exigencia y los riesgos de la actividad y las condiciones del terreno en cada caso⁴. Con estos datos, se determinó el mercado total para el caso de las bicicletas en litros por mes. Se tomó como referencia que una botella de 250 ml rinde para su uso en dos ruedas de bicicleta. Por más que este producto podría tapar hasta 10 pinchaduras, se consideró que las probabilidades de que en un mismo mes ocurra más de una pinchadura en una misma rueda son muy bajas. Luego, se utilizarán valores más conservadores que los obtenidos en este estudio para amortiguar errores que se desprendan de esta suposición.

Córdoba Capital	160,000	Viajes/día		
	1%	Probabilidad pinchadura		
	Pinchaduras/día	Pinchaduras/mes	Unidades/mes	Litros/mes
	1,600	48,000	24,000	6,000
Interior de la Provincia	160,000	Viajes/día		
	3%	Probabilidad pinchadura		
	Pinchaduras/día	Pinchaduras/mes	Unidades/mes	Litros/mes
	4,800	144,000	72,000	18,000
Montaña	16,000	Viajes/semanas		
	40%	Probabilidad pinchadura		
	Pinchaduras/día	Pinchaduras/mes	Unidades/mes	Litros/mes
	6,400	25,600	12,800	3,200

Tabla 5.2: Estudio de mercado. Volúmenes del mercado total

La suma de estos valores para cada segmento fue considerada como la porción total del mercado para bicicletas. Según el criterio de concedores en el negocio⁵, el 10% de este segmento de mercado utiliza como alternativa para sus pinchaduras líquido sellador.

Mercado TOTAL - Segmento Bicicletas		27,200	Litros/mes
Porción del Mercado Total que consume el producto	10%	2,720	Litros/mes

Tabla 5.3: Estudio de mercado. Volúmenes de mercado total. Bicicletas

⁴ Datos obtenidos por experiencia de ciclistas en cantidad de viajes aproximada hasta el cambio de cámara de rueda. Entrevistas con Raúl Cerezuola de Raúl Cerezuola Bicicletas Raleigh y Enrique Martínez de bicicletería Matrix en Junio de 2016

⁵ Datos obtenidos por medio de relevamientos en bicicleterías locales, distribuidores de producto y usuarios experimentados.

A su vez, el 90% de aquellos ciclistas que consumen el producto son usuarios de la marca líder Slime. Es decir:

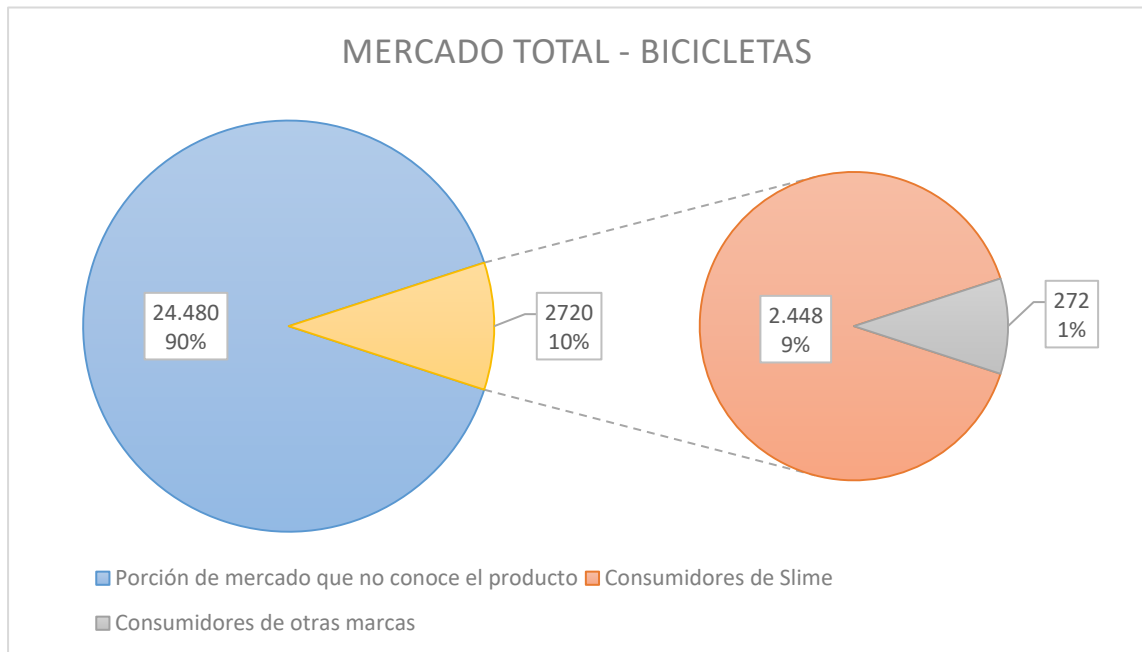


Gráfico 5.4: Mercado total (Litros/mes) – Bicicletas

Teniendo en cuenta las condiciones actuales del mercado y la existencia de un potencial crecimiento o expansión del mismo, los fabricantes de FIX IT definieron dos objetivos. Uno de ellos consiste en quitar a Slime el 15% de sus clientes y el otro está orientado a conquistar el 3% del mercado que no consume o no conoce este tipo de producto. Con estos datos el volumen objetivo para este rubro resultó:

MERCADO TOTAL	27,200	100%
Porción de mercado que no conoce el producto	23,664	87%
Consumidores de Slime	2,081	8%
Consumidores de otras marcas	272	1%
Consumidores FIX IT por expansión de mercado	734	3%
Consumidores FIX IT "robados" a Slime	367	1%

Tabla 5.4: Mercado con incorporación de FIX IT (Litros/mes) – Bicicletas

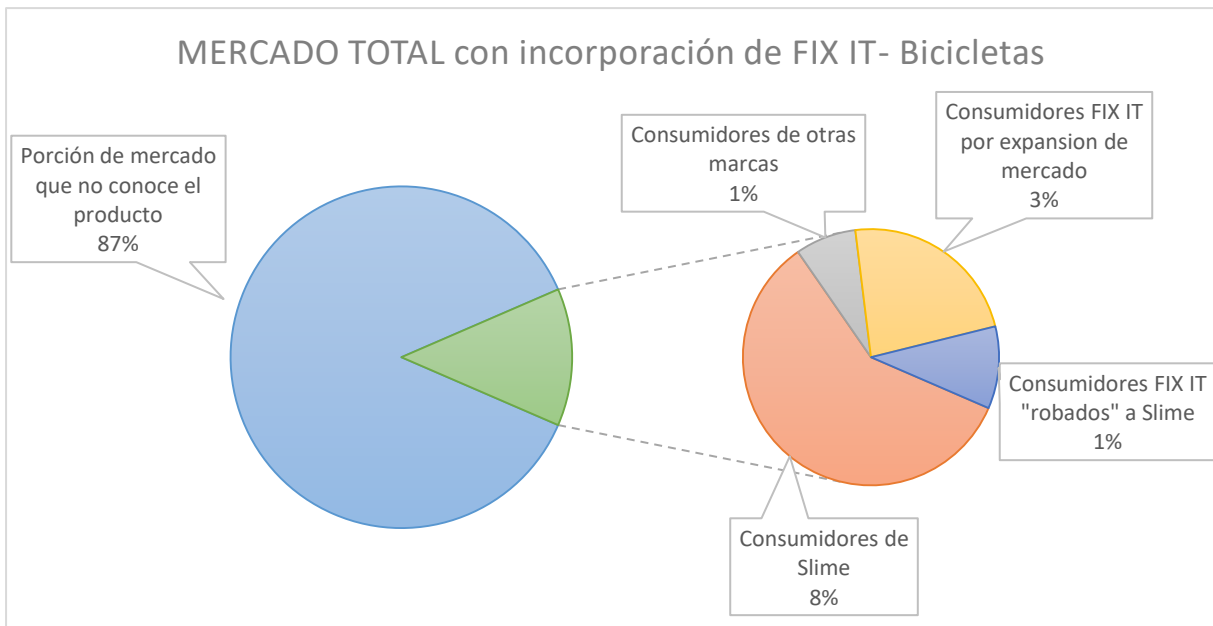


Gráfico 5.5: Mercado con incorporación de FIX IT (Litros/mes). Bicicletas

Este análisis de mercado determinó entonces que el volumen de ventas planeado para el segmento de bicicletas será de 1,101 litros mensuales para esta empresa. Este valor fue el resultado de la suma de los 734 litros mensuales derivados de planear conquistar un 3% de mercado que antes no utilizaba el producto, y los 367 litros que se planea “robar” de mercado a la marca líder como se muestra en la Tabla 5.4 y en el Gráfico 5.5.

La determinación del mercado objetivo para autos y motos se hizo partiendo de la información arrojada en un informe de A.F.A.C (Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes) y Promotive S.A. en el que establece que la flota circulante de vehículos en Argentina a fines de 2014 fue de 11,642,240 vehículos. El 10% de la flota total está radicada en la Provincia a la Córdoba. En la siguiente tabla se muestra la distribución del parque total según el tipo de rodado:

Flota Circulante Provincia de Córdoba 2015		
Parque Total	100%	1,164,224
Motos	28.68%	333,900
Autos	57.14%	665,250
Camiones y Pick-ups	10.77%	125,414
Otros	3.41%	39,659

Tabla 5.5: Flota circulante de vehículos. Córdoba 2015

Siguiendo la misma idea que para el caso de bicicletas, los fabricantes definieron objetivos de venta para el rubro de motos y automóviles. Teniendo en cuenta que en la actualidad prácticamente el 0% de estos mercados utilizan líquidos sellantes, el mercado a conquistar sería nuevo. Se tomó como referencia que cada rueda de moto necesita un volumen de dosificación de 250 ml, es decir que se utiliza una botella de 500 ml por

vehículo; y para el caso de los automóviles, se utilizan 500 ml por rodado, lo que equivale a 4 botellas por vehículo.

Rodado	Dosificación	Porción de mercado a conquistar	Mercado objetivo		
		%	Unidades/año	Litros/año	Litros/mes
Motos	250 ml/rueda	8%	26,712	13,356	1,113
Autos	500 ml/rueda	0.8%	21,288	10,644	887

Tabla 5.6: Volúmenes mercado objetivo. Motos y Autos

En la Tabla 5.7 se muestra el mix de ventas resultante según los valores arrojados durante el análisis y se agrega un volumen estimado para la aplicación del producto en actividades agrícolas o de la construcción (desde 3 litros por rodado, según el caso).

MIX DE VENTAS		
Rodado	Litros/mes	%
Bicicletas	1,102	18.1%
Motos	1,113	18.2%
Autos	887	15%
Maquinarias agrícolas/ construcción	3,000	49%
TOTAL	6,102	100.0%

Tabla 5.7: Mix de ventas. Volúmenes estudio de mercado

Al comparar los volúmenes obtenidos en este estudio con los obtenidos mediante la curva de la Difusión de las Innovaciones para el caso de bicicletas resulta una diferencia de alrededor 100 litros mensuales. Para el resto de los estudios de este proyecto se utilizarán los valores más conservadores (para no contar con costos fijos de capacidad ociosos y para dimensionar la producción con un número redondo de lotes diarios), pero se tendrá en cuenta durante el dimensionamiento de la capacidad de la planta la posibilidad de aumentar el volumen de producción mediante líneas paralelas.

Plan de Cantidades – Capacidad Instalada

Se plantearon crecimientos de escala anuales, incorporando cada año un nuevo segmento de mercado, con el objetivo de obtener un aumento gradual en las ventas. Durante el primer año el mercado objetivo seguirá siendo el de usuarios de bicicletas, por lo tanto, sólo se ofrecerá en botellas de 250 ml. El segundo año, se buscará conquistar a los dueños de motos, por lo que resulta necesaria la incorporación de la presentación de 500 ml, contando con un mix de productos formado por dos variedades hasta el momento. El tercer año se agrega el mercado que aplica el producto en autos, será ofrecido también a través de la botella de 500 ml (una botella por rueda). Por último, se adicionará dentro del

mix de producto los bidones de 5 litros, destinado a uso en maquinarias agrícolas y de la construcción.

En la siguiente tabla se muestran los volúmenes acumulados para cada año:

	AÑO	Litros/mes (acumulado)
ACTUAL	0	25
BICICLETAS	1	1000
+ MOTOS	2	2,113
+ AUTOS	3	3,000
+ MAQUINARIA AGRICOLA	4	6,000

Tabla 5.8: Plan de cantidades – Capacidad instalada. Etapa Industrial

Se planteó como hipótesis que los volúmenes anuales por segmento se mantienen constantes. Esto se debe a dos razones: el líquido debe ser renovado una vez que se producen 10 pinchaduras y, además, como el mercado de vehículos se encuentra en expansión constante, los consumidores de líquido sellador aumentan proporcionalmente.

Por lo tanto, para el segmento de bicicletas en Córdoba capital, los usuarios renovarán el producto cada dos años (ya que la probabilidad de pinchaduras planteada fue de 1%, suponiendo un viaje por día); para bicicletas en el interior, los clientes volverán a comprar cada año (ya que la probabilidad de pinchaduras fue 3%, suponiendo un viaje por día); y para bicicletas de montaña, los clientes comprarán por lo menos dos veces al año (suponiendo probabilidad de pinchaduras de 40% y un viaje por semana). Lo mismo sucede para el caso de motos y autos, dando como resultado un periodo de reposición anual.

Esto dejaría los valores anuales en volúmenes constantes según los volúmenes de mercado total supuestos (Tabla 5.7) sin considerar el adicional por expansión de mercado.

La capacidad de planta será dimensionada en función del volumen máximo, es decir para afrontar una producción de 6,000 litros mensuales. A continuación, se muestra un resumen del cálculo de lotes diarios y cantidad de unidades a producir de cada tipo de producto para cubrir la cuota de mercado supuesta:

BOTELLAS 250 ml	
1000	litros/mes
6.7	lotes /mes
1.7	lotes/semana
0.3	lotes/día
200	botellas/día
BOTELLAS 500 ml	
2,000	litros/mes
13.3	lotes /mes
3.3	lotes/semana
0.7	lotes/día
200	botellas/día
BIDONES	
3000	litros/mes
20.00	lotes /mes
5.00	lotes/semana
1.00	lotes/día
30	bidones/día
TOTAL	
2.00	lotes/día

Tabla 5.9: Volúmenes diarios de producción. Etapa Industrial

Al comparar este volumen resultante con los datos obtenidos en la Tabla 4.4, se destaca que además de un lote diario destinado a la producción de botellas, se incorpora otro destinado exclusivamente a la fabricación de bidones. Por lo tanto, los resultados de aquella tabla serán aún más favorables. Es decir que el aumento máximo posible de costos fijos será mayor.

Propuesta rediseño de envase

Esta sección deriva del planteo, en el Capítulo 1, de que el diseño del envase es un punto débil de esta empresa. Para mejorar la propuesta de valor entregada a los clientes (buen precio y alto rendimiento de producto) además se debe diseñar un envase más atractivo. Por otro lado, el costo de la producción actual puede ser mejorado, tanto por el lado de disminución de tiempos de envasado como por adquirir menor cantidad de componentes.

La idea de rediseñar el envase del producto nace a partir de un conjunto de inquietudes de las autoras. Como se mostró en el Capítulo 2 la etapa de envasado es la que mayor tiempo de trabajo por unidad de producto requiere (incrementando así su costo total unitario). El packaging actual resulta poco estético, se usan dos bolsas plásticas (una

pequeña para contener los componentes adicionales y una grande para la botella y la bolsa pequeña) y los componentes adicionales están “suelos” respecto a la botella, pudiendo provocar una primera impresión negativa en el consumidor. Esta evaluación problemática dio el impulso para generar un cambio y evitar, a largo plazo, un riesgo para el negocio relacionado al errado desempeño del empaque.

Se planteó como meta encontrar un nuevo diseño que permita contar con un envase más atractivo e inteligente y que logre que la aplicación del líquido sellador sea más eficiente o implique una menor cantidad de pasos. Y, por supuesto, que lo proteja durante su almacenamiento, distribución y venta. Un cambio evolutivo (no sustancial) en el que simplemente se modifiquen aquellos aspectos que no estén agregando valor al producto final, manteniendo los que las autoras consideran que están funcionando, como el diseño de su etiqueta.

Para la creación del nuevo envase, se siguieron cinco etapas básicas:

1. Evaluación del problema

Los inconvenientes hallados del packaging actual fueron:

- Componentes adicionales sueltos
- Uso de bolsas plásticas
- Uso de tapa de botella y tapa cónica
- Uso de botella transparente clásica
- Colocación poco eficiente
- Tiempo de envasado elevado
- Poco atrayente

2. Especificaciones de diseño

Los requisitos previos que se plantearon para la implementación de un nuevo diseño son los que se muestran en la lista a continuación:

- Debe ser viable para su aplicación en grandes volúmenes
- Debe llevar a una colocación del líquido sellador más sencilla que la versión actual
- Si implica mayores costos, los compradores deben estar dispuestos a pagar esa diferencia
- No debe alterar el contenido
- No debe dificultar el agarre de la botella

3. Generación y descripción conceptual de la idea

Las autoras efectuaron un brainstorming y buscaron asesoramiento a través de un Diseñador Industrial. Luego de debatir y evaluar todas las alternativas, se concluyó en la siguiente:

Contener el líquido sellador en una botella con pico cónico. Unir los componentes adicionales, manguera de colocación y herramienta para extraer la tapa de la válvula del neumático, a través de una bolsa contenedora con un ojal de agarre a la botella.

Se realizó un bosquejo 3D en papel y se llegó a un diseño conceptual lo suficientemente sólido que permita seguir profundizando en la alternativa seleccionada.

Las últimas dos etapas se desarrollaron en forma paralela:

4. Diseño y desarrollo detallado

Los elementos que forman la propuesta de diseño final serán:

COMPONENTES	
Manguera de colocación	Botella contenedora del líquido de 500 ml con pico cónico
	
Herramienta metálica para la extracción de la válvula de aire del neumático	
	

Cuadro 5.1: Componentes de producto. Nuevo diseño

Como se puede ver en el cuadro el elemento nuevo que se incorpora es la botella con la tapa cónica. El diámetro de la manguera de colocación (8mm) se seleccionó de manera que pueda ser colocada, de uno de sus extremos sobre el pico del neumático y, del otro extremo sobre la tapa de la botella. Tanto la herramienta para la extracción de la tapa de la válvula como la bolsa plástica con el ojal de agarre (15cm x 6cm) continúan siendo las mismas.

