

**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UN
CARRUSEL ROTATIVO DE MOLDES EN EL PROCESO DE INYECCION DE
POLIURETANO EN LA EMPRESA UMO S.A.**

EDGAR ENRIQUE GÓMEZ RESTREPO

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESUMER
FACULTAD DE ESTUDIOS EMPRESARIALES
MEDELLÍN, COLOMBIA**

2015

**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UN
CARRUSEL ROTATIVO DE MOLDES EN EL PROCESO DE INYECCION DE
POLIURETANO EN LA EMPRESA UMO S.A.**

EDGAR ENRIQUE GÓMEZ RESTREPO

Asesor:

ING, VICTOR HUGO HERNANDEZ USUGA

Trabajo de investigación presentado para optar al título de:

Especialización Gerencia de Proyectos

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESUMER
FACULTAD DE ESTUDIOS EMPRESARIALES
MEDELLÍN, COLOMBIA**

2015

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	13
1. RESUMEN DEL PROYECTO	14
1.1. Título del Proyecto:.....	14
1.2. Resumen Ejecutivo:.....	14
1.3. Abstract:.....	15
2. FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	16
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	19
4. OBJETIVOS	21
4.1. General:.....	21
4.2. Específicos:.....	21
5. ALCANCE Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
5.1. Limitaciones:.....	22
6. MARCO DE REFERENCIA	24

6.1. Estado del arte:.....	24
6.2. Estudios e investigaciones similares:	26
6.3. Sistema alimentador de botellas:	26
6.4. Estudio de una máquina Inspeccionadora de Inyectables:	26
6.5. Marco teórico:	27
6.6. Marco Conceptual:.....	30
7. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	33
7.1. Tipo de investigación:	33
7.2. Diseño de la investigación:.....	33
7.3. Método y pasos de la investigación:	33
8. ENTREGA DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PROYECTO	38
9. ANÁLISIS SECTORIAL	39
9.1. Análisis del Macro Entorno:	39
9.1.1. Tendencias y alternativas del uso del poliuretano:	39
9.1.1. Antecedentes relevantes de la industria de motocicletas en Colombia:	45
9.1.2. Impacto socioeconómico de la motocicleta en Colombia:.....	47
9.2. Análisis Micro Entorno:	50
9.2.1. Competidores Existentes:	51
9.2.2. Clientes:	51
9.2.3. Proveedores:	51
9.2.4. Productos Sustitutos:	52

10. ANÁLISIS TÉCNICO Y TECNOLÓGICO.....	54
10.1. Descripción del proceso Actual:.....	54
10.2. Debilidades del proceso actual:.....	55
10.3. Descripción del proceso propuesto:	55
11. PLAN TECNOLÓGICO	62
11.1. Macro y micro localización:	62
12. ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y ORGANIZACIONAL.....	65
12.1. Historia:.....	65
12.2. Visión:.....	66
12.3. Misión:.....	66
12.4. Estructura organizacional:	66
13. EVALUACION FINANCIERA	68
13.1 Supuestos Macroeconómicos:.....	69
13.2. Proyección de ventas:.....	70
13.3. Resumen de los Estado Financieros:	72
13.4. Análisis de indicadores financieros:	75
13.5. Políticas de administración de capital de trabajo:	76
13.6. Margen Ebitda:	76
13.7. Supuestos de costos:	78
13.8. Supuestos de gastos de administración y ventas:	79
13.9. Financiación:.....	84

14. EVALUACION DEL PROYECTO.....	85
14.1. Análisis de riesgos y sensibilidad del proyecto:	85
14.2. Análisis de riesgos:	86
14.3. Análisis de sensibilidad:.....	87
14.4. Balance general:	88
14.5. Estado de resultados:	91
15. ANÁLISIS AMBIENTAL	95
16. CONCLUSIONES.....	96
17. RECOMENDACIONES.....	97
REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA	98

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Ventas por año según ingresos operacionales.....	41
Tabla 2. Coeficientes.	42
Tabla 3. Análisis de Varianza.....	42
Tabla 4. Descripción de proceso actual.	54
Tabla 5. Descripción de proceso propuesto.	56
Tabla 6. Costo de mano de obra Actual.	58
Tabla 7. Costo mano de obra Proyecto Carrusel.	58
Tabla 8. Costo variable promedio método actual.....	59
Tabla 9. Costo variable promedio Proyecto Carrusel.	60
Tabla 10. Análisis de costos y operaciones entre ambos métodos de Inyección.	61
Tabla 11. Análisis de Las unidades producidas entre ambos métodos de Inyección.	61
Tabla 12. Plan tecnológico del proyecto.	62
Tabla 13. Variables Macro y Microeconómicas del Proyecto.	69

Tabla 14. Unidades de sillines producidas con modelo carrusel.....	71
Tabla 15. Unidades de sillines producidas con modelo actual.	72
Tabla 16. Márgenes de utilidad e indicadores de rentabilidad.	74
Tabla 17. EBITDA.....	77
Tabla 18. Proyección de Costos Anuales.	78
Tabla 19. Nomina administrativa.	79
Tabla 20. Otros Gastos.....	80
Tabla 21. Gastos administrativos.....	81
Tabla 22. Gastos de administración.....	82
Tabla 23. Proyección de gastos de ventas anuales.....	82
Tabla 24. Proyección de gastos de ventas anuales.....	83
Tabla 25. Resultados de la valoración empresarial.....	85
Tabla 26. Análisis de riesgos.....	86
Tabla 27. Resultados del valor presente neto (VPN).....	87
Tabla 28. Proyección de Balance General (En Valores).....	89

Tabla 29. Análisis Financiero.....91

Tabla 30. Estado de resultados.....92

Tabla 31. Flujo de caja.....93

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Ingresos Operacionales para el sector CIU D3430 en Colombia.	41
Gráfica 2. Ingresos Operacionales para el sector CIU D3430 en Antioquia.	44
Gráfica 3. Participación Mundial de Producción de Motocicletas.	45
Gráfica 4. Consumo aparente de motocicletas en Colombia.	46
Gráfica 5. Generación de empleos.	47
Gráfica 6. Flujo de caja.	72
Gráfica 7. Estado de Resultados.	73
Gráfica 8. Balance General.	73
Gráfica 9. Márgenes de utilidad y rentabilidad.	74
Gráfica 10. Evolución del Ebitda - horizonte de proyección.	77
Gráfica 11. Proyección costo Anuales.	78
Gráfica 12. Composición de gastos de administración.	81
Gráfica 13. Composición de gastos de ventas.	83