5. Búsqueda de proveedores:

El precio por unidad cotizado fue:

Descripción	Costo	Unidad de medida	Costo unitario
Botella con pico cónico	5.62	\$/unidad	\$5.62

Tabla 5.10: Precio cotizado de botella. Nuevo diseño

Como resultado se obtuvo un producto más atractivo y con una menor cantidad de componentes: se elimina la necesidad de utilizar las dos bolsas plásticas y dos tipos de tapas. Esto también permitirá reducir el número de operaciones y el tiempo tipo del embalaje primario.

Estos mismos componentes se incluirán en la presentación del producto en botellas de 250 ml.

Propuesta rediseño de proceso

Los volúmenes de producción obtenidos en el Capítulo 5 tanto para unidades de botellas de 500 ml y 250 ml como para bidones de 5 litros implicaron rediseñar el proceso productivo y dimensionar las instalaciones de manera que sean capaces de afrontar estos niveles.

En la imagen que se adjunta abajo se muestra el cursograma analítico del proceso propuesto. Como se puede ver la etapa de producción no sufriría cambios. Sería posible mantener el método ya que se trata sólo de dos lotes diarios de producto, y teniendo en cuenta también su tiempo de ciclo, las autoras consideraron que no justificaría invertir tiempo y recursos en realizar modificaciones.

A la etapa de fraccionamiento o envasado se le aplicaron cambios ya que, por un lado, el rediseño del envase lo exigía, y por otro, surgió la necesidad de contar con nuevas tecnologías y equipos para reducir su tiempo de ciclo. Resultaría imposible llegar a los niveles de producción planteados siguiendo el método de envasado analizado en la etapa de iniciación.

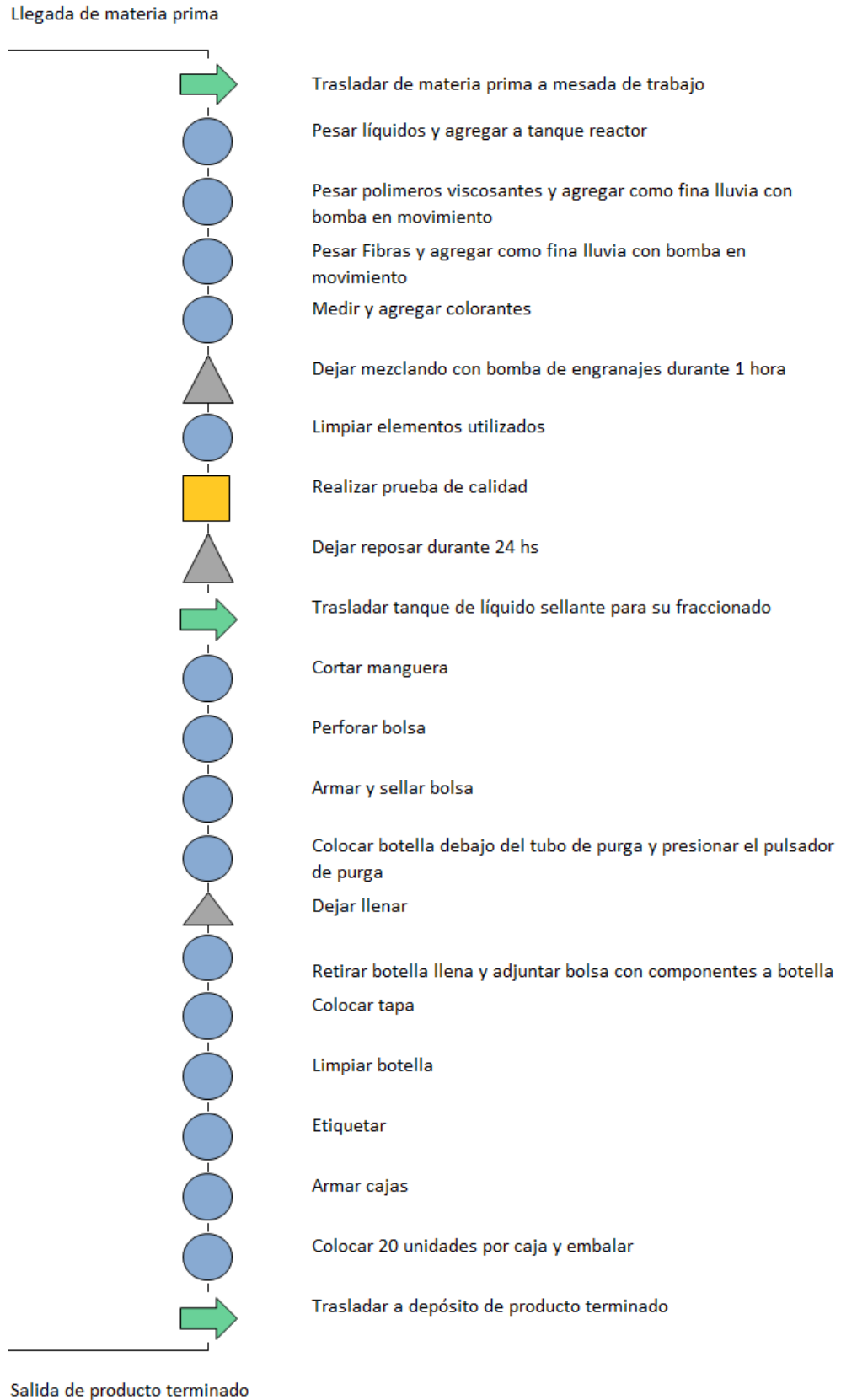


Figura 5.1: Flujograma de proceso. Etapa Industrial

Como se comentó, la etapa de producción no fue afectada por cambios, la etapa de fraccionamiento o envasado sí. Entre ellos:

- La perforación circular de la bolsa plástica que contendrá los componentes adicionales y será adjuntada a la botella se realizará mediante una troqueladora manual.
- Se utilizará una sola manguera por lo que el corte se realizará más rápidamente y no será necesario dilatar los extremos.
- El llenado de la botella se hará mediante una bomba dosificadora, en la que es ineludible colocar la botella debajo de su tubo de purga y presionar el pulsador para la salida del líquido.

El resto de las operaciones involucradas tanto en este estudio como en el anterior se ejecutan del mismo modo.

LAYOUT

Suponiendo una expansión del negocio, el mismo ya no seguiría desarrollándose en un garaje. Sino que se alquilaría un galpón con un espacio para la planta, una oficina administrativa, baño y cocina. Se muestra en la próxima gráfica el LAYOUT planteado para dar una idea de la distribución de los distintos sectores y la ubicación de equipos y elementos de trabajo.

Para el dimensionamiento del depósito se consideró una rotación semanal de mercadería. El espacio necesario se estimó según los siguientes valores:

Botellas (Rotación semanal de 50 unidades de 500 ml y 50 unidades de 250 ml):

- Caja de 30x20x30 cm: 20 unidades.
- Palets 100x120 cm: 5 pisos de 20 cajas. 100 cajas por palet. (1 palet por semana)

Bidones (Rotación semanal de 150 unidades):

- Palets 100x120 cm: 2 pisos de 40 unidades. 80 bidones por palet. (2 palets por semana)

Por lo tanto, será necesario dimensionar un depósito de producto terminado de 3 palets. Y para el caso de la materia prima, se dimensiona para 3 palets más y estanterías para materiales directos de packaging.

Existirían dos secciones bien diferenciadas. La de producción formada por un depósito de materia prima, una mesada de mesura, dos tanques reactores y dos de almacenaje (funcionarían como depósito de la mezcla durante su tiempo de reposo antes de su fraccionamiento) y una mesada para la prueba de calidad. La otra sección correspondería a

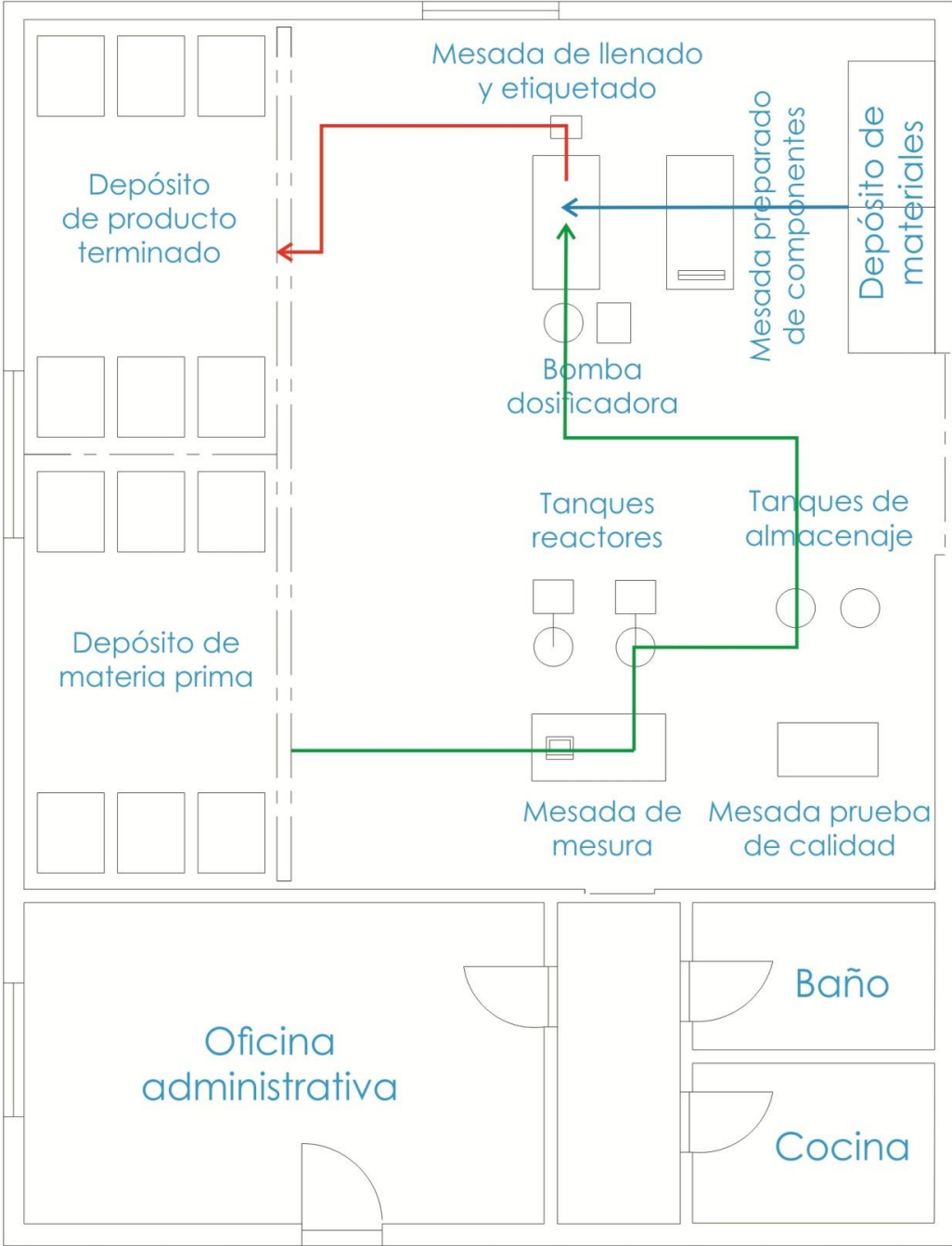
la de fraccionamiento o envasado, formada por una mesada de llenado y etiquetado, una mesada para el preparado de componentes adicionales y un depósito de producto terminado.



Escala 1:500

Figura 5.2: Layout de planta. Etapa Industrial

Para complementar se agrega el mismo LAYUOT con el recorrido de materia prima, materiales y producto terminado.



Escala 1:500

- Flujo de materia prima
- Flujo de materiales
- Flujo de producto terminado

Figura 5.3: Layout con recorridos. Etapa Industrial

Estudio de tiempos

Se calcularon tres tiempos de ciclos estimados, uno para conocer el de un lote de producto en botellas de 500 ml, otro para el de un lote de botellas de 250 ml y el último para conocer el de un lote de producto en bidones de 5 litros. Esto se hizo mediante los estudios de tiempos correspondientes. La etapa de producción de líquido se mantiene para todos los casos como en el estudio de la empresa en su etapa inicial y la de envasado o fraccionamiento sufrió cambios.

También aquí se consideró un porcentaje de tiempos suplementarios correspondientes a compensar la fatiga o permitir que el trabajador pueda ocuparse de sus necesidades personales y otro porcentaje para considerar traslados de materia prima/materiales y producto terminado.

Para la determinación de las estimaciones de los tiempos de las operaciones las autoras siguieron la regla que se detalla en los próximos ítems:

- Para operaciones idénticas a operaciones del estudio de proceso en etapa de iniciación se emplearon exactamente los mismos tiempos.
- Para operaciones similares a operaciones del estudio de proceso de etapa de iniciación se emplearon como referencia los tiempos de dichas operaciones afectados por un coeficiente.
- Para operaciones de las que no se contaba con referencia se cronometró el tiempo de tareas semejantes.

Referencias
Datos cronometrados en etapa iniciación
Estimados según tiempos de operaciones semejantes
Estimados según tiempos de tareas semejantes
Dado según especificaciones de equipo ⁶

Las siguientes tablas muestran los resultados del estudio de tiempos estimados siguiendo el criterio descrito anteriormente.

Para el caso de la producción y fraccionamiento de un lote de producto en botellas:

⁶WATSON Y MARLOW. Catálogo de bombas de procesos industriales. Consultado el 15 de Junio de 2016.

ETAPA: PRODUCCIÓN		
N°	Operación	Tiempo Lote (minutos)
10	Pesar líquidos y agregar a tanque reactor	83.6
	10.1 Agua	57.1
	10.2 Anticongelante	20.8
	10.3 Látex	5.7
20	Pesar polímeros viscosantes	3.31
30	Agregar como fina lluvia con bomba en movimiento	2.2
40	Pesar Fibras	7.31
50	Agregar como fina lluvia con bomba en movimiento	13
60	Pesar caucho	5.1
70	Agregar a tanque reactor	2.2
80	Medir y agregar colorantes	2.5
90	Dejar mezclando con bomba de engranajes y limpiar elementos	60
100	Realizar prueba de calidad	35
	Tiempo total / Lote (Minutos)	214.22
	Tiempo total / Lote (Horas)	3.57
	Tiempos suplementarios (traslado de materia prima y materiales 4% + necesidades personales 7% + fatiga básica 4%)	15%
	Tiempo Tipo (Horas)	4.11

Tabla 5.11: Tiempos de producción. Etapa Industrial

ETAPA: FRACCIONAMIENTO BOTELLAS 500 ml - EMBALAJE PRIMARIO

N°	Operación	Tiempo estimado (seg)	Cantidad de operarios	Tiempo (min)	Cantidad de unidades	Tiempo/unidad (min)
110	Cortar manguera	11.25	1	0.19	1	0.19
120	Perforar bolsa	18.83	1	0.31	1	0.31
130	Armar y sellar bolsa	26.9	1	0.45	1	0.45
140	Colocar botella debajo del tubo de purga	3.4	1	0.06	1	0.06
150	Presionar el pulsador de purga	2.1	1	0.04	1	0.04
160	Dejar llenar	8.0	1	0.13	1	0.13
170	Retirar botella llena	4.1	1	0.07	1	0.07
180	Adjuntar bolsa con componentes a botella	19.5	1	0.33	1	0.33
190	Colocar tapa	32.5	1	0.54	1	0.54
200	Limpiar botella	9.0	1	0.15	1	0.15
210	Etiquetar	35.2	1	0.59	1	0.59

Tiempo total /Unidad (Minutos)	2.85
Cantidad de unidades / Lote	300
Tiempo total / Lote (Minutos)	853.80
Tiempo total / Lote (Horas)	14.23
Tiempos suplementarios	15%
Tiempo tipo (Horas)	16.36

Tabla 5.12: Tiempos de Fraccionamiento – Embalaje primario. Botellas 500 ml. Etapa Industrial

ETAPA: FRACCIONAMIENTO BOTELLAS 500 ml - EMBALAJE SECUNDARIO

N°	Operación	Tiempo estimado (seg)	Cantidad de operarios	Tiempo (min)	Cantidad de unidades	Tiempo/unidad (min)
220	Armar cajas	20.4	1	0.34	20	0.02
230	Colocar 20 unidades por caja y embalar	38.7	1	0.65	20	0.03

Tiempo total /Unidad (Minutos)	0.05
Cantidad de unidades / Lote	300
Tiempo total / Lote (Minutos)	14.78
Tiempo total / Lote (Horas)	0.25
Tiempos suplementarios	15%
Tiempo tipo (Horas)	0.28

Tabla 5.13: Tiempos de Fraccionamiento – Embalaje secundario. Botellas 500 ml. Etapa Industrial

Al sumar ambos tiempos, se obtuvo el tiempo tipo total para la fabricación de un lote completo de producto en botellas. Esto arrojó como resultado un total de **20 horas y 45 minutos**.

HORAS HOMBRE NECESARIAS POR LOTE	
ETAPA PRODUCCIÓN	4.11
ETAPA EMBALAJE PRIMARIO	16.36
ETAPA EMBALAJE SECUNDARIO	0.28
TOTAL	20.75

Tabla 5.14: Horas hombre necesarias por lote. Botellas 500 ml. Etapa Industrial

Se pudo observar que el tiempo de trabajo se redujo en aproximadamente 10 horas, comparado con la etapa inicial. Esto se debe a que cambió tanto el proceso como el producto. El rediseño del envase implicó que se eliminaran algunas operaciones (cortar pico, colocar manguera en pico y armar y sellar bolsa grande) y que se crearan otras nuevas como perforar bolsa y adjuntar bolsa con componentes a la botella. El rediseño de proceso implicó que se reduzca el tiempo de llenado en más de un minuto por botella al incorporar una bomba dosificadora. Todos estos cambios se reflejan en 9 horas y 53 minutos menos de trabajo por lote.

Esta optimización en el tiempo de fabricación se debe principalmente a la disminución en tiempo de llenado. Tanto la Etapa de producción como la de Embalaje secundario aumentan levemente su duración debido al incremento en los porcentajes de tiempos

suplementarios considerados. En la siguiente tabla se muestran las variaciones de tiempos en las distintas etapas.