Gráfica 14. Gráfico de araña.....88

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Contribución de la motocicleta y su evolución en la Economía nacional.	48
Figura 2. El clúster de motocicletas en Colombia.	49
Figura 3. Alianza de UMO S.A a nivel internacional.	52
Figura 4. Proceso de inyección.	57
Figura 5. Ubicación Avenida las vegas.	63
Figura 6. Layout de la distribución de la planta física.	63
Figura 7. Organigrama.	67

INTRODUCCIÓN

El presente estudio descriptivo contiene una propuesta para la evaluación financiera del proyecto de carrusel rotativo, en la empresa Umo S.A., que permita mejorar el actual proceso de inyección de poliuretano.

Este Posibilitara de una forma ágil y eficiente incrementar el volumen de unidades producidas de sillines para motocicletas y potencializara la actual participación de la empresa en este mercado cada vez más ascendente.

Con el dato expuesto anteriormente, se necesita realizar un estudio sectorial y técnico y legal, donde se recopile, procese y analice información del sector, de la tecnología actual, para realizar un exhaustivo análisis financiero y legal para lograr evaluar con exactitud la prefactibilidad financiera del proyecto, a partir de la posible reducción de costos mediante la futura implementación del proyecto. Para ello se emplearan fuentes primarias y secundarias, que faciliten el desarrollo de los aspectos relacionados con la tecnología, la técnica, el proceso y el entorno.

Al igual se levantarán datos preliminares para determinar los costos asociados y sus proyecciones para un periodo de 5 años, y finalmente se desarrollará la evaluación financiera, levantado los respectivos presupuestos, el estado de resultados, el flujo de caja su evaluación bajo los criterios VPN, considerando varios escenarios que compete a la ejecución del proyecto.

1. RESUMEN DEL PROYECTO

1.1. Título del Proyecto:

Estudio de Pre-factibilidad para la implementación de un carrusel rotativo de moldes en el proceso de inyección de poliuretano en la empresa UMO S.A.

1.2. Resumen Ejecutivo:

En la actualidad, UMO S.A cuenta con un proceso de inyección de poliuretano que se realiza a través de una inyectora y un robot automático, pero para completar el ciclo final los moldes no tienen el mismo volumen de producción, generando una restricción al sistema debido a que su apertura y cierre es manual y se emplea una alta cantidad de tiempo.

Es por ello que la compañía desea evaluar la implementación de un carrusel rotativo de moldes en el proceso de inyección de poliuretano que admiten de una forma ágil y eficiente el incremento del volumen de producción en esta línea, con el objeto de potenciar la actual participación del mercado.

Para lograrlo se propone determinar la prefactibilidad para el montaje de un carrusel rotativo de moldes en esta línea y así poder estar al nivel de este sector que viene desarrollándose en una forma acelerada.

1.3. Abstract:

Nowadays, UMO S.A has a polyurethane injection process that is performed through an injector and an automatic robot, but in order to complete the final cycle, the dies do not have the same volume of production, therefore generating a restriction on the system because the die opening and closing operation is manual and a lot of time is being spent.

That is why the company wants to evaluate the implementation of a rotating carousel of dies in the polyurethane injection process that allows in an efficient and agile way the increments in volume on this process, in order to enhance the current market share.

In order to achieve this, it is intended to determine the feasibility of implementing a rotating carousel of dies in this process for the company to keep up with this sector whom has been developing at an accelerated way.

2. FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Según fuentes de EFE, el mercado de venta de motos en Colombia ha crecido un 19.3% durante los primeros 6 meses de 2014, vendiendo un total de 600 mil motocicletas en este periodo (Ventas nacionales de motos continúan aceleradas, 2013).

Entre los factores que han contribuido al crecimiento de este mercado están la revaluación del peso, la mejora en las condiciones y posibilidades para conseguir créditos de financiación, la disminución que los precios de las mismas han tenido en la última década (según datos de Suzuki hace 10 años una motocicleta oscilaba entre los 10 y 12 salarios mínimos y hoy las hay desde 4) y, como causa y efecto de las anteriores, la economía de escala que, gracias al aumento en la demanda, permitió, de nuevo, bajar los precios de los automotores. (Ventas nacionales de motos continúan aceleradas, 2013, párrafo. 6)

Debido a este incremento acelerado del mercado nacional de motocicletas la empresa Umo S.A. desea incrementar su capacidad de producción en la línea de inyección de poliuretano. La capacidad instalada actual es de 240.000 mil unidades /año, en un mercado estimado de 600 mil unidades/año.

Actualmente el método de inyección sillines de poliuretano que se usa en la empresa umo s.a genera algunos contratiempos, debido a que este se realiza por medio de una inyectora automática y un robot, pero al finalizar el ciclo de producción los moldes no tienen la misma capacidad, originando una limitación al sistema debido a que la operación es manual y se gasta una alta cantidad de tiempo.

Esta situación nos induce a evaluar nuevas técnicas y tecnologías que permitan de una forma ágil y eficiente el incremento de la producción de la línea inyección como mínimo en un 90% del volumen actual para los próximos 3 años, con el objeto de conservar la actual participación de mercado.

Para lograrlo se propone determinar la prefactibilidad para el montaje de un carrusel rotativo de moldes para incrementar la capacidad de producción de esta línea para así poder estar a la altura de este sector que viene creciendo en una forma acelerada e histórica.

El proceso de inyección de poliuretano en UMO S.A se realiza a través de una inyectora y un robot automático el cual gira e inyecta cada 2 segundos en cada molde, estos equipos tienen una capacidad muy alta pero para completar el ciclo final de producción se tienen los moldes los cuales no permiten ir a la misma velocidad y sincronización de inyección del robot debido a que el operario debe abrir y cerrar la tapa de cada molde de forma manual y esto hace que se pierda tiempo y se disminuya la capacidad de producción.