Etapa	Tiempo Etapa Inicial (hs/lote)	Tiempo Etapa Industrial (hs/lote)	Diferencia (hs/lote)
Producción	3.96	4.11	0.14
Embalaje primario	26.24	16.36	-9.88
Embalaje secundario	0.27	0.28	0.01
TOTAL			-9.72

En \$/lote	-669.88
En \$/unidad	-2.23

Tabla 5.15: Diferencia de tiempos entre Etapa Inicial e Industrial

Como se muestra en la tabla, esta optimización de tiempos conlleva a que el costo de mano de obra por unidad de producto se reduzca en \$2.23, considerando el mismo costo de hora hombre utilizado en la etapa inicial.

Se siguió el mismo esquema de trabajo para el caso de la producción y fraccionamiento de un lote de botellas de 250 ml, considerando que los tiempos de envasado serán aproximadamente los mismos, excepto el de llenado que será la mitad. También se consideró que un lote de estas botellas representa 600 unidades de las mismas.

ETAPA: FRACCIONAMIENTO BOTELLAS 250 ml - EMBALAJE PRIMARIO

N°	Operación	Tiempo estimado (seg)	Cantidad de operarios	Tiempo (min)	Cantidad de unidades	Tiempo/unidad (min)
110	Cortar manguera	11.25	1	0.19	1	0.19
120	Perforar bolsa	18.83	1	0.31	1	0.31
130	Armar y sellar bolsa	26.9	1	0.45	1	0.45
140	Colocar botella debajo del tubo de purga	3.4	1	0.06	1	0.06
150	Presionar el pulsador de purga	2.1	1	0.04	1	0.04
160	Dejar llenar	4.0	1	0.07	1	0.07
170	Retirar botella llena	4.1	1	0.07	1	0.07
180	Adjuntar bolsa con componentes a botella	19.5	1	0.33	1	0.33
190	Colocar tapa	32.5	1	0.54	1	0.54
200	Limpiar botella	9.0	1	0.15	1	0.15
210	Etiquetar	35.2	1	0.59	1	0.59

Tiempo total /Unidad (Minutos)	2.78
Cantidad de unidades / Lote	600
Tiempo total / Lote (Minutos)	1667.60
Tiempo total / Lote (Horas)	27.79
Tiempos suplementarios	15%
Tiempo tipo (Horas)	31.96

Tabla 5.16: Tiempos de Fraccionamiento – Embalaje primario. Botellas 250 ml. Etapa Industrial

ETAPA: FRACCIONAMIENTO BOTELLAS 250 ml - EMBALAJE SECUNDARIO

N°	Operación	Tiempo estimado (seg)	Cantidad de operarios	Tiempo (min)	Cantidad de unidades	Tiempo/unidad (min)
220	Armar cajas	20.4	1	0.34	20	0.02
230	Colocar 20 unidades por caja y embalar	38.7	1	0.65	20	0.03

Tiempo total /Unidad (Minutos)	0.05
Cantidad de unidades / Lote	600
Tiempo total / Lote (Minutos)	29.55
Tiempo total / Lote (Horas)	0.49
Tiempos suplementarios	15%
Tiempo tipo (Horas)	0.57

Tabla 5.17: Tiempos de Fraccionamiento – Embalaje secundario. Botellas 250 ml. Etapa Industrial

Se puede observar que para el caso de la producción de un lote de botellas de 250 ml se requerirían **36 horas y 38 minutos**.

<u>HORAS HOMBRE NECESARIAS POR LOTE</u>	
ETAPA PRODUCCION	4.11
ETAPA EMBALAJE PRIMARIO	31.96
ETAPA EMBALAJE SECUNDARIO	0.57
TOTAL	36.63

Tabla 5.18: Horas hombre necesarias por lote. Botellas 250 ml. Etapa Industrial

Se siguió la misma idea para el caso de la producción y fraccionamiento de un lote de producto en bidones:

ETAPA: FRACCIONAMIENTO BIDONES

N°	Operación	Tiempo estimado (seg)	Cantidad de operarios	Tiempo (min)	Cantidad de unidades	Tiempo/unidad (min)
110	Colocar bidón debajo del tubo de purga	3.4	1	0.06	1	0.06
120	Presionar el pulsador de purga	2.1	1	0.04	1	0.04
130	Dejar llenar	80	1	1.33	1	1.33
140	Retirar bodón lleno	4.1	1	0.07	1	0.07
150	Colocar tapa	32.5	1	0.54	1	0.54
160	Limpiar bidón	9.0	1	0.15	1	0.15
170	Etiquetar	35.2	1	0.59	1	0.59

Tiempo total /Unidad (Minutos)	2.77
Cantidad de unidades / Lote	30
Tiempo total / Lote (Minutos)	83.14
Tiempo total / Lote (Horas)	1.39
Tiempos suplementarios	15%
Tiempo tipo (Horas)	1.59

Tabla 5.19: Tiempos de Fraccionamiento para bidones

El tiempo tipo para la fabricación de un lote completo de producto en bidones resultó un total de **5 horas y 42 minutos**.

<u>HORAS HOMBRE NECESARIAS POR LOTE</u>	
ETAPA PRODUCCIÓN	4.11
ETAPA FRACCIONAMIENTO	1.59
TOTAL	5.70





Tabla 5.20: Horas hombre necesarias por lote de bidones

Balanceo de línea - Organización del trabajo

Para organizar el trabajo de cada día se tuvo en cuenta, en primer lugar, que el líquido producido debe reposar hasta el día siguiente para su envasado. Por lo tanto, el fraccionamiento corresponderá al líquido producido el día anterior. Al hacer un cálculo rápido de la necesidad de mano de obra directa según los volúmenes producidos se determinó que se requieren cuatro operarios. Uno de ellos será encargado de la producción del líquido y los otros tres, del fraccionamiento.

Se arribó a la combinación que las autoras consideraron como más apropiada y se realizó un esquema simulado de un día de trabajo como se muestra a continuación (sin considerar los tiempos suplementarios). Cabe destacar que se producen dos lotes en simultaneo, es decir, dos tanques de líquido a la vez.

REFERENCIAS

-  OPERARIO 1
-  OPERARIO 2
-  OPERARIO 3
-  OPERARIO 4

	Tiempo (hs) DOS LOTES		9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00					
Pesar líquidos y agregar a tanque reactor	2.79	OP 10	1.00	1.00	0.79									
Pesar polímeros viscosantes	0.11	OP 20			0.11									
Agregar como fina lluvia con bomba en movimiento	0.07	OP 30			0.07									
Pesar Fibras	0.24	OP 40			0.03	0.21								
Agregar como fina lluvia con bomba en movimiento	0.43	OP 50				0.43								
Pesar caucho	0.17	OP 60				0.17								
Agregar a tanque reactor	0.07	OP 70				0.07								
Medir y agregar colorantes	0.08	OP 80				0.08								
Limpiar elementos utilizados	1.00	OP 90				0.03	0.97							
Realizar prueba de calidad	1.17	OP 100					0.03	1.00	0.14					
Cortar manguera	1.25	OP 110	1.00	0.25										
Perforar bolsa	1.57	OP 120	1.00	0.57										
Armar y sellar bolsa	2.24	OP 130		0.75	1.00	0.49								
Colocar botella debajo del tubo de purga	0.28	OP 140	0.28											
Presionar el pulsador de purga	0.67	OP 150	0.67											
Dejar llenar	0.67	OP 160	0.05	0.62										
Retirar botella llena	0.45	OP 170		0.38	0.07									
Adjuntar bolsa con componentes a botella	2.17	OP 180		0.43	1.00	0.74								
Colocar tapa	3.61	OP 190			0.93	1.00	1.00	0.68						
Limpiar botella	1.00	OP 200				0.47	0.28	0.25						
Etiquetar	3.91	OP 210				0.04	0.26	0.73	0.32	0.75	1.00	0.41	0.41	
Armar cajas	0.11	OP 220										0.05	0.06	
Colocar 20 unidades por caja y embalar	0.22	OP 230										0.11	0.11	
Colocar bidón debajo del tubo de purga	0.03	OP 240							0.03					
Presionar el pulsador de purga	0.02	OP 250							0.02					
Dejar llenar	0.67	OP 260							0.67					
Retirar bodón lleno	0.03	OP 270							0.03					
Colocar tapa	0.27	OP 280							0.25					
Limpiar bidón	0.08	OP 290											0.08	
Etiquetar	0.29	OP 300											0.18	0.11

Tabla 5.21: Balanceo de puestos

Se tuvo en cuenta que el operario que realiza la operación siguiente tuviera material para trabajar en los casos en los que las operaciones se solapan, como en el caso de la operación 190 (colocar tapa) con la 200 (limpiar botellas) y la 210 (etiquetar). De esta forma, se obtuvo una distribución bastante uniforme del trabajo de cada operario. En el siguiente gráfico se muestra la asignación de tareas de cada individuo de forma más sencilla de

apreciar. Todos los operarios trabajan entonces un poco menos de 7 horas, sin tener en cuenta tiempos suplementarios.

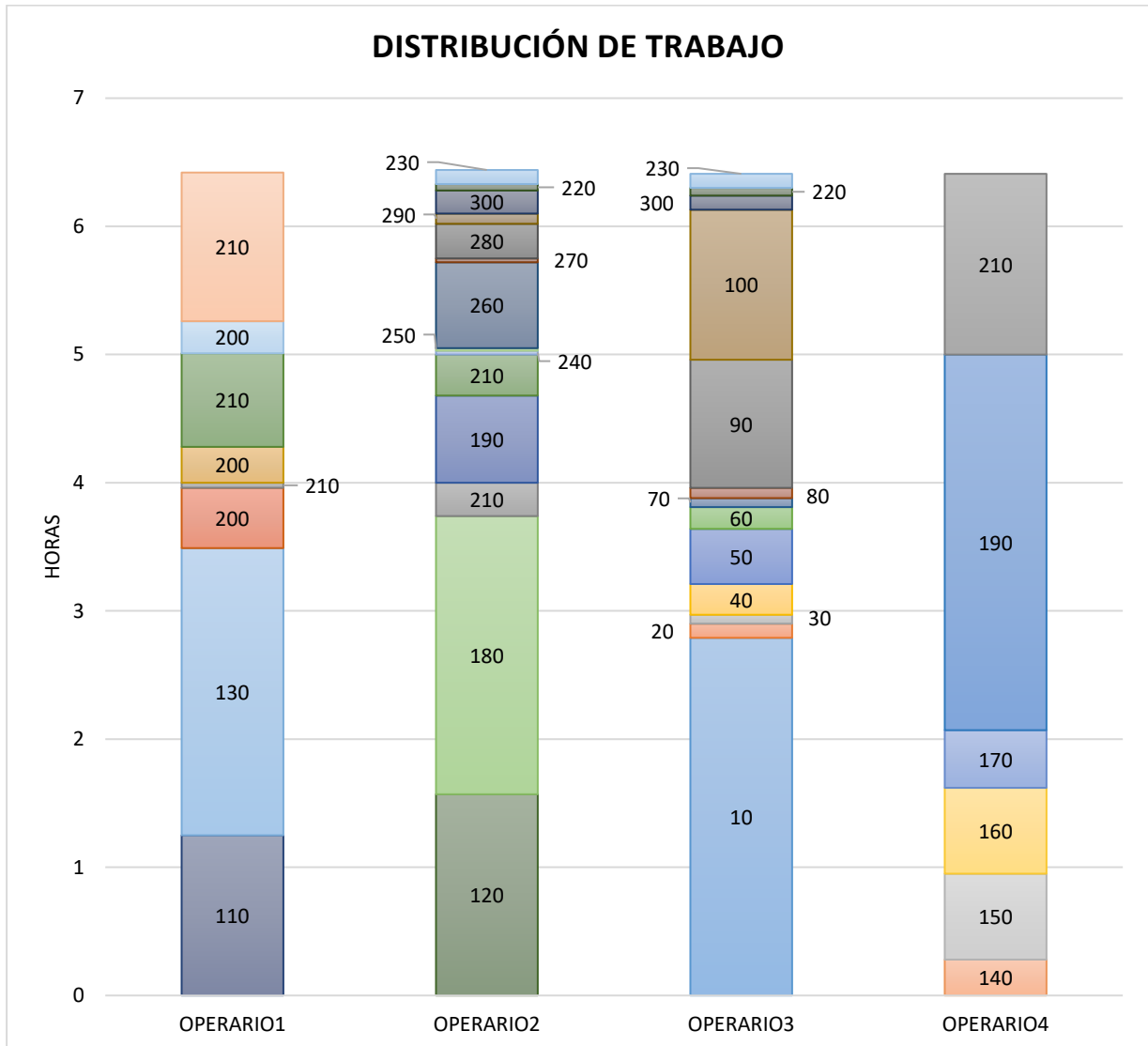


Gráfico 5.6: Distribución de trabajo

Por lo que el tiempo total de trabajo, considerando tiempos suplementarios, se obtuvo como el siguiente:

	OPERARIO 1	OPERARIO 2	OPERARIO 3	OPERARIO 4
Trabajo diario (hs)	6.42	6.43	6.42	6.41
Tiempos suplementarios	15%	15%	15%	15%
Tiempo total (hs/día)	7.38	7.40	7.38	7.37

Tabla 5.22: Tiempo total de trabajo por operario

El máximo tiempo de trabajo se estableció como 7.40 horas. Es decir, 7 horas y 24 minutos.

CAPÍTULO 6: Análisis de Costos de Etapa Industrial

En este capítulo se desarrolló el estudio de costos de FIX IT para una situación con producción a nivel industrial. Aquí los volúmenes tratados fueron ampliamente superiores que los del estudio del Capítulo 2, por lo tanto, la estructura de costos cambió. Se tuvo que diferenciar también los costos asociados a los tres productos fabricados.

Costos Variables

Para el análisis de costos variables se siguió la misma idea planteada en el Capítulo 2, se propusieron tres centros de costos productivos y un centro de costos de servicios. El criterio utilizado para la redistribución de los costos del centro de servicio hacia los productores es la cantidad de horas hombre trabajadas.

Mano de Obra

En la siguiente tabla se presentan los costos de mano de obra directa para cada artículo de producto, calculados según el balanceo de línea propuesto en el capítulo anterior. Se observó que el costo de mano de obra unitario para botellas de 500 ml se redujo en \$2.23 debido a las diferencias de tiempos mostradas en la Tabla 5.15.

MANO DE OBRA BOTELLA 500 ml				
Descripción	Tiempo (horas/día)	Unidades diarias	Costo por unidad	Centro de Costo
Producción	2.74	200	\$0.94	CC1
Embalaje Primario	10.91		\$3.76	CC2
Embalaje Secundario	0.19		\$0.07	CC3
TOTAL	13.84		\$4.77	

Costo hora	\$68.90
Costo Unitario Botella 500 ml	\$4.77

MANO DE OBRA BOTELLA 250 ml				
Descripción	Tiempo (horas/día)	Unidades diarias	Costo por unidad	Centro de Costo
Producción	1.37	200	\$0.47	CC1
Embalaje Primario	10.65		\$3.67	CC2
Embalaje Secundario	0.19		\$0.07	CC3
TOTAL	12.21		\$4.21	

Costo hora	\$68.90
Costo Unitario Botella 250 ml	\$4.21

MANO DE OBRA BIDÓN 5 lts				
Descripción	Tiempo (horas/día)	Unidades diarias	Costo por unidad	Centro de Costo
Producción	4.11	30	\$9.43	CC1
Embalaje Primario	1.59		\$3.66	CC2
TOTAL	5.70		\$13.09	

Costo hora	\$68.90
Costo Unitario Bidón	\$13.09

Tabla 6.1: Costo de mano de obra por unidad. Etapa industrial

Materia Prima y Materiales Directos

En el caso de la producción de líquido sellante, el costo por lote permanece constante tanto para botellas como bidones, los costos unitarios se muestran en la tabla a continuación. Además, se diferencia al análisis realizado anteriormente en un solo ítem: el costo del agua. En el caso de las industrias, cuando “el agua integra el producto elaborado como elemento fundamental” pertenecen al régimen tarifario B3⁷ y el precio por metro cúbico es \$11.2982. Sin embargo, la incidencia es despreciable como se muestra a continuación.

⁷AGUAS CORDOBESAS. Contrato de concesión Anexo 3: Régimen tarifario. Disponible en: <https://www.aguascordobesas.com.ar/info-util/valores-vigentes>. Consultado en Junio de 2016

MATERIA PRIMA: LÍQUIDO				
Descripción	Kg	Costo por KG	Costo por lote	Centro de Costo
Agua	94.42	\$0.0113	\$1.07	CC1
Anticongelante	40.50	\$12.00	\$486.00	CC1
Látex	5.40	\$16.00	\$86.40	CC1
Polímero viscosante	0.21	\$405.00	\$83.03	CC1
FIBRAS	7.52	\$110.76	\$832.88	CC1
Caucho	1.35	\$17.50	\$23.63	CC1
Colorante Verde	0.41	\$85.00	\$34.85	CC1
Fluoresceína	0.20	\$64.00	\$12.80	CC1
TOTAL	150.00		\$1,560.64	
Desperdicio	5%		\$78.03	
TOTAL			\$1,638.68	

Costo Unitario Botella 500 ml	\$5.46
Costo Unitario Botella 250 ml	\$2.73
Costo Unitario Bidón	\$54.62

Tabla 6.2: Costos de materia prima. Etapa Industrial

Como ya se ha mencionado, por lote se obtienen 150 litros de mezcla, esto corresponde a 300 unidades de botellas de 500 ml, 600 unidades de botellas de 250 ml o 30 unidades de bidones de 5 litros. Por lo tanto, los costos unitarios reflejan un lote repartido en esas cantidades de unidades respectivamente.

Incluyendo los ítems mano de obra y materia prima resulta un costo unitario para botellas de 500 ml de **\$10.23**, para botellas de 250 ml de **\$6.94** y para bidones de **\$67.71**.

Por otro lado, en el caso de los componentes utilizados para el envasado de los productos se tienen estructuras diferentes para botellas y bidones. En el caso de las botellas se tuvo en cuenta las modificaciones de mejora propuestas. Para los bidones se tuvo que pedir cotización de los mismos, siendo la etiqueta idéntica al otro producto. Se obtuvieron los costos representados en las siguientes tablas.