Teniendo en cuenta que la apertura y cierre de los molde se hace manual evidenciamos que el esfuerzo que realiza el operario y agotamiento que sufre en el transcurso de su jornada laboral va en detrimento de la producción y en el bienestar de los que laboran en esta área.

Esta situación nos permite estudiar y analizar nuevas técnicas y tecnologías que permitan de una forma ágil y eficiente el incremento de la producción en un 30% y para lograrlo se propone el carrusel rotativo de moldes el cual permitirá que esta línea de producción sea más

competente y así poder estar a la altura de este sector que viene creciendo en una forma acelerada e histórica.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Una de las necesidades a nivel mundial para las empresas es la automatización de sus procesos frente a los nuevos retos que imponen los mercados globalizados, con esto se busca la generación de servicios más ágiles y oportunos a sus clientes; de esta manera se plantea la posibilidad de mejorar la competitividad de las empresas mediante el uso de mecanismos tecnológicos en procesos críticos.

“Según el DANE, el 20,6% de los hogares colombianos posee una motocicleta (2012)” (Ardila, 2014, párrafo. 1). “La distribución de participación en ventas de motocicletas nuevas a diciembre de 2013 es: 38% AUTEKO, 20% INCOLMOTOS YAMAHA, 16% FANALCA’ Honda, 16% AKT y 8% SUZUKI Motor de Colombia.” (Ardila, 2014, párrafo. 3).

Las cifras del Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT) revelan que las ventas de motocicletas nuevas a diciembre de 2013 se incrementaron en 10% con respecto al año inmediatamente anterior, alcanzando las 626 mil unidades matriculadas.

Este incremento se debe entre otros a la comodidad de los créditos y facilidad de acceder a los mismos. A diferencia de lo que sucede con los autos, para comprar una moto no es necesario tener vida crediticia pues líneas como Occimoto del Banco de Occidente o las que ofrece AvVillas financian hasta el 100% de la compra con cuotas de pago bajas. Para acceder a una moto de un promedio de \$3 millones las mensualidades se calculan en \$89.000 a 4 años.

Además, gastos adicionales como Soat, tarjeta de propiedad y revisión técnico mecánica son incluidos en el valor final del vehículo y hasta accesorios como el casco son obsequiados por la mayoría de las marcas.

Asimismo, todos los costos de mantenimiento se ubican dentro del promedio. Solo por mencionar algunos; llenar el tanque de un modelo de 125 centímetros cúbicos rodea los \$10.000 y el costo del certificado tecnicomecánico y de emisiones (que se realiza cada año) no supera los \$90.000.

Las mencionadas estadísticas demuestran por que la motocicleta se ha consolidado como un medio de transporte eficiente, un contexto que no han desaprovechado las marcas. Los fabricantes Auteco, Yamaha, Honda, AKT y Suzuki llevan varios años en una guerra de precios disputándose los primeros lugares, pues existe una preferencia de compra de 88% de la motocicleta de ensamble nacional. (Delgado Gómez, 2013, párrafo. 14)

Debido a este incremento del mercado nacional de motocicletas se estableció la oportunidad de estudiar la Pre-factibilidad para la implementación de un carrusel rotativo de moldes en el proceso de inyección de poliuretano en la empresa UMO S.A. }

Donde las dificultades asociadas a la falta de control, tiempos muertos y sincronización de modelo manual y automático en el proceso se disminuyan y con esto lograr incrementar la capacidad de producción de inyección de poliuretano en la línea de motocicletas y obtener el crecimiento que este mercado exige.

Por último con este trabajo se pretende cumplir con los requisitos de la Institución Universitaria ESUMER, para la obtención del Título de Especialistas en Gerencia de Proyectos.

4. OBJETIVOS

4.1. General:

Determinar la Pre-factibilidad para la implementación de un carrusel rotativo de moldes para el proceso de inyección de poliuretano en la empresa UMO S.A.

4.2. Específicos:

- Determinar los ingresos y gastos referentes a la ejecución del proyecto.
- Definir mediante un estudio legal las normas y leyes que normalizan el proyecto para su ejecución.
- Determinar mediante un estudio ambiental, los impactos ambientales durante la ejecución del proyecto.
- Determinar el estado actual del sector, comprendido por un análisis económico, financiero (VPN, TIR), técnico y tecnológico.
- Definir la recuperación de la inversión para iniciar operación.

5. ALCANCE Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El alcance de proyecto es proponer o plantear un carrusel automático rotativo el cual viene equipado con moldes de apertura y cierre automático.

Las investigaciones realizadas a nivel mundial acerca de carruseles automáticos rotativos han demostrado que estos carruseles propuestos en procesos de inyección de poliuretano permiten garantizar que la probabilidad de tener éxito en la solución ó compresión del problema planteado es muy alta y confiable.

5.1. Limitaciones:

Tiempo: de acuerdo al plan de gestión de gerente, este modelo tecnológico se debe aplicar en el año 2015.

Geográfica: Departamento de Antioquia, Municipio de Medellín, Barrio Colombia, Umo S.A.

Técnica y Tecnologías: Debe ser desarrollado con la Tecnología de Carrusel Rotativo y Moldes de apertura y cierre Automático.

Financiera: se cuenta con recursos financieros limitados para la elaboración de la formulación del proyecto, solo se cuentan con los recursos del investigador principal. Para la ejecución del proyecto, se cuenta con un presupuesto máximo de \$150 millones.

6. MARCO DE REFERENCIA

6.1. Estado del arte:

El sector de las motos en Colombia se ha expandido en la última década de una forma acelerada y la empresa UMO S.A, para satisfacer las necesidades de este importante mercado ha estado implementando en el tiempo una serie de tecnologías. Inicialmente contaba con 2 inyectoras de poliuretano pequeñas de baja presión, que solo le permitía producir ciertas referencias de sillines de motocicletas y una cantidad de 5.000 unidades mes, igualmente cubría la demanda de unas pocas ensambladoras entre ellas Yamaha, pero el crecimiento de esta industria en los últimos 5 años en Colombia ha aumentado más del 100% y viene alcanzando niveles históricos en ventas, más de 600,000 motos producidas por año y se estima que en la actualidad, la motocicleta ha logrado establecerse en aproximadamente 2.3 millones de hogares colombianos, lo que representa el 18% del total de hogares colombianos (Comité de Ensambladoras de Motos Japonesas, 2012).