MATERIALES DIRECTOS: PACKAGING BOTELLAS					
Descripción	Costo	Unidad de medida	Costo por unidad	Cantidad utilizada	Centro de Costo
Botella con tapa cónica	5.62	\$/unidad	\$5.62	1 unidad	CC2
Manguera 8mm	5.46	\$/metro	\$0.55	0.1 metros	CC2
Herramienta	65.00	usd /400 unidades	\$2.34	1 unidad	CC2
Etiqueta	0.60	\$/unidad	\$0.60	1 unidad	CC2
Cajas de cartón	10.50	\$/caja	\$0.53	1/20 caja/unidades	CC3
Bolsa 15cmx6cm	20.00	\$/100 unidades	\$0.20	1 unidad	CC2

Costo Unitario Botella 500 ml	\$9.83
Costo Unitario Botella 250 ml	\$9.83

Tabla 6.3: Costos de material de embalaje. Etapa industrial. BOTELLAS

MATERIALES DIRECTOS: PACKAGING BIDÓN					
Descripción	Costo	Unidad de medida	Costo unitario	Cantidad utilizada	Centro de Costo
Bidón con tapa	7.38	\$/unidad	\$7.38	1 unidad	CC2
Etiqueta	0.60	\$/unidad	\$0.60	1 unidad	CC2

Costo Unitario Bidón	\$7.98
-----------------------------	---------------

Tabla 6.4: Costos de material de embalaje. Etapa industrial. BIDON

Por lo tanto, el costo variable de materia prima, materiales directos y mano de obra será la suma de estos costos. Resultando de un total de **\$20.06** por botella de 500 ml, **\$16.77** por botella de 250 ml y **\$75.69** para bidones.

Se decidió realizar un análisis estimativo de cómo afecta el rediseño de producto a las cantidades de equilibrio necesarias. Para ello se consideró que los costos fijos aumentaron (debido a la compra de la bomba dosificadora) y los costos variables fueron modificados: aumentó el costo de packaging por unidad, pero el costo de mano de obra disminuyó gracias a la mejora en los tiempos de dosificación atribuida a la bomba mencionada. La siguiente tabla presenta un resumen de dichas variaciones:

	Etapa iniciación	Etapa industrial	Variación	
Aumento en CF	\$0.00	\$166.67	\$166.67	Bomba dosificadora (depreciación \$/mes)
Aumento en CVu	\$8.08	\$9.83	\$1.75	Packaging
Disminución en CVu	\$7.00	\$4.77	-\$2.23	MOD

Tabla 6.5: Variación en costos por rediseño de producto y proceso.

Cabe aclarar que el aumento de costos fijos por la adquisición de la bomba dosificadora se menciona más adelante en la tabla 6.13 (inversiones a realizar) del apartado Costos Fijos.

Utilizando la fórmula para la determinación de las cantidades de equilibrio, se pudo determinar la variación en esas cantidades en función de la variación en los costos:

$$\Delta qe = \frac{\Delta CF}{(p - \Delta CVu)}$$

$$\Delta qe = \frac{\$166.67}{(\$97.46 - (-\$0.48))}$$

$$\Delta qe = 2 \text{ unidades}$$

Por lo tanto, a raíz de estos cambios, se necesitarán vender dos unidades adicionales por mes para llegar al punto de equilibrio. Es decir que, si antes el punto de equilibrio era de 89 unidades semestrales, ahora deberán venderse 12 unidades más por semestre.

Materiales Indirectos

Este costo se mantiene invariable para el caso de los lotes de botellas. Para los bidones se consideró que no se utiliza cinta de embalaje ya que se venden en unidades sueltas. Para el material de limpieza se estimó que se utiliza la misma cantidad por lote, teniendo en cuenta que un lote de bidones representa 30 unidades.

MATERIALES INDIRECTOS					
Descripción	Costo por unidad	Costo por lote	Cantidad utilizada		Centro de Costo
Cinta de embalar	\$35.00	\$35.00	1	unidad	CC3
Material de limpieza	\$110.00	\$55.00	0.5	unidad	CC2
TOTAL		\$90.00			

Costo Unitario Botella 500 ml	\$0.30
Costo Unitario Botella 250 ml	\$0.15

Descripción	Costo por unidad	Costo por lote	Cantidad utilizada		Centro de Costo
Material de limpieza	\$110.00	\$55.00	0.5	Unidad	CC2
TOTAL		\$55.00			

Costo Unitario Bidón	\$1.83
-----------------------------	---------------

Tabla 6.6: Costo de materiales indirectos. Etapa Industrial

Distribuyendo el total por unidades obtenidas en cada lote se obtuvo que el costo unitario correspondiente a materiales indirectos para botellas de 500 ml es de **\$0.30**, para botellas de 250 ml es de **\$0.15** y para bidones es de **\$1.83**.

Sumando este concepto a los dos anteriores se obtuvo un costo variable unitario de **\$20.36**, **\$16.92** y **\$77.53** respectivamente.

Cargas Fabriles

Se incluyeron como cargas fabriles a los costos derivados de los consumos energéticos, el transporte de compra de insumos (al igual que el análisis realizado en el Capítulo 2) y además se agregaron los costos provenientes de los materiales empleados para la prueba de calidad del líquido y costo de mano de obra indirecta destinado a medios logísticos.

Para la compra de insumos y materia prima, se decidió que se enviarán los materiales a la fábrica directo desde el proveedor por medio de algún flete o transporte semanal. Es decir, el transporte proveerá el material necesario para la producción de 10 lotes una vez por semana. El costo del mismo se determinó en la Tabla 6.8.

Los consumos energéticos fueron calculados de la misma forma que en el caso de la producción artesanal. La energía consumida por el uso de la bomba de engranajes y el motor para el mezclado del líquido en el tanque reactor es la misma ya que el proceso de producción del líquido sellante se mantiene invariante. Para el caso de la bomba dosificadora, se tuvo en cuenta el consumo promedio como 1.8 kwh y el tiempo de funcionamiento se desprende de las operaciones de llenado. Los costos obtenidos se presentan a continuación.

Consumos Energéticos				
Descripción	Consumo (kwh)	Tiempo de funcionamiento(horas/lote)	Costo por lote	Centro de Costo
Bomba+motor	9.06	1.5385	\$5.58	CC1
Dosificador	1.8	0.6667	\$0.48	CC2

Costo del kwh (EPEC)	0.4	\$/kwh
----------------------	-----	--------

TOTAL	\$6.06
--------------	---------------

Costo Unitario Botella 500 ml	\$0.02
Costo Unitario Botella 250 ml	\$0.01
Costo Unitario Bidón	\$0.20

Tabla 6.7: Consumos energéticos. Etapa Industrial

Transporte de Compra de insumos				
Descripción	Costo	Frecuencia	Costo por lote	Centro de Costo
Flete de transporte	\$300.00	semanal	\$60.00	CCS

Costo Unitario Botella 500 ml	\$0.20
Costo Unitario Botella 250 ml	\$0.10
Costo Unitario Bidón	\$2.00

Tabla 6.8: Costo de transporte de compra de insumos. Etapa Industrial

Como se muestra en la tabla este concepto se asignó al centro de costos de servicios.

Los elementos necesarios para probar la calidad del producto de cada lote incluyen una cámara y una cubierta de neumático. Por obvias razones solo es posible utilizar una cámara por prueba, por lo tanto, se consume una por cada lote producido. No es este el caso de la cubierta, ya es posible emplear la misma cubierta para la prueba de alrededor de 20 lotes. Al igual que el ítem anterior, éste también se incluye dentro de centro de costos de servicios.

Materiales Prueba de Calidad					
Descripción	Costo por unidad	Costo por lote	Cantidad utilizada		Centro de Costo
Cámara neumático	\$90.00	\$90.00	1	unidad	CCS
Cubierta neumático	\$500.00	\$25.00	0.05	unidad	CCS
TOTAL		\$115.00			

Costo Unitario Botella 500 ml	\$0.38
Costo Unitario Botella 250 ml	\$0.19
Costo Unitario Bidón	\$3.83

Tabla 6.9: Costo de materiales para pruebas de calidad

Para el cálculo del costo de mano de obra indirecta destinado a medios logísticos (como transporte de materiales y producto terminado), se tuvo en cuenta el tiempo de trabajo diario arrojado en el balanceo de línea y el mismo valor de costo hora utilizado para la mano de obra directa. Este monto total fue distribuido en cada artículo de producto según las horas hombre destinadas a cada uno de ellos durante las tres etapas del proceso productivo.

Mano de Obra Indirecta		
Tiempo (horas/día)	Costo hora	Costo diario
7.40	\$68.90	\$509.67

Producto	Tiempo (horas/día)	% participación (s/horas diarias)	Costo total diario (\$/día)	Costo por unidad	Centro de Costo
Botella 500 ml	13.84	43.58%	\$222.12	\$1.11	CCS
Botella 250 ml	12.21	38.47%	\$196.05	\$0.98	CCS
Bidón	5.70	17.95%	\$91.50	\$3.05	CCS
TOTAL	31.75	100.00%	\$509.67		

Tabla 6.10: Costos Mano de Obra Indirecta

Se obtuvo un resultado de cargas fabriles expresado por la siguiente tabla:

CARGAS FABRILES	
BOTELLAS 500 ml	
Consumo Energético	\$0.02
Transporte Compra	\$0.20
Materiales Prueba de Calidad	\$0.38
Mano de obra indirecta	\$1.11
Costo unitario	\$1.71
BOTELLAS 250 ml	
Consumo Energético	\$0.01
Transporte Compra	\$0.10
Materiales Prueba de Calidad	\$0.19
Mano de obra indirecta	\$0.98
Costo unitario	\$1.28
BIDONES	
Consumo Energético	\$0.20
Transporte Compra	\$2.00
Materiales Prueba de Calidad	\$3.83
Mano de obra indirecta	\$3.05
Costo unitario	\$9.09

Tabla 6.11: Cargas fabriles totales. Etapa Industrial

El total de costos variables por la metodología aplicada resulta de la suma de costos de materia prima y materiales directos, materiales indirectos, cargas fabriles y mano de obra. La Tabla 6.12 muestra la composición del costo variable de cada artículo de producto:

BOTELLA 500 ml		
Costo Variable Unitario	\$22.07	100.00%
Mano de Obra	\$4.77	21.61%
Materia Prima	\$5.46	24.74%
Materiales Directos	\$9.83	44.54%
Materiales Indirectos	\$0.30	1.36%
Cargas Fabriles	\$1.71	7.75%
BOTELLA 250 ml		
Costo Variable Unitario	\$18.20	100.00%
Mano de Obra	\$4.21	23.13%
Materia Prima	\$2.73	15.00%
Materiales Directos	\$9.83	54.01%
Materiales Indirectos	\$0.15	0.82%
Cargas Fabriles	\$1.28	7.03%
BIDONES 5 lts		
Costo Variable Unitario	\$86.61	100.00%
Mano de Obra	\$13.09	15.11%
Materia Prima	\$54.62	63.06%
Materiales Directos	7.98	9.21%
Materiales Indirectos	\$1.83	2.11%
Cargas Fabriles	\$9.09	10.50%

Tabla 6.12: Resumen Costos Variables. Etapa Industrial

A comparación con el caso anterior de producción no industrializada, el costo variable unitario de botella de 500 ml es mayor en un monto de **\$1.04**. Este aumento se produjo principalmente por el rediseño aplicado al packaging del producto, lo que ocasionó un incremento en el concepto de materiales indirectos. Además, las cargas fabriles aumentaron debido a la incorporación de mano de obra indirecta para medios logísticos. Estos incrementos fueron compensados, en parte, por la disminución en el costo unitario de mano de obra directa. Esta comparación puede observarse con mayor claridad en la página 125 del capítulo de análisis de resultados.

Costos Fijos

Como quedó demostrado en el análisis de escenarios, la contribución marginal de los productos (ante un mix 50%-50%) podrá soportar los costos fijos asociados a aumentos progresivos en los volúmenes de producción. Luego del estudio de costos fijos intervinientes para esta instancia con producción a escala, el valor obtenido será comparado con los valores de referencia arrojados por el análisis de escenarios.

Para el cálculo de los costos fijos mensuales se tuvo en cuenta que deben sumarse varios conceptos que antes eran inexistentes como el alquiler, los servicios, entre otros. Se tuvo en cuenta que se tendrá que pagar a un estudio contable para la realización de balances, pago de sueldos e impuestos. Se destinó un concepto fijo de gastos de publicidad, correspondientes a anuncios en internet y redes sociales, radios, vía pública, etcétera. Además, se consideró que se deberá contar con un empleado administrativo el cual contará con su respectivo sueldo y se tuvo en cuenta un monto destinado a la gestión del negocio, este valor está relacionado con el tiempo que los socios invierten en FIX IT. Cabe destacar que el pago a los socios será determinado luego en función de las ganancias obtenidas.

Otro concepto que se agrega como costo fijo es el denominado “hosting” que se refiere al pago del acceso a un servidor conectado a internet que otorga el dominio de una página web con la capacidad de almacenar todo tipo de información. El pago de este servicio asegura también su correcto funcionamiento.

Además, se aumentaron los gastos de marketing y se incluyó un concepto de gastos varios que admite gastos en artículos de librería y limpieza. Para los gastos de limpieza, se consideraron dos horas diarias de trabajo. A diferencia del caso anterior, de producción artesanal, se consideró que se elimina el transporte de visita a distribuidores. Entendiendo que, en el caso de tener producción industrial, el distribuidor será el encargado de retirar los productos en fábrica.

Como se deben realizar una cantidad considerable de inversiones, estas deben ser amortizadas y reflejadas de alguna manera en el costo del producto de forma que el precio

las absorba. Estos costos de depreciación de activos fijos o amortización de activos intangibles (como es el caso del sitio web) son costos de capacidad y son muy importantes debido a su extrema fijeza. Se utilizó el método de depreciación lineal donde la cuota de depreciación se calcula como el valor del activo dividido su vida útil. Las inversiones consideradas junto con su correspondiente valor mensual de amortización/depreciación se muestran en la tabla siguiente:

INVERSIONES						
Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Costo total	Vida útil (Años)	Amortización / Depreciación mensual
Mulita de carga - Autoelevador	1		\$200,000.00	\$200,000.00	8	\$2,083.33
Remodelaciones depósitos	40	m2	\$3,000.00	\$120,000.00	15	\$666.67
Remodelaciones (p/baño y cocina)	17.5	m2	\$4,500.00	\$78,750.00	15	\$437.50
Bomba dosificadora	1		\$16,000.00	\$16,000.00	8	\$166.67
Mesadas de trabajo	4		\$3,000.00	\$12,000.00	5	\$200.00
Diseño sitio web	1		\$12,000.00	\$12,000.00	5	\$200.00
Computadora	1		\$11,000.00	\$11,000.00	5	\$183.33
Troqueladora para perforar bolsa	1		\$9,800.00	\$9,800.00	5	\$163.33
Bomba de engranaje - Motor	1		\$8,000.00	\$8,000.00	8	\$83.33
Escritorio	1		\$3,200.00	\$3,200.00	5	\$53.33
Impresora	1		\$3,200.00	\$3,200.00	5	\$53.33
Teléfono	1		\$3,000.00	\$3,000.00	5	\$50.00
Silla de escritorio	1		\$2,800.00	\$2,800.00	5	\$46.67
Silla	2		\$930.00	\$1,860.00	5	\$31.00
Carro de carga manual	1		\$1,800.00	\$1,800.00	5	\$30.00
Tanques	2		\$890.00	\$1,780.00	5	\$29.67
Estanterías	2		\$500.00	\$1,000.00	5	\$16.67
Palets	6		\$150.00	\$900.00	5	\$15.00
TOTAL				\$487,090.00		\$4,509.83

Tabla 6.13: Inversiones a realizar

El total de costos fijos mensuales se representa según los conceptos que se muestran a continuación, todos estos están asignados al centro de costo de servicios.

COSTOS FIJOS			
Descripción	Costo		Costo total mensual
Costo de gestión	\$30,000.00	\$ /mes	\$30,000.00
Sueldo administrativo	\$25,000.00	\$ /mes	\$25,000.00
Contador	\$21,250.00	\$/mes	\$21,250.00
Alquiler	\$10,500.00	\$ / mes	\$10,500.00
Publicidad	\$6,150.00	\$/mes	\$6,150.00
Amortización / Depreciación	\$4,509.83	\$ /mes	\$4,509.83
Marketing	\$3,000.00	\$ /mes	\$3,000.00
Limpieza	\$2,500.00	\$ /mes	\$2,500.00
Mantenimiento	\$2,000.00	\$ /mes	\$2,000.00
Gastos varios	\$1,810.00	\$ /mes	\$1,810.00
Gas	\$1,500.00	\$ / mes	\$1,500.00
Energía eléctrica	\$1,200.00	\$ / mes	\$1,200.00
Agua	\$500.00	\$ / mes	\$500.00
Teléfono + internet	\$440.00	\$ /mes	\$440.00
Hosting (web)	\$60.00	\$ /mes	\$60.00
TOTAL			\$110,419.83

Tabla 6.14: Costos fijos. Etapa Industrial

Este valor mensual equivale a \$1,325,038 anuales. Según el análisis de escenario del Capítulo 4 (Tabla 4.4), el costo fijo máximo anual para un volumen de 1 lote diario es de \$6,302,457.07. Se concluye en primera instancia que los costos fijos reales que debe afrontar la empresa podrán ser fácilmente absorbidos considerando una producción de dos lotes diarios, ya que el límite máximo es 6 veces superior al calculado.

La distribución de costos fijos se realizó en función del volumen de producción teórico diario (en litros). A su vez, este valor debió dividirse por unidad de cada producto, dando como resultado los valores siguientes:

COSTOS FIJOS				
Producto	% participación (s/volumen diario)	Costo mensual total	Unidades mensuales	Costo por unidad
Botella 500 ml	33.33%	\$36,806.61	4,000	\$9.20
Botella 250 ml	16.67%	\$18,403.31	4,000	\$4.60
Bidón	50.00%	\$55,209.92	600	\$92.02
TOTAL	100.00%	\$110,419.83		

Tabla 6.15: Costos fijos unitarios. Etapa Industrial

Costo Total

Con los valores obtenidos se calculó el costo unitario total para los tres artículos como:

$$CTu = CVu + CFu$$

Se muestra en las siguientes tablas un resumen de la composición de costo para cada tipo de producto:

BOTELLA 500 ml		
Costo Variable Unitario	\$22.07	70.58%
Mano de Obra	\$4.77	15.24%
Materia Prima	\$5.46	17.47%
Materiales Directos	\$9.83	31.43%
Materiales Indirectos	\$0.30	0.96%
Cargas Fabriles	\$1.71	5.48%
Costo Fijo Unitario	\$9.20	29.42%
Alquiler	\$0.88	2.80%
Servicios	\$0.30	0.97%
Contador	\$1.77	5.66%
Marketing y Publicidad	\$0.77	2.45%
Limpieza y Gastos varios	\$0.53	1.68%
Amortización/Depreciación	\$0.38	1.20%
Costos de gestión y administrativos	\$4.58	14.65%
COSTO TOTAL UNITARIO	\$31.28	100.00%

Tabla 6.16: Composición Costo Unitario Botella 500 ml. Etapa Industrial

Este costo unitario es menor al obtenido en la producción artesanal. Esto es debido a que, a pesar de tener costos fijos significativamente mayores, el volumen en el cual se distribuyen esos costos fijos es también superior. Por lo tanto, la incidencia por unidad de producto es mucho más baja.

BOTELLA 250 ml		
Costo Variable Unitario	\$18.20	79.82%
Mano de Obra	\$4.21	18.45%
Materia Prima	\$2.73	11.98%
Materiales Directos	\$9.83	43.11%
Materiales Indirectos	\$0.15	0.66%
Cargas Fabriles	\$1.28	5.62%
Costo Fijo Unitario	\$4.60	20.18%
Alquiler	\$0.44	1.92%
Servicios	\$0.15	0.67%
Contador	\$0.89	3.88%
Marketing y Publicidad	\$0.38	1.68%
Limpieza y Gastos varios	\$0.26	1.15%
Amortización/Depreciación	\$0.19	0.82%
Costos de gestión y administrativos	\$2.29	10.05%
COSTO TOTAL UNITARIO	\$22.80	100.00%

Tabla 6.17: Composición Costo Unitario Botella 250 ml. Etapa Industrial

Por las mismas causas, el costo unitario por botella de 250 ml también disminuye respecto al del estudio con producción artesanal.

BIDONES 5 lts		
Costo Variable Unitario	\$86.61	48.49%
Mano de Obra	\$13.09	7.33%
Materia Prima	\$54.62	30.58%
Materiales Directos	\$7.98	4.47%
Materiales Indirectos	\$1.83	1.03%
Cargas Fabriles	\$9.09	5.09%
Costo Fijo Unitario	\$92.02	51.51%
Alquiler	\$8.75	4.90%
Servicios	\$3.03	1.70%
Contador	\$17.71	9.91%
Marketing y Publicidad	\$7.68	4.30%
Limpieza y Gastos varios	\$5.26	2.94%
Amortización/Depreciación	\$3.76	2.10%
Costos de gestión y administrativos	\$45.83	25.66%
COSTO TOTAL UNITARIO	\$178.63	100.00%

Tabla 6.18: Composición Costo Unitario Bidón 5 lts. Etapa Industrial

Estos valores unitarios serán comparados con sus respectivos precios luego del Análisis de Precios.

Al igual que en el análisis de la situación inicial de este proyecto, para poder apreciar cómo se va acumulando el costo del producto durante las etapas de fabricación, se agruparon los costos en sus respectivos centros. Los costos asignados al centro de costos de servicios fueron distribuidos a los centros productores utilizando un factor racional. Se muestra en las tablas a continuación el resultado obtenido en cada caso:

COSTOS POR CENTRO DE COSTO			
PRODUCTO	BOTELLA 500 ml	BOTELLA 250 ml	BIDÓN
CC1: Producción	\$1,927.15	\$1,927.15	\$1,976.57
Mano de obra	\$282.90	\$282.90	\$282.90
Materia prima (incluye tasa de desperdicio de 5%)	\$1,638.68	\$1,638.68	\$1,638.68
Materiales directos	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Materiales indirectos	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cargas Fabriles	\$5.58	\$5.58	\$55.00
CC2: Embalaje primario	\$3,974.79	\$7,841.28	\$404.67
Mano de obra	\$1,127.51	\$2,202.20	\$109.79
Materia prima	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Materiales directos	\$2,791.80	\$5,583.60	\$239.40
Materiales indirectos	\$55.00	\$55.00	\$55.00
Cargas Fabriles	\$0.48	\$0.48	\$0.48
CC3: Embalaje secundario	\$212.01	\$389.02	\$0.00
Mano de obra	\$19.51	\$39.02	\$0.00
Materia prima	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Materiales directos	\$157.50	\$315.00	\$0.00
Materiales indirectos	\$35.00	\$35.00	\$0.00
Cargas Fabriles	\$0.00	\$0.00	\$0.00
CCS: Centro de servicios	\$3,268.68	\$3,523.63	\$2,977.57
Cargas Fabriles	\$508.18	\$763.14	\$217.07
Costos Fijos	\$2,760.50	\$2,760.50	\$2,760.50

Tabla 6.19: Acumulación de costos por centro de Costos. Etapa Industrial.

Las próximas tablas muestran, por cada artículo de producto, la redistribución de los costos del centro de servicios a los centros productores y el prorrateo de los costos totales por etapa según las cantidades producidas por lote. De esta manera, se logra obtener el costo unitario por cada centro productor. El factor utilizado para la redistribución fue la cantidad de horas hombre trabajadas en cada centro.

BOTELLA 500 ml					
Centros de Costos	Monto	Horas MOD	%	Costo de CCS asignado	Total por CCP
CC1: Producción	\$1,927.15	2.74	19.78%	\$646.67	\$2,573.82
CC2: Embalaje primario	\$3,974.79	10.91	78.85%	\$2,577.40	\$6,552.19
CC3: Embalaje secundario	\$212.01	0.19	1.36%	\$44.60	\$256.61
Total		13.84	100.00%		\$9,382.63

CCS: Centro de servicios **\$3,268.68**

Tabla 6.20: Redistribución de costos asignados a CCS en centros productores. Botella 500 ml. Etapa Industrial.

Centros de Costos	Monto	Unidades producidas	Costo unitario	%
CC1: Producción	\$2,573.82	300	\$8.58	27.43%
CC2: Embalaje primario	\$6,552.19	300	\$21.84	69.83%
CC3: Embalaje secundario	\$256.61	300	\$0.86	2.73%
Total			\$31.28	100.00%

Tabla 6.21: Costo unitario por centro productivo. Botella 500 ml. Etapa Industrial.

	PROYECTO INTEGRADOR	BIANCO, María Florencia CERRI, Agostina Sofia
---	----------------------------	--

BOTELLA 250 ml					
Centros de Costos	Monto	Horas MOD	%	Costo de CCS asignado	Total por CCP
CC1: Producción	\$1,927.15	1.37	11.21%	\$394.92	\$2,322.06
CC2: Embalaje primario	\$7,841.28	10.65	87.25%	\$3,074.24	\$10,915.53
CC3: Embalaje secundario	\$389.02	0.19	1.55%	\$54.48	\$443.50
Total		12.21	100.00%		\$13,681.09

CCS: Centro de servicios \$3,523.63

Tabla 6.22: Redistribución de costos asignados a CCS en centros productores. Botella 250 ml. Etapa Industrial.

Centros de Costos	Monto	Unidades producidas	Costo unitario	%
CC1: Producción	\$2,322.06	600	\$3.87	16.97%
CC2: Embalaje primario	\$10,915.53	600	\$18.19	79.79%
CC3: Embalaje secundario	\$443.50	600	\$0.74	3.24%
Total			\$22.80	100.00%

Tabla 6.23: Costo unitario por centro productivo. Botella 250 ml. Etapa Industrial.

BIDÓN					
Centros de Costos	Monto	Horas MOD	%	Costo de CCS asignado	Total por CCP
CC1: Producción	\$1,976.57	4.11	72.04%	\$2,145.06	\$4,121.63
CC2: Embalaje primario	\$404.67	1.59	27.96%	\$832.51	\$1,237.18
CC3: Embalaje secundario	\$0.00	0	0.00%	\$0.00	\$0.00
Total		5.70	100.00%		\$5,358.82

CCS: Centro de servicios \$2,977.57

Tabla 6.24: Redistribución de costos asignados a CCS en centros productores. Bidón 5 lts. Etapa Industrial.

Centros de Costos	Monto	Unidades producidas	Costo unitario	%
CC1: Producción	\$4,121.63	30	\$137.39	76.91%
CC2: Embalaje primario	\$1,237.18	30	\$41.24	23.09%
CC3: Embalaje secundario	\$0.00	30	\$0.00	0.00%
Total			\$178.63	100.00%

Tabla 6.25: Costo unitario por centro productivo. Bidón 5 lts. Etapa Industrial.

En la Tabla 6.26 se resume el porcentaje de costo unitario de cada producto destinado en cada etapa del proceso:

	%		
	BOTELLA 500 ml	BOTELLA 250 ml	BIDÓN
CC1: Producción	27.43%	16.97%	76.91%
CC2: Embalaje primario	69.83%	79.79%	23.09%
CC3: Embalaje secundario	2.73%	3.24%	0.00%
	100.00%	100.00%	100.00%

Tabla 6.26: Resumen costo unitario por CC para Botellas y Bidón.

Tanto para botellas de 500 ml como para botellas de 250 ml, el embalaje primario es la etapa que mayor porción del costo total demanda.

Se pueden comparar las variaciones entre ambas etapas de cada uno de los componentes que conforman el costo total, al observar las tablas de la página 125 del capítulo de análisis de resultados.

CAPÍTULO 7: Etapa Industrial. Análisis de Precios

Este capítulo fue dividido en dos partes. En una de ellas se calculó el nuevo margen para las botellas de 500 ml y 250 ml según el nuevo costo unitario obtenido en el capítulo anterior. En la otra parte se buscó llegar a un precio conveniente para bidones siguiendo la metodología utilizada en el Capítulo 3 con un análisis interno y externo.

Análisis de Precio Botella 500 ml

Considerando el precio medio obtenido en el Capítulo 3 y el costo real calculado en el Capítulo 5, se buscó determinar el nuevo margen de beneficios para el fabricante. Los resultados de este análisis se muestran en la siguiente tabla:

ANÁLISIS DE PRECIO BOTELLA 500 ml			
Concepto	Monto		Comentario
Precio a distribuidor	\$97.46		(Precio medio)
Beneficio para fabricante	\$66.18	212%	(Resultante para fabricante)
Costo real	\$31.28		(Costo unitario Botella 500 ml)

Tabla 7.1: Análisis de precio Botella 500 ml. Etapa Industrial

Como el costo del producto es menor al obtenido en la etapa de iniciación y el precio se mantuvo constante, entonces el beneficio para el fabricante será mayor. El porcentaje de ganancias presentado para estas botellas de 500 ml resultó de 212%.

Análisis de Precio Botella 250 ml

Al igual que para el caso de las botellas de 500 ml, considerando el precio medio obtenido en el Capítulo 3 y el costo real calculado en el Capítulo 5, se buscó determinar el nuevo margen de beneficios para el fabricante para el producto comercializado en envases de 250 ml. Los resultados de este análisis se muestran en la siguiente tabla:

ANÁLISIS DE PRECIO BOTELLA 250 ml		
Concepto	Monto	Comentario
Precio a distribuidor	\$58.59	(Precio medio)
Beneficio para fabricante	\$35.79 157%	(Resultante para fabricante)
Costo real	\$22.80	(Costo unitario Botella 500 ml)

Tabla 7.2: Análisis de precio Botella 250 ml. Etapa Industrial

Las conclusiones obtenidas de este análisis son las mismas que en el caso anterior: como el precio se mantuvo y los costos se redujeron al industrializar el producto, entonces el margen de ganancia es mayor que en la etapa de iniciación. En este caso se obtuvo un porcentaje de beneficios de 157%.

Análisis De Precio Bidón

En el caso de los bidones, el análisis siguió la misma metodología empleada en el Capítulo 3 para el análisis de precio de las botellas:

Análisis externo de precio

La cotización de un bidón de un galón de Slime (3.78 litros) fue de \$1,000. El objetivo de los dueños es estar 30% por debajo de ese precio, por lo tanto, el precio máximo para bidones de FIX IT será de \$700 tal como muestra la tabla que sigue:

	MONTO
Precio Slime 1 galón (≈ 3,78 lts)	\$1,000.00
30% Precio Slime	\$300.00
Precio máximo FIX IT	\$700.00

Tabla 7.3: Slime 1 galón. Precio máximo bidones

A su vez, se analizó también los precios y márgenes de ganancias para la cadena de distribución de Slime, para poder obtener el monto mínimo requerido para ofrecer a los distribuidores un rédito económico atractivo. En el caso de los bidones, lo usual es que sean entregados directamente por el distribuidor al consumidor final, por lo que se elimina un eslabón de la cadena. A continuación, se muestra el análisis de los precios de la marca líder:

SLIME		
Costo para el importador	25	USD
Cotización de dólar tomada	14.4	\$AR/USD
Costo (en \$AR) para Importador	360	\$AR
Costo para distribuidor	700	\$AR
Precio a Usuario Final	312	\$AR

Tabla 7.4: Precios cadena de distribución de Slime. Bidones 1 galón.

Al saber que el distribuidor adquiere el producto a \$700 y lo vende a \$1000, se dedujo que el beneficio obtenido por cada venta será de \$300. Por lo tanto, ese será el monto mínimo que deberá proporcionar FIX IT a sus distribuidores para que sea atractivo el negocio. El análisis de precio, considerando estas restricciones resultó según lo establecido por la Tabla 7.5 de la siguiente manera:

ANÁLISIS EXTERNO DE PRECIO			
Concepto	Monto	Comentario	
Precio máximo a usuario	\$700.00	30% menor que Slime	
Beneficio para distribuidor	\$300.00	70%	(Mínimo para resultar atractivo)
Precio a distribuidor	\$400.00	(Precio máximo para distribuidor)	
Beneficio para fabricante	\$221.37	124%	(Resultante para fabricante)
Costo real	\$178.63	(Costo obtenido en análisis de costos para el producto)	

Tabla 7.5: Análisis externo de precio. BIDONES

Se obtuvo una ganancia del 124% por bidón luego de haber respetado todas las restricciones establecidas.

Análisis interno de precio

De la misma manera se hizo el planteo tomando el costo real del bidón para analizar cuál sería su precio mínimo si se le aplica a ese costo los márgenes de beneficios deseados. Esto arrojó los siguientes resultados:

ANÁLISIS INTERNO DE PRECIO			
Concepto	Monto		Comentario
Costo Real	\$178.63		
Beneficio para fabricante	\$53.59	30%	(Mínimo requerido por el fabricante)
Precio a distribuidor	\$232.22		(Precio mínimo a vender al distribuidor)
Beneficio para distribuidor	\$300.00	129%	(Mínimo para resultar atractivo)
Precio mínimo a usuario	\$532.22		

Tabla 7.6: Análisis interno de precio. BIDONES

Con ambos análisis se obtuvo que el precio final para el usuario podrá variar entre **\$532.22** y **\$700**. Con un rango de precios para venta a distribuidores entre **\$400** y **\$232.22**, pudiendo obtener hasta un 124% de ganancia. Para análisis posteriores se tomará un precio medio tal como se realizó para el caso de las botellas. Este precio medio fue determinado como **\$316.11**.

CAPÍTULO 8: Análisis de Punto de Equilibrio

Multiproducto

Siguiendo la misma organización de la Etapa 1 de este Proyecto Integrador, en este capítulo el objetivo fue hallar las cantidades de equilibrio de cada artículo de producto, es decir las cantidades mínimas a vender de botellas y bidones de líquido sellador para cubrir los costos del negocio.

Aquí, al contar con dos clases de productos, surgió la necesidad de efectuar los cálculos con el método del margen de contribución ponderado explicitado en el Capítulo 4, ya que contempla existencia de una mezcla de productos, y considera otros supuestos derivados de la dificultad de relacionar una determinada cantidad de costos fijos con cada uno de ellos.

- Aplicación a FIX IT

Para determinar el nivel de actividad, cantidad de unidades de botellas y cantidad de unidades de bidones, para el cual no existen pérdidas ni ganancias se empleó el Método del Margen de Contribución Ponderado. En la Tabla 8.1 se detalla el “paso a paso” de la aplicación del método y los resultados, utilizando el precio medio de ambos artículos:

Producto	BOTELLA 500 ml	BOTELLA 250 ml	BIDÓN
Ventas Proyectadas (unidades mensuales)	4000	4000	600
Precio de venta medio (p)	\$97.46	\$58.59	\$316.11
Costo Variable Unitario (CVu)	\$22.07	\$18.20	\$86.61
Margen de Contribución Unitario (MCu)	\$75.38	\$40.39	\$229.50
Costos Fijos Totales (CF)	\$110,419.83		
Tasa de Participación	0.47	0.47	0.07
Margen de Contribución Ponderado Unitario (MCPu)	\$35.06	\$18.78	\$16.01
Margen de Contribución Ponderado Total (MCP)	\$69.86		
Punto de Equilibrio General	1,581		
Punto de Equilibrio por Producto (unidades)	735	735	110

Tabla 8.1: Punto de equilibrio multiproducto

Por lo tanto, es necesario producir y vender **735 unidades** de cada botella y **110 unidades** de bidones mensuales para no sufrir pérdidas. Los niveles de producción mensuales definidos en el Capítulo 5 mediante la Teoría de la Difusión de las Innovaciones

superan en gran medida a estos valores. Los costos fijos con facilidad podrán cubrirse y además existirá sobreabsorción, por lo que éstos podrán aumentar hasta un cierto valor límite sin que se traduzca en pérdidas. A continuación, se detalla el cálculo de los costos sobreabsorbidos:

$$\text{Costos sobreabsorbidos} = \text{Ingresos} - \text{Egresos}$$

$$\text{Costos sobreabsorbidos} = \$813,838.73 - \$323,485.31$$

$$\text{Costos sobreabsorbidos} = \$490,353.42$$

Como consecuencia de estos resultados, se podría destinar mayores recursos a actividades clave del negocio. Además, se puede concluir que en el caso de que no se llegara a cumplir con los objetivos de venta propuestos en cada etapa, la empresa podrá continuar afrontando los niveles de costos fijos definidos.

CAPÍTULO 9: Evaluación del Proyecto de Inversión

A lo largo de este último capítulo se buscó determinar y analizar los valores de los indicadores empleados como referencia para la evaluación de proyectos, con el fin de establecer la conveniencia de llevar a cabo la inversión planteada en el Capítulo 6. Además, para reforzar la toma de decisión, se realizó una Análisis de Sensibilidad para dar una idea de la influencia que la modificación de los valores de las variables más relevantes puede ocasionar en los resultados del proyecto de inversión.

- Marco teórico

Sapag Chain (2007) establece que un Flujo de Fondo es la base a partir de la cual se inicia la evaluación económica. Evaluar un proyecto consiste en comparar los costos y beneficios asociados a éste, para determinar si es conveniente invertir recursos en él. Si bien es prácticamente imposible que los resultados pronosticados coincidan con los del proyecto ya implementado, una buena aproximación será siempre mejor que no disponer de información.