Esta dinámica de mercado hace que UMO S,A invierta en tecnología de punta y adquiere dos inyectoras de poliuretano de alta presión y alta capacidad marca Cannon se opta por esta marca ya que es la primera empresa a nivel mundial que fabrica sus propios cabezales de inyección, esta es una pieza crítica y clave en buen desempeño de estos equipos además los vende para algunos fabricantes de otras marcas de inyectoras, esto nos dio mayor confiabilidad y respaldo |de igual forma nos ofreció un plan muy completo de capacitación y acompañamiento en Colombia de la puesta a punto y marcha del equipo. Como el propósito era seguir innovando y

volver esta línea de producción más ágil y versátil, compra un Robot el cual permitía guiar el cabeza de la inyectora y se diseña un Interfax de comunicaciones entre la inyectora y el robot, permitiendo con esto una sincronización de movimientos y programas y/o recetas de tal forma que se garantice una mayor producción y calidad.

Todas estas inversiones que ha realizado Umo en innovación tecnológica la han convertido en el principal proveedor de sillines para motocicletas de las grandes ensambladoras a nivel nacional como son:

- Auto técnica Colombiana S.A. AUTEKO (marcas Bajaj, Kimko y Kawasaki)
- Honda Fanalca S.A. (marca Honda)
- Incolmotos – Yamaha (marca Yamaha)
- Suzuki S.A. (marca Suzuki)
- AKT (marca AKT)

Todo esto nos ha llevado a analizar y a estudiar e implementar nuevas técnicas y tecnologías que complementen toda esta versatilidad y agilidad en esta línea de producción y como objetivo se pretende incrementar la producción con este nuevo proyecto de Carrusel Rotativo y moldes de apertura y cierre automático.

6.2. Estudios e investigaciones similares:

Los avances tecnológicos en procesos automatizados han permitido desarrollar mesas para soldadura basadas en una arquitectura modular; es decir, en piezas, accesorios y subconjuntos físicos que se adaptan a una estructura general. El diseño modular ofrece múltiples variantes, en dimensiones y componentes opcionales, para ajustarse exactamente a los requerimientos del usuario.

La idea básica de estos diseños es posicionar, sujetar de manera rápida y precisa piezas para trabajar garantizando seguridad, precisión, eficiencia y calidad, maximizando de esta manera la utilización de estas.

Para optimizar la productividad se debe también, de alguna forma, ahorrar a través de tiempos más cortos de preparación, mejorar de la sujeción, y evitar al máximo el exceso de los cambios y recambios. (Arias Granda & Toapanta Lascano, s/f, p. 1)

6.3. Sistema alimentador de botellas:

El proceso de alimentación de botellas es en la actualidad una actividad muy común en diferentes industrias, como son las farmacéuticas, alimentos, bebidas; su función principal es automatizar el proceso de manera segura higiénica y de fácil operación. El presente trabajo trata sobre el diseño y construcción de un sistema mecatrónico de alimentación de botellas, el cual formará parte de una línea de envasado para productos farmacéuticos de uso veterinario. El mecanismo que se propone maneja botellas de cuatro capacidades diferentes, que van desde 40 ml hasta 240 ml. Un operario llena manualmente un disco alimentador que se encarga de alinear las botellas para entregarlas a una banda transportadora, la cual se conecta al carrusel de la máquina enroscadora, que es un sistema que ya se encuentra desarrollado. (Del Valle Calderón, González Silva & Rodríguez Mendieta, 2010, p. 8).

6.4. Estudio de una máquina Inspeccionadora de Inyectables:

Los fabricantes de equipos inspeccionadores fabricaban en 1994 máquinas inspeccionadoras con sistema SD y cámaras CCD, aumentando la capacidad de inspección hasta 300 ampollas/minuto, sin embargo manteniendo algunas desventajas respecto a los avances actuales.

La máquina está compuesta de un único carrusel de inspección. Debido a esto la inspección se llevaba a cabo únicamente con dos cámaras de inspección pero con una sola cámara de cosmética, pues no era mecánicamente viable la colocación de tantas cámaras en un mismo carrusel. Este hecho hacía que la inspección cosmética permitiera revisar algunos niveles de la forma de la ampolla pero sin la exactitud y detalle actual.

A partir de 1996 las máquinas inspeccionadoras evolucionaron desarrollando sus sistemas de visión con los sistemas informáticos y de control. Y en los últimos años gracias a la continua investigación y desarrollo se han introducido nuevos aparatos de iluminación con LED de alta eficiencia y cámaras digitales.

Durante estos avances tecnológicos el fabricante ha ido adaptando la forma y funcionamiento de sus equipos a las necesidades del operario y la producción, para obtener las facilidades en la inspección actuales.

Este Sistema de movimiento sincronizado mecánicamente para el sistema SD de detección de partículas, aumentando la capacidad de inspección hasta 400 ampollas/minuto. (Molina Gallego, 2014, pp. 19-21)

6.5. Marco teórico:

Teoría en que se basa el proyecto:

Teoría de la producción: optimización de la producción.

Concepto: optimizar es buscar un punto máximo o mínimo en una curva, encontrando la mejor opción para un ambiente dado. La definición de “la mejor opción” dependerá de los objetivos buscados, del grado de oposición que exista entre ellos, del diferente peso dado de cada uno, etc.