Construcción de Flujo de Fondos

El Flujo de Fondos es una herramienta de integración funcional, ya que sistematiza e integra la información resultante de los estudios que se realizan a largo del análisis de un nuevo proyecto o de proyectos en empresas ya en marcha. Constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, ya que la evaluación del mismo se efectuará con los resultados que se determinen en él.

Consiste en la construcción de un cuadro en el que se representan todos los elementos que intervienen. Los datos se ubicarán en columnas sucesivas referidas a cada periodo de tiempo a lo largo del horizonte adoptado para la evaluación del proyecto.

El flujo de fondos se compone de cuatro elementos básicos:

- a) Los egresos iniciales de fondos: corresponden al total de la inversión inicial requerida.
- b) Los ingresos y egresos de operación: constituyen todos flujos de entrada y salida reales de caja.
- c) El momento en que ocurren estos ingresos y egresos: el momento cero reflejará todos los egresos previos a la puesta en marcha o a la creación de nuevos negocios. Si se proyecta reemplazar un activo, se aplicará la convención de que en el momento

de reemplazo se considerará tanto el ingreso por la venta del equipo antiguo como el egreso de la compra del nuevo.

d) El valor de desecho o salvamento del proyecto.

Los ingresos y egresos afectados a impuestos son todos aquellos que aumentan o disminuyen la utilidad contable de la empresa.

Un egreso que debe incluirse es el impuesto a las utilidades. Para su cálculo deben tomarse en cuenta algunos gastos contables que no constituyen movimientos de caja, pero que pueden reducir la utilidad contable sobre la cual deberá pagarse el impuesto correspondiente. Estos gastos, conocidos como gastos no desembolsables, están constituidos por las depreciaciones de los activos fijos, la amortización de activos intangibles y el valor de libro o contables de los activos que se venden.

Los gastos financieros, están constituidos por los gastos de intereses de los préstamos obtenidos. Los mismos también se incluyen en el flujo de fondos, junto su correspondiente amortización.

La construcción de un flujo de fondos puede basarse en una estructura general, cuyo ordenamiento propuesto se muestra en el siguiente cuadro:

Horizonte temporal de análisis					
	Período de inversión		Período de operación		
	0	1	2	T	N
Ingresos afectados por IU					
Ingreso por ventas					
Ingresos por venta de activos					
I=Total Ingresos					
Gastos deducibles de IU					
Costos variables					
Costos fijos					
Valor de libro de activos vendidos					
Intereses					
G=Total gastos					
Utilidad					
Utilidad antes de impuestos (Ual)					
Ahorro impositivo por depreciac. (AI)					
Impuesto a utilidades (IU = Ual x T - AI)					
Utilidad después de imp (Udi = Ual - IU)					
Inversión					
I=Total inversiones					
Endeudamiento					
Amortización de deuda					
Valor residual					
V=Total valor residual					
Flujo de Fondo Neto					

Figura 9.1: Flujo de Fondos. Teórico

Métodos de Evaluación de Proyectos de Inversión

Los métodos de evaluación de proyectos se han desarrollado para que, considerando los montos de inversión, pueda determinarse la rentabilidad del mismo y establecer su conveniencia frente a otras alternativas de inversión. Incorporan el concepto de valor de dinero en el tiempo: un peso recibido hoy no vale lo mismo que un peso recibido en el futuro. Esto se fundamenta en el hecho de que el dinero puede ser invertido y genera un rendimiento a lo largo del tiempo.

Para la aplicación de estos métodos es importante la definición del siguiente concepto:

La **Tasa Atractiva de Rentabilidad (TAR) o Tasa de Descuento (r)** es el índice que responde a la rentabilidad que el inversionista exigirá a su inversión al haber renunciado a otro uso de los recursos involucrados en la misma. Se convierte en una referencia para evaluar la conveniencia de llevar adelante el proyecto y se emplea para indicar el valor del capital invertido en el proyecto por cada periodo de tiempo a lo largo del horizonte de evaluación.

Su estimación se hace a partir de un costo implícito denominado Costo de Oportunidad (CO) que está dado por la rentabilidad que se deja de obtener por no implicar el capital en una inversión alternativa factible; el Premio por Riesgo (PR), que representa la ganancia adicional para el inversionista que recompensa el hecho de asumir el reto de llevar adelante el proyecto con la incertidumbre sobre el logro de los resultados esperados; y el Riesgo País, este último debe considerarse cuando se trate de proyectos que pueden materializarse en diferentes países y es fijado a escala internacional.

Matemáticamente:

$$TAR = r = CO + PR + RP$$

Donde:

CO: Costo de Oportunidad

PR: Premio por Riesgo

RP: Riesgo País

La rentabilidad exigida a un proyecto no puede ser menor que el CO del capital invertido, por esta razón puede tomarse como TAR_{min} a este valor.

1. Valor Neto Actual (VAN)

Consiste en la comparación de todos los ingresos y egresos del proyecto en un único momento. Convenientemente se acepta que ese momento sea el momento cero, puesto que resulta más sencillo apreciar la magnitud de las cifras mientras más cerca se esté del momento de la toma de decisión. Trata de ponderar cuánto vale en el presente un flujo de

fondos futuro, es decir representa cuánto más se ganará sobre una inversión alternativa con una rentabilidad definida por la TAR.

El VAN resulta de la diferencia entre la Inversión Inicial (FN_0) y la suma de los Valores Actuales de cada flujo de fondos proyectado.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{FNT}{(1+r)^t} - I_0$$

Donde:

FNT : Flujo Neto del periodo "t"

r : Tasa de Descuento

n : Cantidad de períodos

I_0 : Inversión Inicial

Si el VAN es mayor a cero, entonces el proyecto conviene en relación a otro con tasa TAR. Si es igual a cero, el proyecto es indiferente. Si es menor a cero, el proyecto no es conveniente.

2. Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)

La TIR busca determinar hasta qué valor puede el inversionista aumentar la tasa de descuento exigida, es el límite para el cual el proyecto resulta conveniente. Esto ocurre a partir del punto en el que el VAN es igual a cero (situación en la que la suma de los valores actuales de los flujos de fondos iguala la inversión).

Si $VAN=0$, como

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{FNT}{(1+r)^t} - I_0$$

Luego:

$$\sum_{t=1}^n \frac{FNT}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

La TIR es una TAR en particular, cuyo valor está dado por el punto donde la curva intercepta el eje horizontal.

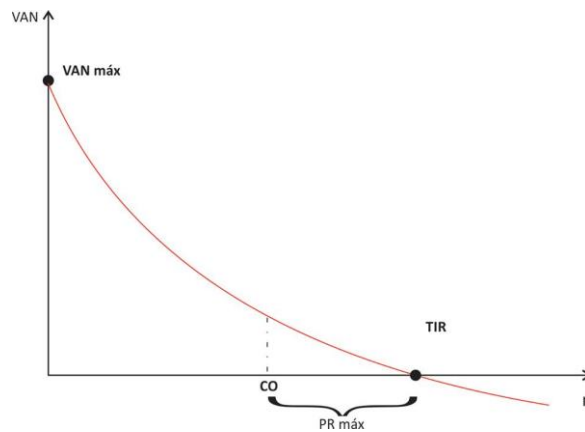


Gráfico 9.1: TIR. Teórico

Si TIR es mayor a TAR, entonces el proyecto conviene en relación a otro con tasa TAR. Si es igual a TAR, el proyecto es indiferente. Por último, si es menor a TAR, el proyecto no es conveniente.

El defecto de la TIR es que supone que los flujos de fondos son reinvertidos a la misma tasa durante todo el horizonte de evaluación.

3. Periodo de Recuperación de Inversión (PRI)

Esta técnica es de uso complementario a la del VAN. Cuando este sea similar en la comparación de proyectos puede ser relevante analizar el tiempo requerido para recuperar la inversión. Conocido también como “Pay-Back”.

El cálculo del PRI se puede realizar de dos formas:

- Acumulación de los Flujos de Fondos Netos (FNT) de cada periodo hasta igualar la inversión inicial (I_0)
- Acumulación de los Valores Actuales de cada uno de los Flujos de Fondos (VANt) de cada periodo hasta igualar la inversión inicial.

Un proyecto es más interesante en la medida que el perfil se desplace más a la izquierda, es decir: se recupera antes la inversión.

Análisis de Sensibilidad

Los modelos propuestos anteriormente, en realidad solo evalúan una situación que se visualiza como más probable para el proyecto, por ello es que se considera conveniente complementar la evaluación con otros análisis que se denominan de sensibilidad.

El análisis de sensibilidad consiste en estudiar cuánto varía un indicador de rentabilidad utilizado para evaluar el proyecto (por ejemplo, el VAN), al variar los valores de las distintas variables que componen el flujo de fondos (el precio de venta del producto, el costo variable unitario). Busca identificar cuál es la variable que más afecta a un indicador económico.

También se podrá determinar el punto límite de variación de una variable para que un indicador mantenga la rentabilidad del proyecto. Se puede hacer en forma unidimensional, es decir cambiando una variable a la vez (las otras se mantienen constantes), o multidimensional estableciendo cambios para más de una variable en forma simultánea.

- Aplicación a FIX IT

Construcción de Flujo de Fondos

A continuación, se presenta el análisis de flujo de fondos aplicado a este proyecto. Para su evaluación se tomó como costo de oportunidad a la tasa de interés obtenida por invertir en un plazo fijo bancario (24%), y como premio por riesgo un 10%. Es decir que los accionistas exigen como mínimo una rentabilidad 10% mayor a la que podrían obtener de un banco para asumir el riesgo de invertir en el proyecto. De esta forma, la TAR utilizada fue igual a 34%. Otra aclaración a realizar es que la alícuota del impuesto a las ganancias o utilidades fue tomada como 35%.

Por otro lado, los volúmenes anuales considerados fueron los objetivos de ventas propuestos en el Capítulo 5. Se plantearon aumentos progresivos, el primer año la meta es conquistar el segmento de mercado orientado a ciclistas, el segundo incorporar a usuarios de motos, durante el tercero autos y por ultimo maquinarias agrícolas y de la construcción. De esa forma se llegaría a la capacidad para la cual fue dimensionada la planta y para la que se realizó el estudio de precios.

Año	0	1	2	3	4	5
BOTELLA 250		48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
BOTELLA 500			26,712	26,712	26,712	26,712
				21,288	21,288	21,288
BIDÓN					7,200	7,200

Tabla 9.1: Volúmenes de ventas anuales

Se tomaron los costos fijos calculados para la capacidad máxima de planta desde el comienzo (año 1), a pesar de que dichos costos aumentarán en escalas a medida que se incrementa la producción. Además, se planteó realizar la totalidad de la inversión en el año cero. Estas simplificaciones derivan en un resultado más desfavorable que si se considerara el comportamiento real de dichos costos e inversiones. Por este motivo, si los indicadores de evaluación resultan favorables, se puede afirmar que el proyecto será aún más atractivo.

La configuración del flujo de fondos sobre la cual se estudió la conveniencia económica de la ejecución del proyecto de inversión, utilizando el precio medio de los tres productos, resultó:

	PROYECTO INTEGRADOR	BIANCO, María Florencia CERRI, Agostina Sofia
---	----------------------------	--

	0	1	2	3	4	5
Ingresos afectados por IU						
Ingreso por ventas Botella 250 ml		\$2,812,236	\$2,812,236	\$2,812,236	\$2,812,236	\$2,812,236
Ingreso por ventas Botella 500 ml			\$2,603,226	\$4,677,854	\$4,677,854	\$4,677,854
Ingreso por ventas Bidones					\$2,275,975	\$2,275,975
I=Total Ingresos		\$2,812,236	\$5,415,461	\$7,490,089	\$9,766,065	\$9,766,065
Gastos deducibles de IU						
Costos variables		\$873,647	\$1,463,282	\$1,933,189	\$2,556,786	\$2,556,786
Costos variables Botella 250 ml		\$873,647	\$873,647	\$873,647	\$873,647	\$873,647
Costos variables Botella 500 ml			\$589,635	\$1,059,542	\$1,059,542	\$1,059,542
Costos variables Bidón					\$623,597	\$623,597
Costos fijos		\$1,270,920	\$1,270,920	\$1,270,920	\$1,270,920	\$1,270,920
G=Total gastos		\$2,144,567	\$2,734,202	\$3,204,109	\$3,827,706	\$3,827,706
Utilidad						
Utilidad antes de impuestos (Ual)		\$667,668	\$2,681,259	\$4,285,981	\$5,938,359	\$5,938,359
Ahorro impositivo por depreciac. (AI)		\$18,941	\$18,941	\$18,941	\$18,941	\$18,941
Impuesto utilidades (IU = Ual x T- AI)		\$214,743	\$919,499	\$1,481,152	\$2,059,484	\$2,059,484
Utilidad desp de imp (Udl = Ual - IU)		\$452,926	\$1,761,760	\$2,804,829	\$3,878,875	\$3,878,875
Pago a socios		\$226,463	\$880,880	\$1,402,414	\$1,939,437	\$1,939,437
Inversión						
I=Total inversiones	\$487,090					
Valor residual						
V=Total valor residual (bombas-autoelevador)						\$44,800.00
Flujo de Fondo Neto	-\$487,090	\$226,463	\$880,880	\$1,402,414	\$1,939,437	\$1,984,237
Perfil de liquidez	-\$487,090	-\$260,627	\$620,253	\$2,022,667	\$3,962,104	\$5,946,342

Tabla 9.2: Flujo de Fondos aplicado a FIX IT

Los datos representados en el flujo de fondos de la tabla anterior deben ser procesados para obtener información que permita tomar decisiones respecto al proyecto. Para ello se evaluarán los indicadores de: perfil de liquidez, VAN y TIR.

Métodos de Evaluación

PERFIL DE LIQUIDÉZ

Uno de los métodos para evaluar proyectos, como ya se explicó antes, es analizar el perfil de liquidez. Por medio de este método, se pudo observar que la inversión se recupera en el segundo año, lo cual es bastante favorable. La curva presenta un perfil desplazado

hacia la izquierda, es decir con una rápida recuperación del capital. Esto representa una ventaja a la hora de evaluar la conveniencia de llevar adelante una iniciativa u otra.

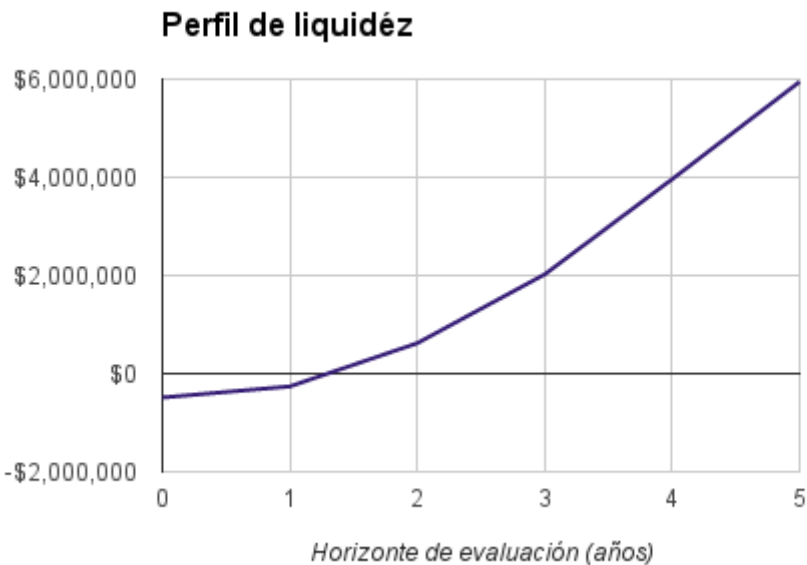


Gráfico 9.2: Perfil de liquidez del proyecto

Para la evaluación del proyecto mediante los indicadores VAN y TIR no se tuvo en cuenta la configuración del flujo de fondos mostrado en la Tabla 9.2, esto se debe a que en él se incluye el pago a los socios. Se confeccionó un nuevo flujo de fondos sin tener en cuenta este pago, de manera que el beneficio para socios/inversionistas esté contemplado plenamente en los indicadores de VAN y TIR. Esto se realizó con el objetivo de que reflejen la rentabilidad total del proyecto.

VAN

Considerando al VAN como criterio de evaluación, al resultar éste positivo, en primer medida se concluye que el proyecto resulta conveniente en relación a otro con la misma tasa atractiva de rentabilidad.

Como el VAN obtenido fue de **\$4,109,014** al final del horizonte de evaluación, se ganará este monto adicional por sobre otra alternativa con una tasa atractiva de rentabilidad de 34%. Por lo tanto, resulta conveniente invertir recursos en el proyecto y cumple con las expectativas definidas por los inversores.

TIR

Utilizando la TIR como criterio de evaluación, al resultar ésta mayor que la TAR, en primera medida se afirma que el proyecto resulta conveniente en relación a otra alternativa de inversión con la misma tasa atractiva de rentabilidad.

Este valor indica que la rentabilidad máxima que se le puede exigir al proyecto es de **208%**. Por otro lado, como el CO establecido fue de 24%, el premio por riesgo máximo que resulta es de 184%.

Las autoras consideraron que este elevado valor de la TIR fue arrojado debido a que tanto los márgenes de contribución como los volúmenes de ventas estimados a lo largo del periodo de evaluación fueron muy optimistas.

Análisis de Sensibilidad

Con el objetivo de determinar cuál es la variable que más afecta al VAN como indicador económico y cuál es el límite máximo aceptable de variación de cada una de ellas se realizó un análisis de sensibilidad unidimensional. Es decir, se fueron variando una por una y en distintas proporciones (tanto positivas como negativas) las variables intervinientes: cantidad, precio, costo variable y costo fijo.

Al variar porcentualmente cada una de estas variables se obtuvieron los valores de VAN que se muestra en la siguiente tabla:

VARIACIÓN	CANTIDAD	PRECIO	COSTO VARIABLE	COSTO FIJO
-30%	\$2,185,941	\$1,473,187	\$4,821,768	\$4,669,210
-20%	\$2,826,965	\$2,351,796	\$4,584,183	\$4,482,478
-10%	\$3,467,989	\$3,230,405	\$4,346,598	\$4,295,746
0%	\$4,109,014	\$4,109,014	\$4,109,014	\$4,109,014
10%	\$4,750,038	\$4,987,622	\$3,871,429	\$3,922,281
20%	\$5,391,062	\$5,866,231	\$3,633,844	\$3,735,549
30%	\$6,032,086	\$6,744,840	\$3,396,259	\$3,548,817

Tabla 9.3: Análisis de sensibilidad

Se llevó estos valores a un gráfico y se encontró el valor correspondiente a la intersección de cada una de las rectas con el eje horizontal, logrando determinar cuál es la variación máxima aceptable para cada una de las variables.