Metodología. se han desarrollado varias herramientas con el fin de poder definir de manera más o menos exacta estos puntos óptimos. Las más frecuentes son las siguientes:

Programación matemática lineal: desde la primera publicación del método simplex por el Dr. George B. Dantzig en 1947, el avance en la programación lineal aplicada a la producción agropecuaria ha sido muy rápido. Los problemas de programación lineal presentan cierta estructura típica, en general contienen:

a) Un objetivo o valor a alcanzar que puede ser un máximo o un mínimo, por ejemplo obtener el máximo beneficio de una inversión o el mínimo coste de una dieta. Se desarrollaron también herramientas para resolver problemas con más de un objetivo.

b) Un cierto número de variables que se desplazan simultáneamente y generalmente interaccionan entre ellas originando diferentes niveles de respuesta.

c) Un cierto número de restricciones o valores mínimos o máximos para algunas variables o grupo de variables. Por ejemplo, en el cálculo de raciones de mínimo coste se plantean restricciones de nivel máximo de consumo, nivel mínimo de proteínas, minerales, etc.

d) Las relaciones entre variables, los resultados y las restricciones deben ser lineales. La programación lineal se ha utilizado en abundantes y diversas aplicaciones en las explotaciones agropecuarias. El desarrollo de la informática y la expansión de los ordenadores permitió la aceleración del proceso matemático necesario generalizando el uso de esta técnica.

Modelos de simulación: se desarrollan modelos matemáticos que intentan mediante ecuaciones teóricas predecir o simular la producción máxima posible dados unos recursos. Estos modelos han tenido un gran desarrollo en los sistemas agropecuarios a partir de que la informática permitió el uso extensivo de ordenadores con gran capacidad de memoria y cálculo. De esta manera, la complejidad de los modelos agropecuarios pueden desarrollarse mediante un gran número de ecuaciones, interconectadas y relacionadas entre sí, que sólo la gran velocidad de cálculo de los ordenadores permiten hacerla funcional. (Temas avanzados de teoría de la producción, s/f, pp. 173-174)

Mesas Giratorias y Carruseles. La Industria del Poliuretano actual utiliza varios sistemas para la Manipulación de moldes y portamoldes, cada uno de ellos con sus ventajas y sus desventajas, según cada proceso individual y los requisitos de producción. Los sistemas de mesa giratoria y carruseles actuales, así como los moldes estacionarios, son la elección más común.

Cannon desarrolla y fabrica paquetes completos propios que incluyen los portamoldes y los moldes para cada aplicación y producción concretas. Las mesas giratorias y los carruseles ovales son particularmente útiles para aumentar producciones con un diseño de transporte compacto de los portamoldes hacia el operario. Estos sistemas son muy empleados por los fabricantes de asientos.

Mesas Giratorias. Las mesas giratorias se diseñan para abarcar varias operaciones de proceso, tales como pre-calentamiento, carga, espumación, curado y desmoldeo.

Para optimizar una mesa giratoria, se debe optimizar el número de estaciones y la velocidad de giro en función del tiempo de curado. Incluso se pueden disponer herramientas de apertura y cierre automático para darle a la instalación un grado mayor de automatización. Dependiendo del peso de los moldes, la mesa giratoria se diseña con un motor externo, o un motor central, o una combinación de ambos.

Carruseles. Los Carruseles (mesas giratorias con área central despejada) dependiendo del número de moldes, pueden tener forma circular u oval. Los transportadores ovals se usan cuando el espacio en la fábrica es limitado, ya que el carrusel oval se configura de acuerdo con el espacio disponible. Los Carruseles Cannon consisten en una serie de portamoldes con ruedas pivotantes sobre rieles (de manera oval o circular). Cada portamoldes lleva una prensa para contrarrestar las tensiones en el interior de los moldes según cada producción. Un perfil guía suministra la electricidad a todos los dispositivos (compresores de aire, calentadores de agua, controles) sobre el carrusel. El Carrusel es una solución ideal para seis moldes o más y fabricar piezas de tamaño mediano y grande.

Pit Stops. Para moldes complejos o cuando se tienen que producir simultáneamente varios tipos de modelo Cannon propone un sistema de transportador terrestre denominado Pit-Stop. El Pit-Stop consiste en un carrusel oval con una hilera de estaciones de trabajo donde los operarios pueden trabajar sobre los moldes que han sido extraídos temporalmente de la línea. La ventaja más importante de los Pit-Stop es su extrema flexibilidad: cada molde y porta-molde está

montado sobre bastidores independientes, con su propio circuito eléctrico y panel electrónico de control, termorregulador de dos zonas, bomba de vacío y unidad hidráulica. El tiempo de parada de cada bastidor en los diferentes puestos de trabajo se puede optimizar de manera individual.

El sistema combina las ventajas de una planta estacionaria (eficiencia y modularidad) y de una planta giratoria (uso rotacional de los recursos: un cabezal de mezcla único, un operario o robot para cada operación, un punto de extracción para los vapores). El sistema es también ideal para el mantenimiento y sustitución de los moldes: cada porta-molde se puede extraer de la línea sin interrumpir la producción. También es una planta modular: se pueden añadir porta-moldes sin obligar a los operarios a trabajar más rápido.

Cannon ha suministrado sistemas Pit-Stop a los principales fabricantes de asientos de automóvil.

6.6. Marco Conceptual:

Carrusel rotativo: Los Carruseles (mesas giratorias con área central despejada) dependiendo del número de moldes, pueden tener forma circular u oval.

Portamoldes: Herramientas de molde se usan para la fabricación de piezas de plástico moldeadas. Estas herramientas se componen de varias placas de acero, así como accesorios precisos y mecanizados. Consiste en un medio fijo y un movimiento medio que se abre y se cierra

con elementos de guiado, con pilares robustos. Ambas partes del molde tienen que ser ajustado dentro de tolerancias estrechas para encajar y cerrar bien.

Molde: Un molde es una pieza, o un conjunto de piezas acopladas, interiormente huecas pero con los detalles e improntas exteriores del futuro sólido que se desea obtener.

En su interior se vierte el material fluido o plástico metal fundido, hormigón, yeso, resina, silicona etc. que cuando se solidifica adquiere la forma del molde que lo contiene.

Poliuretano: El poliuretano (PU) es un polímero que se obtiene mediante condensación de bases hidroxílicas combinadas con isocianato. Los poliuretanos se clasifican en dos grupos, definidos por su estructura química, diferenciados por su comportamiento frente a la temperatura. De esta manera pueden ser de dos tipos: Poliuretanos termoestables o poliuretanos termoplásticos.