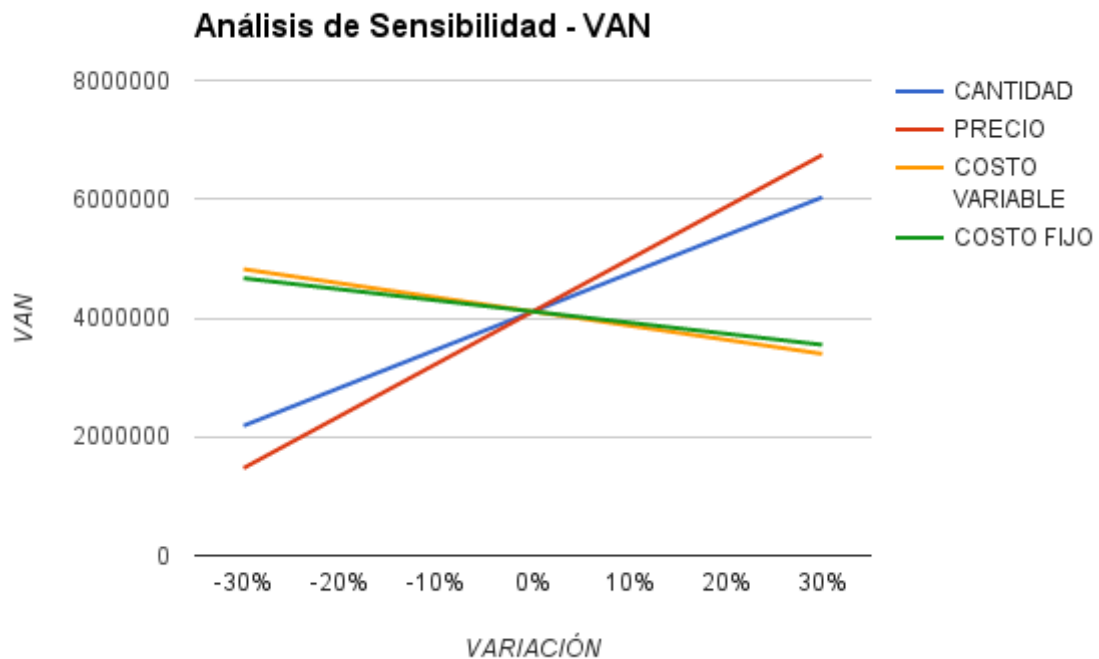


Gráfico 9.3: Análisis de sensibilidad

Variable	Intersección
CANTIDAD	-64.10%
PRECIO	-46.77%
COSTO VARIABLE	172.95%
COSTO FIJO	220.05%

Tabla 9.4: Variaciones máximas para cada variable. Análisis de sensibilidad

Como se muestra tanto en el gráfico como en la tabla con los porcentajes de variación máximos, la variable con mayor pendiente es la variable **precio**, por lo tanto, el VAN se comporta de manera más sensible ante alteraciones del precio. Las variables que más afectan a este indicador económico serán las que introduzcan mayor riesgo en los resultados del proyecto, de forma que deberá ser necesario mantenerlas controladas.

La variable que menos afecta al VAN es la variable costos fijos. Podrán aumentar más del doble sin volver no rentable el proyecto. Este resultado muestra que los inversores podrán destinar mayores recursos a conceptos como publicidad, campañas de difusión o aquellos que se consideren necesarios.

Teniendo en cuenta estas variaciones máximas se calcularon los valores promedios para cada variable:

		1	2	3	4	5	PROMEDIO
CANTIDAD	Botella 250 ml	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
	Botella 500 ml		26,712	26,712	26,712	26,712	26,712
	Bidón			21,288	21,288	21,288	21,288
INGRESOS		\$1,497,030	\$2,882,798	\$3,987,180	\$5,198,743	\$5,198,743	\$3,752,899
COSTOS VARIABLES		\$2,384,615	\$3,994,019	\$5,276,626	\$6,978,729	\$6,978,729	\$5,122,543
COSTOS FIJOS		\$4,067,561	\$4,067,561	\$4,067,561	\$4,067,561	\$4,067,561	\$4,067,561

Tabla 9.5: Valores que toma cada variable en sus variaciones máximas. Análisis de sensibilidad

Se puede apreciar que los valores límite hasta los que pueden disminuir o aumentar las variables hacen que este proyecto pueda considerarse atractivo, ya que incluso si las cantidades vendidas fueran la mitad de lo previsto, el proyecto seguiría siendo conveniente en relación a otro con tasa atractiva de rentabilidad de 34% (TAR utilizada). Lo mismo pasa con el precio que podría disminuir en hasta un 46% y el proyecto seguiría siendo atractivo para los inversionistas.

Algo similar ocurre para costos fijos y variables, pero en mayor medida ya que ambos podrían aumentar un 220% y un 172% respectivamente. Todo esto siempre y cuando sólo se modificara una variable. Sin embargo, se puede asegurar que el proyecto es atractivo y que presenta grandes probabilidades de ser altamente rentable si se lleva a cabo de forma apropiada, aplicando los recursos necesarios y haciendo seguimiento de las variables en juego.

El precio de FIX IT fue determinado en función del precio de la competencia, cuyo valor monetario se presenta en dólares. Esto significa que, ante variaciones de la cotización del dólar, existirán consecuencias que podrán afectar al negocio. Si el dólar aumenta, será beneficioso para FIX IT. Si el dólar se mantiene o disminuye su valor, y los costos internos aumentan, entonces será perjudicial para la empresa. Esto se debe a que se reduciría la brecha entre los precios de ambos productos y, por lo tanto, se reduce la ventaja competitiva representada por la relación precio/calidad.

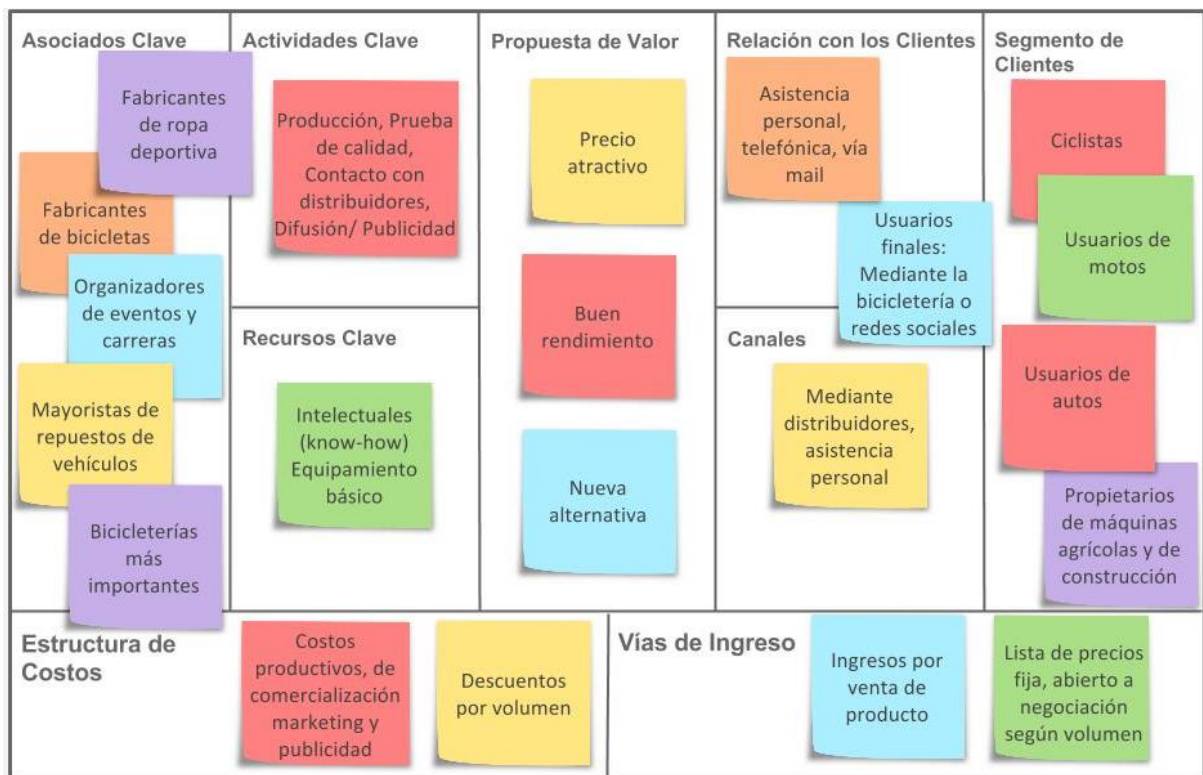
CAPÍTULO 10: ANALISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se detalla un resumen de los resultados alcanzados a lo largo del proyecto. Se presenta la información mediante gráficos y tablas con el objetivo de congregar los puntos más relevantes que posteriormente serán analizados en la conclusión.

Posicionamiento estratégico

CANVAS

El gráfico de CANVAS muestra de forma rápida y sencilla el modelo de negocio de esta empresa y cada una de las partes que lo integran. Este modelo debe evolucionar junto con el negocio, para el caso de FIX IT resulta de la siguiente forma:



Este modelo permitió ver los aspectos que requerirían mayor atención y control. Los mismos están relacionados con: la relación con distribuidores y desarrollo de canales de distribución, estrategias de difusión, vender el producto haciendo foco en la propuesta de valor (buen rendimiento a bajo precio).

FODA: Compensación de debilidades

FACTORES



Al FODA obtenido en el principio de este proyecto integrador, se le han remarcado los cambios que ocurrirían al aplicar las mejoras propuestas. Se aprovecha la oportunidad de rediseñar el envase, y se compensa la debilidad correspondiente al mismo tema. Además, se compensan muchas otras debilidades como las siguientes: la producción ya no sería artesanal, los tiempos de operación se reducen con la introducción de la bomba de dosificación, el trabajo es organizado al tener asignadas tareas para cada operario. Por otro lado, se puede suponer también que la amenaza proveniente de consumidores con desconfianza a probar nuevos productos podría ser mitigada con campañas de difusión apropiadas y por el mismo hecho de expandir el mercado a lo largo del tiempo.

COSTOS

En las tablas siguientes se muestra un resumen de los costos unitarios obtenidos para cada producto en ambas etapas (artesanal e industrial). Se puede observar las variaciones para cada concepto y el resultado final, que presenta una disminución tanto para el caso de

las botellas de 500 ml como para las de 250 ml al pasar de una etapa a la otra. Se muestra también la descomposición del costo de bidones de 5 litros, analizado para la etapa industrial.

ETAPA INICIAL - BOTELLA 500 ml		
Costo Variable Unitario	\$21.03	48.24%
Mano de Obra	\$7.00	16.06%
Materia Prima	\$5.46	12.52%
Materiales Directos	\$8.08	18.53%
Materiales Indirectos	\$0.30	0.69%
Cargas Fabriles	\$0.19	0.45%
Costo Fijo Unitario	\$22.56	51.76%
Transporte venta/visita	\$0.92	2.10%
Marketing	\$10.00	22.94%
Telefonía	\$6.00	13.76%
Limpieza	\$5.65	12.95%
Gestión	\$0.00	0.00%
Pago a los socios	\$0.00	0.00%
COSTO TOTAL UNITARIO	\$43.59	100.00%

ETAPA INDUSTRIAL - BOTELLA 500 ml		
Costo Variable Unitario	\$22.07	70.58%
Mano de Obra	\$4.77	15.24%
Materia Prima	\$5.46	17.47%
Materiales Directos	\$9.83	31.43%
Materiales Indirectos	\$0.30	0.96%
Cargas Fabriles	\$1.71	5.48%
Costo Fijo Unitario	\$9.20	29.42%
Alquiler	\$0.88	2.80%
Servicios	\$0.30	0.97%
Contador	\$1.77	5.66%
Marketing y Publicidad	\$0.77	2.45%
Limpieza y Gastos varios	\$0.53	1.68%
Amortización/Depreciación	\$0.38	1.20%
Costos de gestión y administrativos	\$4.58	14.65%
COSTO TOTAL UNITARIO	\$31.28	100.00%

ETAPA INICIAL - BOTELLA 250 ml		
Costo Variable Unitario	\$18.30	61.86%
Mano de Obra	\$7.00	23.66%
Materia Prima	\$2.73	9.23%
Materiales Directos	\$8.08	27.30%
Materiales Indirectos	\$0.30	1.01%
Cargas Fabriles	\$0.19	0.66%
Costo Fijo Unitario	\$11.28	38.14%
Transporte venta/visita	\$0.46	1.55%
Marketing	\$5.00	16.90%
Telefonía	\$3.00	10.14%
Limpieza	\$2.82	9.55%
Gestión	\$0.00	0.00%
Pago a los socios	\$0.00	0.00%
COSTO TOTAL UNITARIO	\$29.58	100.00%

ETAPA INDUSTRIAL - BOTELLA 250 ml		
Costo Variable Unitario	\$18.20	79.82%
Mano de Obra	\$4.21	18.45%
Materia Prima	\$2.73	11.98%
Materiales Directos	\$9.83	43.11%
Materiales Indirectos	\$0.15	0.66%
Cargas Fabriles	\$1.28	5.62%
Costo Fijo Unitario	\$4.60	20.18%
Alquiler	\$0.44	1.92%
Servicios	\$0.15	0.67%
Contador	\$0.89	3.88%
Marketing y Publicidad	\$0.38	1.68%
Limpieza y Gastos varios	\$0.26	1.15%
Amortización/Depreciación	\$0.19	0.82%
Costos de gestión y administrativos	\$2.29	10.05%
COSTO TOTAL UNITARIO	\$22.80	100.00%

ETAPA INICIAL – BIDONES 5 lts	ETAPA INDUSTRIAL - BIDONES 5 lts		
NO DISPONIBLE	Costo Variable Unitario	\$86.61	48.49%
	Mano de Obra	\$13.09	7.33%
	Materia Prima	\$54.62	30.58%
	Materiales Directos	\$7.98	4.47%
	Materiales Indirectos	\$1.83	1.03%
	Cargas Fabriles	\$9.09	5.09%
	Costo Fijo Unitario	\$92.02	51.51%
	Alquiler	\$8.75	4.90%
	Servicios	\$3.03	1.70%
	Contador	\$17.71	9.91%
	Marketing y Publicidad	\$7.68	4.30%
	Limpieza y Gastos varios	\$5.26	2.94%
	Amortización/Depreciación	\$3.76	2.10%
	Costos de gestión y administrativos	\$45.83	25.66%
	COSTO TOTAL UNITARIO	\$178.63	100.00%

Los volúmenes de referencia utilizados para costos fijos son determinados según cada etapa. Para la etapa artesanal: 300 litros anuales en botellas de 500 ml y de 250 ml. Para la etapa industrial: 100 litros diarios de botellas de 500 ml, 50 litros diarios de 250 ml, y 150 litros diarios para bidones de 5 litros.

Al analizar la estructura de costos para la etapa de iniciación, se obtuvo un costo unitario total para botellas de 500 ml de \$43.59 compuesto por \$21.03 de costos variables y \$22.56 de costos fijos para una producción de 300 unidades semestrales.

Haciendo un análisis de costos proporcional para botellas de 250 ml, se llegó a un costo total unitario de \$29.58 compuesto por \$18.30 de costos variables y \$11.28 de costos fijos para una producción de 600 unidades por lote.

Analizando por otro lado la estructura de costos para la etapa industrial, los costos unitarios totales obtenidos fueron de \$31.28 para botellas de 500 ml, compuesto por \$22.07 de costos variables y \$9.20 de costos fijos; \$22,80 para botellas de 250 ml, compuesto por \$18.20 de costos variables y \$4.60 de costos fijos; y de \$178.63 para bidones, compuesto por \$86.61 de costos variables y \$92.02 de costos fijos. A pesar de que los costos variables por botella y los costos fijos totales aumentaron, el costo total unitario se redujo debido a una disminución de los costos fijos unitarios. Esto se debe al salto de escala representado por el aumento en los volúmenes vendidos sobre los cuales se prorratearon dichos costos.

TIEMPOS DE PROCESO

En este apartado se puede apreciar el tiempo de proceso total requerido para la fabricación de un lote de cada producto. En el caso de las botellas de 500 ml, se puede observar la disminución que representa la dosificación automática introducida al proceso

para la etapa de embalaje primario. Cabe recordar que los tiempos suplementarios fueron mayores en la etapa industrial que en la artesanal ya que se sumó un porcentaje extra correspondiente a traslados de material. Para el caso de los bidones y las botellas de 250 ml, se plantearon los tiempos para la producción ya industrializada. El tiempo requerido para cada tipo de producto sirve para aproximar la cantidad de mano de obra necesaria.