Robot: Manipulador automático servo-controlado, reprogramable, polivalente, capaz de posicionar y orientar piezas, útiles o dispositivos especiales, siguiendo trayectoria variables reprogramables, para la ejecución de tareas variadas. Normalmente tiene la forma de uno o varios brazos terminados en una muñeca. Su unidad de control incluye un dispositivo de memoria y ocasionalmente de percepción del entorno. Normalmente su uso es el de realizar una tarea de manera cíclica, pudiéndose adaptar a otra sin cambios permanentes en su material.

Inyectora: Una máquina inyectora es un equipo capaz de plastificar el material polimérico y bombearlo hacia un molde en donde llena una cavidad y adquiere la forma del producto deseado.

Una inyectora se compone de cuatro unidades principales:

1. La unidad de cierre
2. La unidad de inyección
3. La unidad de potencia
4. La unidad de control

7. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

7.1. Tipo de investigación:

Nuestro proyecto es del tipo descriptivo. La investigación realizada con métodos descriptivos es denominada investigación descriptiva, y tiene como finalidad definir, clasificar, catalogar o caracterizar el objeto de estudio. Cuando tiene la finalidad de conseguir descripciones generales diremos que es de tipo nomotético, y cuando la finalidad es la descripción de objetos específicos diremos que es idiográfica. Los métodos descriptivos pueden ser cualitativos o cuantitativos. Los métodos cualitativos se basan en la utilización del lenguaje verbal y no recurren a la cuantificación. Los principales métodos de la investigación descriptiva son el observacional, el de encuestas y los estudios de caso único.

7.2. Diseño de la investigación:

Según nuestro propósito de estudio nuestra investigación es CONCLUYENTE.

7.3. Método y pasos de la investigación:

Para este proyecto no se consideró el estudio de mercado porque:

- La fabricación de partes para las empresas ensambladoras de motocicletas en Colombia está reglamentado con el decreto # 432 del 16 de febrero de 2004 del Ministerio de comercio , industria y turismo , decreta en su artículo 5 “ PORCENTAJE MINIMO DE INTEGRACION NACIONAL (PIN) “ 17%.

- El presupuesto de ventas de estas empresas va ser similar al del crecimiento proyectado del sector, por la ley que los ampara (PIN).

- Por ser los únicos en el mercado.

El método utilizado en esta investigación es el concluyente; de acuerdo a este método se determinó que la situación que se vivía en el proceso de inyección de poliuretano en la empresa y como tal estamos seleccionando la técnica y la tecnología más adecuada para solucionar el problema.

Pasos: Dentro de la metodología se establecen los siguientes pasos definidos por cada uno de los estudios a realizar de acuerdo a la ONUDI:

Para el estudio sectorial:

1. Desde el enfoque económico, se debe definir el sector al que pertenece el proyecto, ya sea primario, secundario o terciario.

2. Una vez definido el sector económico, se debe hacer una investigación del mismo dentro del mercado.

3. Se debe organizar o categorizar el sector, es decir, se debe definir el estado actual de dicho sector y encontrar las perspectivas del sector.

4. Desde el enfoque político se debe definir las normas que aplican para el proyecto propuesto.

5. Desde el enfoque socio demográfico, se debe determinar cómo afecta la ejecución del proyecto el aspecto social y cultural.

6. Desde el enfoque legal, se debe definir todas las normas que puedan regir el proyecto, y todas las leyes que puedan ir en pro o en contra de realizar el proyecto.

7. Desde el enfoque ambiental, se debe determinar cómo desde la ejecución del proyecto, se ve afectado el medio ambiente o qué impactos se ejercen.

Para el estudio técnico:

1. Se requiere diseñar una función que optimice el uso de recursos para obtener el producto o servicio deseado.

2. Demostrar técnicamente que el producto o servicio es factible.

Para el estudio financiero:**La proyección de ventas:**

- Está reglamentada por el ministerio de comercio industria y turismo decreto 432 del 16 de febrero de 2004 (PIN).
- El presupuestos de ventas esta de acorde al crecimiento del sector, el cual crece a tasas del 20%.
- El ingreso de nuevos competidores es difícil por tanto no habría pérdida de mercado.

Inversión requerida: Además de cuantificar la información requerida, debe definirse como se va a financiar, es decir cuáles serán las fuentes de financiación (capital propio, inversionistas, la banca, etc.) y con qué monto va a participar cada parte. Ésta antes de la puesta en marcha pueden agruparse en: capital de trabajo, activos fijos y gastos pre operativos.

Activos fijos: Consta en la identificación de la inversión en activos como: maquinaria y equipo, muebles, vehículos, edificios y terrenos, etc.

Gastos pre operativos: Identificar las inversiones que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto, de los cuales, los principales rubros son los gastos de organización, las patentes y licencias, los gastos de puesta en marcha, las capacitaciones y los imprevistos.

Estimación de flujo de caja por pedido: Realizar el flujo de caja, para ello se requiere de la siguiente información:

- Vida útil del proyecto
- Ingresos y egresos
- Depreciación
- Inversión adicional del proyecto.

Igualmente deben determinarse las necesidades de financiamiento y la disponibilidad de crédito, la determinación de la tasa mínima de rendimiento para cada monto aportado (Aportes propios, financiamiento, inversionistas).

En la evaluación se tienen en cuenta: la rentabilidad y el riesgo del proyecto, así como los aspectos cualitativos. Todos estos aspectos se integran en los estados financieros que son los documentos que permiten integrar la información en términos cuantitativos y en ellos aplicar técnicas financiera para medir la rentabilidad.

Para el estudio legal: Investigar cuales normas o regulaciones legales puedan impedir la ejecución del proyecto.

Para el estudio ambiental: Investigar cuales son los impactos ambientales que el proyecto genera.

8. ENTREGA DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PROYECTO

El presente trabajo se entregará a la Empresa UMO S.A, Al gerente técnico, Al gerente de operaciones, una vez terminado y aprobado se realizará una socialización con el personal del área de inyección de Poliuretano y se difundirá entre los interesados la importancia de seguir procesos, políticas y demás normas que sean indispensables para la adecuada planeación, ejecución, seguimiento y control.

Los beneficiados con la elaboración de este trabajo, serán los jefes y coordinadores de área, los funcionarios (operarios) de planta, comunidad académica los cuales podrán consultar el trabajo en la biblioteca de la Institución Universitaria Esumer.

9. ANÁLISIS SECTORIAL

9.1. Análisis del Macro Entorno:

9.1.1. Tendencias y alternativas del uso del poliuretano:

Una variedad de poliuretano permitirá construir trenes más livianos:

Un nuevo material capaz de resistir incluso tensiones extremas ha sido desarrollado con el propósito de disminuir el peso de los trenes, reduciendo al mismo tiempo sus costes. Se trata de una variedad de poliuretano diseñada por especialistas de Fraunhofer-Gesellschaft, con la colaboración de profesionales de otras instituciones. El material es adecuado para una amplia variedad de aplicaciones en la industria ferroviaria, aunque en un primer paso se ha empleado para la construcción de carcasas de motores diesel, que resultan un 35 por ciento más livianas que las realizadas con acero o aluminio, y al mismo tiempo logran disminuir los costes en un 30 por ciento. (Piacente, 2012, párrafo. 1)

Implantes y prótesis:

Por ello, en la actualidad, se prueban nuevos tipos de prótesis, como las fabricadas a partir de diferentes compuestos de poliuretano. La utilización de poliuretano para la fabricación de dispositivos de uso biomédico se extiende cada día más. Sin embargo, la utilización de estas prótesis de poliuretano no está exenta de polémica. La supuesta degradación de este tipo de biomaterial y la aparición de efectos colaterales, como la reacción a cuerpo extraño y la aparición de hemangiosarcomas a partir del octavo mes del implante, ponen en entredicho la viabilidad de estos biomateriales para su uso biomédico, aunque estos extremos no los compartan la mayoría de los autores; el tratamiento del poliuretano con diversos compuestos disminuye considerablemente la aparición de células blancas y mejora notablemente la biocompatibilidad del mismo, sin que se describan efectos secundarios en animales de experimentación. (Implantes y prótesis, s/f, párrafo. 12).

Nuevas tendencias y desarrollos:

Las mejores perspectivas para los TPUs (poliuretanos termoplásticos) están centradas en el área entre el caucho convencional y los termoplásticos rígidos. Las aplicaciones tecnológicas y los nuevos diseños se esfuerzan para sacar provecho de sus propiedades únicas para crear productos innovadores a precios razonables.-TPUs más blandos: Por debajo de una dureza de 80 Shore A los TPUs tienden a largos tiempos de ciclo de inyección y,

consecuentemente, la producción es menos rentable. Estos productos se pueden obtener por la adición de plastificantes a TPUs más duros pero siempre es un compromiso por los problemas que dicho aditivo comporta (exudación, pérdida de propiedades mecánicas). Un mercado potencialmente interesante es el de TPUs blandos sin plastificantes para artículos que precisan altas propiedades mecánicas y buena resistencia a disolventes.

- ***TPUs con alta resistencia a la temperatura:*** Los desarrollos en este campo son interesantes en dos sectores de aplicación:

Films. El mercado requiere productos que, una vez procesados, posean un alto punto de fusión por estar en contacto continuado con zonas calientes. Es el caso de films de poliuretano utilizados en la industria del automóvil (insonorización de motor). Juntas. Este sector requiere alta elasticidad y muy buena resistencia a la temperatura. La propiedad más valorada en este caso es el compresión set, que debe ser lo más bajo posible a altas temperaturas. Los TPUs base policaprolactona copoliéster están especialmente recomendados para esta aplicación.

TPU altamente estables a la luz: El amarilleo por exposición a la luz es un gran inconveniente en algunas aplicaciones. La utilización de combinaciones efectivas de absorbentes UV y el uso de isocianato alifáticos permiten obtener TPUs con alta estabilidad a la luz. Estos productos presentan peores propiedades mecánicas y son más caros, pero son también buenos candidatos para aplicaciones biomédicas por su baja toxicidad. El reto está en obtener productos de alta calidad, con muy buena estabilidad a la luz y a precios competitivos.

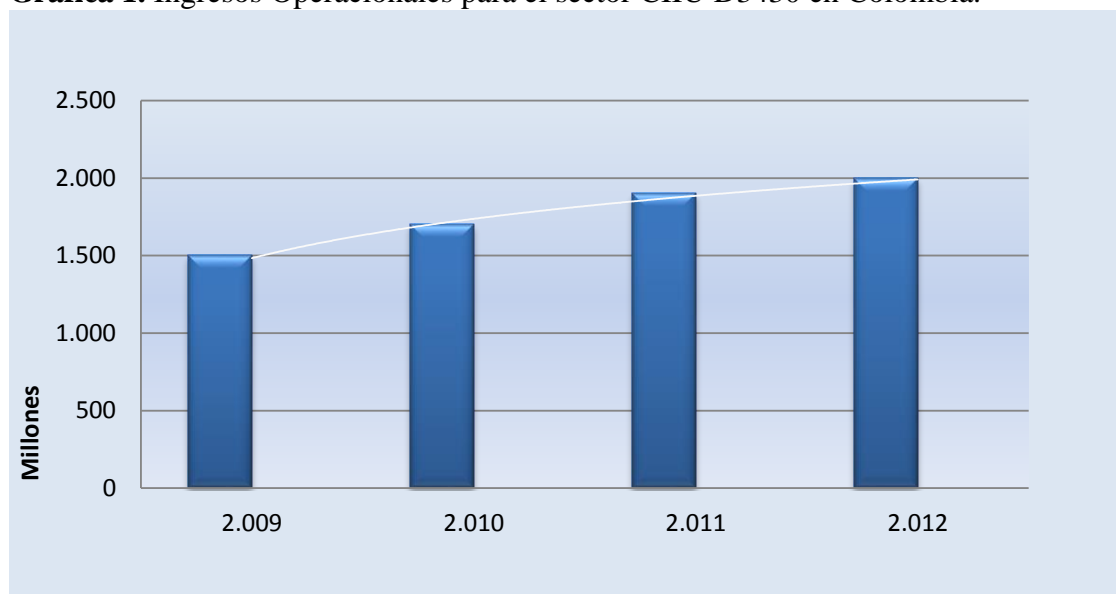
- ***TPUs como alternativa al PVC plastificado. "Slush moulding":*** Se trata de formulaciones especiales de TPU en polvo aplicadas por sinterización rotacional en la industria del automóvil. Se utiliza para recubrir partes interiores del automóvil que precisan tacto imitación a piel. Fases del proceso: Colocación del polvo en el molde previamente calentado. (Aplicaciones, s/f, párrafo. 27-31)