ETAPA INICIAL - BOTELLAS 500 ml	ETAPA INDUSTRIAL - BOTELLAS 500 ml																
<p><u>HORAS HOMBRE NECESARIAS POR LOTE</u></p> <table data-bbox="175 660 785 862"> <tr> <td>ETAPA PRODUCCION</td> <td>3.96</td> </tr> <tr> <td>EMBALAJE PRIMARIO</td> <td>26.24</td> </tr> <tr> <td>EMBALAJE SECUNDARIO</td> <td>0.27</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>30.48</td> </tr> </table>	ETAPA PRODUCCION	3.96	EMBALAJE PRIMARIO	26.24	EMBALAJE SECUNDARIO	0.27	TOTAL	30.48	<p><u>HORAS HOMBRE NECESARIAS POR LOTE</u></p> <table data-bbox="785 660 1407 862"> <tr> <td>ETAPA PRODUCCIÓN</td> <td>4.11</td> </tr> <tr> <td>ETAPA EMBALAJE PRIMARIO</td> <td>16.36</td> </tr> <tr> <td>ETAPA EMBALAJE SECUNDARIO</td> <td>0.28</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>20.75</td> </tr> </table>	ETAPA PRODUCCIÓN	4.11	ETAPA EMBALAJE PRIMARIO	16.36	ETAPA EMBALAJE SECUNDARIO	0.28	TOTAL	20.75
ETAPA PRODUCCION	3.96																
EMBALAJE PRIMARIO	26.24																
EMBALAJE SECUNDARIO	0.27																
TOTAL	30.48																
ETAPA PRODUCCIÓN	4.11																
ETAPA EMBALAJE PRIMARIO	16.36																
ETAPA EMBALAJE SECUNDARIO	0.28																
TOTAL	20.75																
ETAPA INICIAL - BOTELLAS 250 ml	ETAPA INDUSTRIAL - BOTELLAS 250 ml																
<p>NO DISPONIBLE</p>	<p><u>HORAS HOMBRE NECESARIAS POR LOTE</u></p> <table data-bbox="785 1030 1407 1232"> <tr> <td>ETAPA PRODUCCION</td> <td>4.11</td> </tr> <tr> <td>ETAPA EMBALAJE PRIMARIO</td> <td>31.96</td> </tr> <tr> <td>ETAPA EMBALAJE SECUNDARIO</td> <td>0.57</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>36.63</td> </tr> </table>	ETAPA PRODUCCION	4.11	ETAPA EMBALAJE PRIMARIO	31.96	ETAPA EMBALAJE SECUNDARIO	0.57	TOTAL	36.63								
ETAPA PRODUCCION	4.11																
ETAPA EMBALAJE PRIMARIO	31.96																
ETAPA EMBALAJE SECUNDARIO	0.57																
TOTAL	36.63																
ETAPA INICIAL - BIDONES	ETAPA INDUSTRIAL – BIDONES																
<p>NO DISPONIBLE</p>	<p><u>HORAS HOMBRE NECESARIAS POR LOTE</u></p> <table data-bbox="785 1400 1407 1556"> <tr> <td>ETAPA PRODUCCION</td> <td>4.11</td> </tr> <tr> <td>ETAPA FRACCIONAMIENTO</td> <td>1.59</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>36.63</td> </tr> </table>	ETAPA PRODUCCION	4.11	ETAPA FRACCIONAMIENTO	1.59	TOTAL	36.63										
ETAPA PRODUCCION	4.11																
ETAPA FRACCIONAMIENTO	1.59																
TOTAL	36.63																

El tiempo ciclo de la producción de botellas de 500 ml se redujo en 10 horas, para botellas de 250 ml resultó de 36 horas y 38 minutos y para bidones, 5 horas y 42 minutos. Teniendo en cuenta este tiempo de trabajo, se realizó una distribución de actividades y se concluyó que serán necesarios 4 operarios.

VOLUMENES SEGÚN DIFUSION

Luego de realizar un análisis de difusión y un breve estudio de mercado, se arribó a los volúmenes de ventas anuales plasmados en la tabla que sigue. En la misma se plantea que el objetivo de ventas de cada año será ir sumando un nuevo mercado: así el primer año se buscará alcanzar la cuota de mercado para el segmento de ciclistas, el año siguiente en el ramo de las motos, luego sumar como clientes a los usuarios de automóviles y por último agregar el segmento de grandes clientes del sector agrario o de camiones. Además, se incluyen, dentro de la misma tabla, las cantidades de equilibrio mensuales necesarias para cada producto (en unidades) para el año en el cual se venden el mix de productos completo. Se debe tener en cuenta que una unidad para bicicleta representa 250 ml; una para moto o auto, 500 ml; y un bidón, 5 litros.

	AÑO	Litros/mes	Litros/mes (acumulados)	CANTIDADES DE EQUILIBRIO
ACTUAL	0	25	25	
BICICLETAS	1	1000	1000	735 = 184 litros/mes
+ MOTOS	2	1,113	2,113	735 = 368 litros/mes
+ AUTOS	3	887	3,000	
+ MAQUINARIA AGRICOLA	4	3000	6,000	110 = 550 litros/mes

REDISEÑO

El diseño del envase fue presentado como una debilidad estratégica a compensar. Por medio del rediseño propuesto se logra disminuir la cantidad de componentes del producto y presenta un mayor atractivo para usuarios. Las siguientes imágenes muestran el diseño original y el rediseño propuesto:



PRECIOS

Al realizar el análisis de precios se tuvo en cuenta que todos los eslabones de la cadena de distribución tuvieran una ganancia mínima para que el negocio resulte atractivo. Se llegó a un precio mínimo de venta a distribuidor (dado por un margen de ganancias mínimo establecido por el fabricante), y a un precio máximo (obtenido luego de establecer un precio máximo a usuario final y luego de restar los márgenes de distribuidor y comerciante). Con ellos se calculó un precio medio que fue mantenido en ambas etapas del proyecto. Esto dio como resultado un aumento en las utilidades del fabricante al pasar de una etapa a la otra. Estos cambios pueden verse en las tablas siguientes:

ETAPA INICIAL: BOTELLA 500 ml		
Precio a distribuidor	\$97.46	
Beneficio para fabricante	\$53.87	124%
ETAPA INDUSTRIAL: BOTELLA 500 ml		
Precio a distribuidor	\$97.46	
Beneficio para fabricante	\$66.18	212%

ETAPA INICIAL: BOTELLA 250 ml		
Precio a distribuidor	\$58.59	
Beneficio para fabricante	\$29.01	98%
ETAPA INDUSTRIAL: BOTELLA 250 ml		
Precio a distribuidor	\$58.59	
Beneficio para fabricante	\$35.79	157%

ETAPA INDUSTRIAL: BIDONES		
Precio a distribuidor	\$316.11	
Beneficio para fabricante	\$137.48	77%

Para cumplir con los beneficios mínimos atractivos para intermediarios, se estableció un precio medio para botellas de 500 ml de \$97.46 para distribuidores. Con esto, el margen de ganancia para fabricantes representa un 124%, es decir \$53.87 por unidad.

El precio medio establecido para botellas de 250 ml fue de \$58.59 para distribuidores. Con este precio, el fabricante obtiene un margen de ganancias de 98%, es decir \$29.01 por unidad.

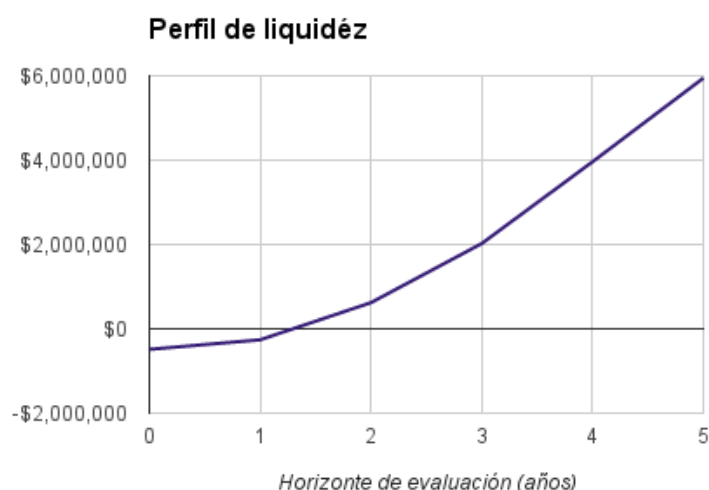
Durante el nuevo análisis de precios de la etapa industrial, se concluyó que al mantener el precio de venta a distribuidores constante y al haberse reducido los costos unitarios, el margen aumenta. Para botellas de 500 ml el porcentaje de ganancias para el fabricante

resultó de 212%, es decir \$66.18 por unidad y para botellas de 250 ml resultó de 157%, es decir \$35.79 por unidad. Para el caso de bidones, se obtuvo un precio medio de \$316.11 para distribuidores, dando un beneficio para el fabricante del 77%, es decir \$137.48 por unidad.

EVALUACIÓN DE PROYECTO

PERFIL DE LIQUIDEZ

Este gráfico muestra el tiempo de recuperación de la inversión. Para el caso de este proyecto, el tiempo correspondiente resulta de 13 meses.



VAN - TIR

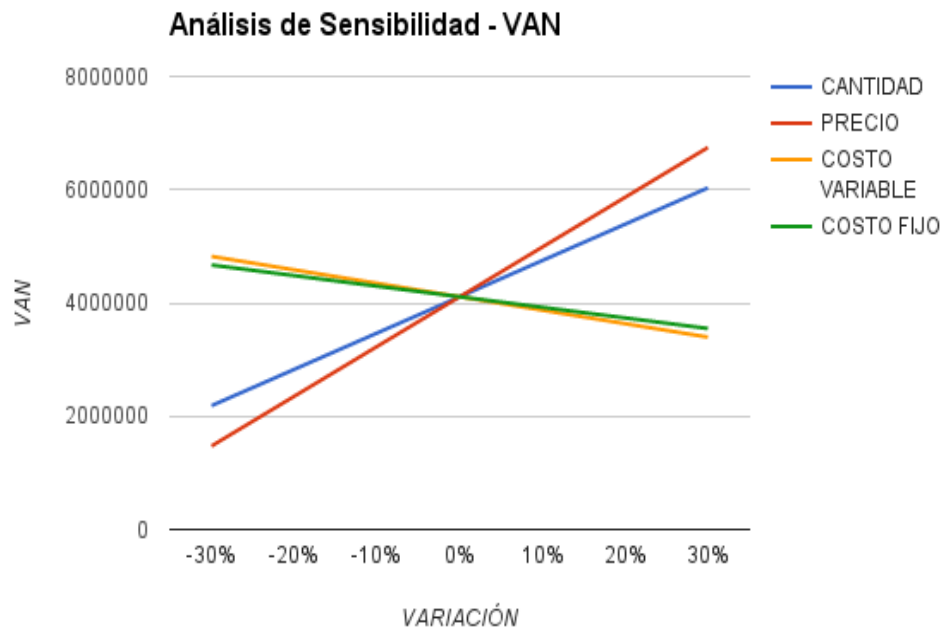
El Valor Actual Neto al final del horizonte de evaluación (5 años) resultó de **\$4,109,014** con una TAR de 34%. Esto representa la rentabilidad adicional de este proyecto por sobre lo exigido por los inversionistas.

Por otro lado, la TIR resultó de **208%** con un premio por riesgo de 184% dado por los altos márgenes y volúmenes de ventas proyectados. Este indicador (TIR) representa la rentabilidad máxima que se le puede exigir al proyecto, siendo el premio por riesgo la rentabilidad adicional por sobre el costo de oportunidad establecido.

SENSIBILIDAD DE VAN

Por medio de este análisis se pudieron determinar las variables cuyos cambios afectarían en mayor medida a la rentabilidad del proyecto. El gráfico muestra que la variable

con mayor pendiente es el precio, por lo tanto, es la que se deberá tratar de mantener más controlada. También se muestra una tabla con las variaciones máximas admisibles para cada concepto.



Variable	Intersección
CANTIDAD	-64.10%
PRECIO	-46.77%
COSTO VARIABLE	172.95%
COSTO FIJO	220.05%

La variable costos fijos es la que menos afecta al VAN, esto se traduce a que se pueden aumentar dichos costos sin alterar notablemente la rentabilidad del proyecto. Esta holgura podrá ser destinada a mejorar aquellos aspectos débiles del negocio, como la difusión, marketing y publicidad, gastos de gestión, entre otros.

CONCLUSIONES

Para cerrar este proyecto, a modo de resumen, se detallan los resultados conceptuales y numéricos más destacados arrojados en las distintas secciones de este proyecto integrador.

Comenzando este proyecto, se realizó un diagnóstico del estado del mercado y la posición de la empresa en el mismo para definir la mejor estrategia de posicionamiento. Los resultados arrojados fueron conceptuales, como la ventaja competitiva existente debido al bajo precio manteniendo las exigencias de calidad del producto. Esto no solo resulta atractivo para los usuarios finales, sino también para intermediarios que, a partir de este análisis, se garantiza que tendrán como mínimo un margen equivalente al que ofrece la competencia.

Un rediseño de envase permitiría tanto contrarrestar debilidades como aumentar la atracción de los consumidores existentes y potenciales de forma de cumplir con los volúmenes de ventas planificados. Una posibilidad estratégica para la empresa sería sumar como asociados clave a sus proveedores principales para negociar precios, descuentos, promociones, entregas; a grandes clientes; y a fabricantes de ropa deportiva, fabricantes de bicicletas, organizadores de eventos o carreras para promover la publicidad de marca.

Los volúmenes obtenidos mediante una curva de difusión fueron luego confirmados por un estudio de mercado, demostrando congruencia en los resultados y derivando en cantidades alcanzables. En función de las mismas se realizó una re-ingeniería de proceso para la fabricación de 2 lotes diarios, destinando uno de ellos a la producción de botellas y el otro a bidones. Un punto a destacar es el monto reducido de inversión necesario para alcanzar este nivel productivo, siendo esta de aproximadamente \$490,000.

Al realizar la evaluación del proyecto de inversión se detectó que la misma se recuperará en 1 año y 1 mes, al final del horizonte de evaluación se ganarán \$4,100,000 por sobre lo esperado, y la máxima rentabilidad que se le podrá exigir al proyecto será de 208%. El precio será la variable que exigirá mayor control ya que es aquella para la cual el VAN se comporta de manera más sensible. La variable costos fijos es la que menos afecta al VAN, esto se traduce a que se pueden aumentar dichos costos sin alterar notablemente la rentabilidad del proyecto.

A modo de conclusión las autoras pueden afirmar que se han cumplido con los objetivos planteados al comienzo de este proyecto, mediante el estudio de costos y precios se llegó a que una posible expansión del negocio resulta totalmente atractiva y rentable. Los recursos invertidos podrían ser recuperados en un periodo de tiempo reducido (13 meses) considerando, como uno de los factores más destacados, el alto margen de ganancia por

unidad de producto. Los resultados del análisis de cantidad de equilibrio arrojaron valores fácilmente alcanzables en ambos casos.

Un aspecto para resaltar es que se obtuvo un conocimiento detallado de los costos intervinientes en la etapa de iniciación y se logró una estimación profunda de estos para la etapa industrial. De esta forma se pudo comprender el cambio de la estructura de costos al pasar de una etapa a otra. Al existir un salto de escala en la producción, se incorporaron conceptos que durante la etapa anterior eran despreciables o inexistentes. El monto de costos fijos totales se incrementó considerablemente, sin embargo, el costo unitario se redujo debido a la cantidad de unidades sobre la cual se distribuye. Esto también permitió dar lugar a un incremento en los beneficios tanto para fabricantes como para intermediarios.

Las autoras plantean como propuestas de mejora sobre este proyecto realizar un estudio de mercado minucioso, para verificar que la capacidad dimensionada de planta sea la adecuada y poder prever los volúmenes de ventas mensuales con mayor exactitud. Otra propuesta podría ser la creación de una estrategia de difusión-venta haciendo énfasis en aquellos individuos que no conocen al producto ya que el mercado total es extenso y sería posible abarcar una buena proporción del mismo en el caso de que sea eficiente dicha estrategia. Por último, sería conveniente para este tipo de negocio definir una red de distribución que permita llegar al mercado objetivo.

Además, sería interesante analizar escenarios donde se alteraran simultáneamente dos o más variables del sistema para complementar la evaluación del proyecto de inversión. Para que dicha evaluación se aproxime en mayor medida a la realidad, se podría realizar también una nueva configuración del flujo de fondos con inversiones graduales a medida que el proyecto lo demanda, y con los saltos correspondientes en los costos fijos.

Cabe destacar el grado de interdisciplinariedad alcanzado, integrando conocimientos adquiridos en las materias de Gestión de Empresas, Estudio del Trabajo, Costos Industriales, Planificación y Control de la Producción y Formulación y Evaluación de Proyectos. Para finalizar, las autoras quieren destacar que este proyecto integrador ha sido provechoso no sólo desde el punto de vista académico sino también práctico para la empresa sobre la cual se ha desarrollado. Ya que los resultados que muestra este proyecto podrán ser usados para conocer con certeza la composición del costo unitario del producto, poder evaluar alternativas de crecimiento, identificar puntos débiles y fortalezas del negocio, y detectar los aspectos más relevantes como, por ejemplo: la posibilidad de aumentar los recursos destinados a estrategias de venta que permitiría alcanzar la cuota de mercado proyectada.

BIBLIOGRAFÍA

- A.F.A.C. Flota Circulante de Vehículos en Argentina 2015. Consultado Agosto 2016. <http://www.afac.org.ar/paginas/noticia.php?id=1609>
- AGUAS CORDOBESAS. Contrato de concesión Anexo 3: Régimen tarifario. Disponible en: <https://www.aguascordobesas.com.ar/info-util/valores-vigentes>. Consultado en Junio de 2016
- BANCO NACIÓN. Cotización de divisas. Dólar/Peso argentino. <http://www.bna.com.ar/> Consultado el 16 de Mayo de 2016
- KANAWATY George. Introducción al estudio del trabajo. (Primera edición 1957, 4° edición 1996), Ginebra, Oficina Internacional del trabajo. Disponible en: <https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>. Consultado en Mayo de 2016
- MINTZBERG, Henry. 1984. Diseño de las Organizaciones Eficientes. (2º Reimpresión). Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/68012672/Diseno-de-organizaciones-eficientes-Henry-Mintzberg>
- OSTERWALDER, Alexander & PIGNEUR, Yves. 2010. Generación de modelos de negocio. Barcelona: Centro Libros PAPP, S. L. U. (Grupo Planeta)
- PORTER, M.E. 1982. Estrategia Competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y la competencia. Ed. CECSA
- RESOLUCIÓN S.E. 1104/2004. Consulta de precios de EESS. Ministerio de Energía y Minería. Disponible en: <http://res1104.se.gob.ar/consultaprecios.eess.php> Consultado en Abril de 2016
- ROGERS, Everett M. Diffusion of innovations. 3ª Edición. The Free Press. USA. Disponible en: <https://teddykw2.files.wordpress.com/2012/07/everett-m-rogers-diffusion-of-innovations.pdf>. Consultado en Mayo de 2016.
- SAPAG CHAIN, Nassir et al. Preparación y Evaluación de Proyectos. 5ª Edición.- México Agosto 2007
- TELEDIARIO DIGITAL. Córdoba: furor “biciurbano” entre los jóvenes universitarios. Consultado Agosto 2016. <http://www.telediariodigital.net/2014/11/cordoba-furor-biciurbano-entre-los-jovenes-universitarios/>
- U.P.A.C.P (Unión Personal Auxiliar Casas Particulares). Escala Salarial Empleadas Domésticas. Disponible en: <http://www.upacp.com.ar/>
- U.O.Y.E.P (Unión de Obreros y Empleados Plásticos). Escala salarial. Disponible en: <http://www.uoyepweb.org.ar/organizacion/escala-salarial.html>
- VAZQUEZ, JUAN CARLOS. Costos (2ª edición, Marzo 1992)
- WATSON Y MARLOW. Catálogo de bombas de procesos industriales. Consultado el 15 de Junio de 2016. Disponible en página web www.watson-marlow.com