Para realizar el análisis macro sectorial se revisó el código **CIU D3430** el cual pertenece a la división Fabricación de partes piezas y accesorios (Autopartes) para vehículos. Dentro del concepto anterior se tiene el comportamiento que se muestra en la gráfica 1:

Para el análisis de resultados y basados en la actividad económica seleccionada para Colombia, se tiene la siguiente información:

Ingresos operacionales:

Gráfica 1. Ingresos Operacionales para el sector CIIU D3430 en Colombia.



Fuente: elaboración propia con datos de la Superintendencia de sociedades, 2014, CIIU D3430.

De la gráfica anterior se puede observar que la tendencia de los ingresos operacionales a nivel nacional tiende al aumento.

Para analizar los Ingresos futuros de los años 2015 a 2019, se empleó el software STATGRAPHICS® Centurión XVI y se obtuvieron las variables probable optimista y pesimista.

Tabla 1. Ventas por año según ingresos operacionales.

		95,00%		95,00%	
	<i>Predicciones</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Predicción Superior</i>	<i>Límite inferior</i>	<i>Confianza</i>
<i>Año</i>	<i>Probable</i>	<i>Pesimista</i>	<i>Optimista</i>		<i>Superior</i>
2009,0	1520,0	1302,73	1737,27	1380,58	1659,42
2012,0	2030,0	1812,73	2247,27	1890,58	2169,42
2015,0	2540,0	2156,36	2923,64	2194,45	2885,55
2016,0	2710,0	2259,76	3160,24	2291,73	3128,27
2017,0	2880,0	2361,0	3399,0	2388,48	3371,52

2018,0	3050,0	2460,84	3639,16	2484,89	3615,11
2019,0	3220,0	2559,71	3880,29	2581,09	3858,91

Fuente: elaboración propia.

Regresión Simple – Ventas vs. Año:

Variable dependiente: Ventas

Variable independiente: Año

Lineal: $Y = a + b \cdot X$

Apartir de esta ecuación lineal se obtuvieron los siguientes valores:

Tabla 2. Coeficientes.

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	-340010,	34822,9	-9,76398	0,0103
Pendiente	170,0	17,3205	9,81495	0,0102

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Análisis de Varianza.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	144500,	1	144500,	96,33	0,0102
Residuo	3000,0	2	1500,0		
Total (Corr.)	147500,	3			

Fuente: elaboración propia.

Coefficiente de Correlación = 0,989778

R-cuadrada = 97,9661 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 96,9492 por ciento

Error estándar del est. = 38,7298

Error absoluto medio = 62648,5

Estadístico Durbin-Watson = 2,48813 (P=97,5138)

Auto correlación de residuos en retraso 1 = 97,5073

El StatAdvisor:

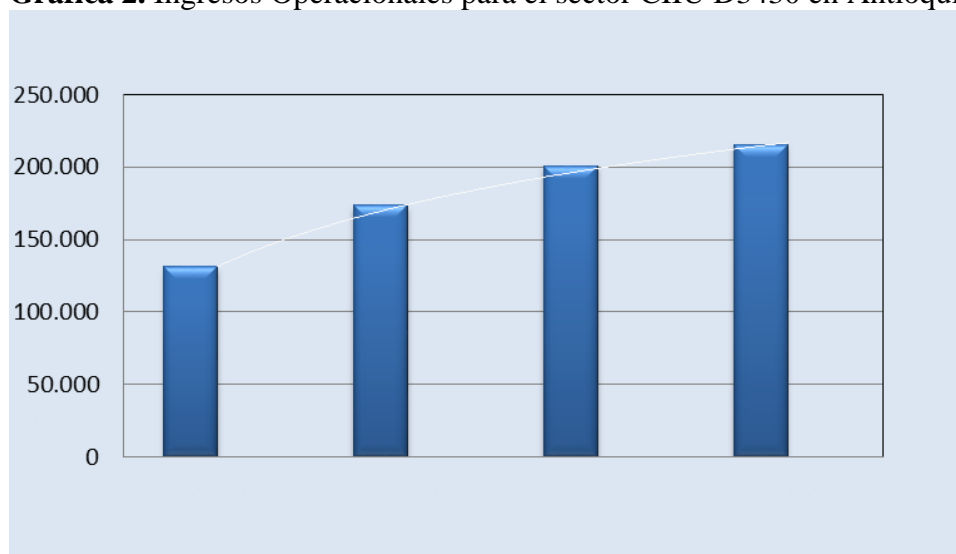
La salida muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Ventas y Año. La ecuación del modelo ajustado es $\text{Ventas} = -340010 + 170 \cdot \text{Año}$.

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre ventas y Año con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 97,9661% de la variabilidad en ventas. El coeficiente de correlación es igual a 0,989778, indicando una relación relativamente fuerte entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 38,7298. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos del menú de texto.

El error absoluto medio (MAE) de 62648,5 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una auto correlación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfica 2. Ingresos Operacionales para el sector CIU D3430 en Antioquia.



Fuente: elaboración propia con datos de la Superintendencia de sociedades, 2014, CIU D3430.

De lo anterior de la misma manera que para el resultado en Colombia, en la zona de Antioquia el sector tiende a aumentar en sus ingresos operacionales, Para el año 2009 los ingresos operacionales de Antioquia corresponden al 8.7% de los correspondientes a Colombia, para el 2010 Antioquia está en un 10%, el año 2011 está en un 10.5%, en el año 2012 en un 10.75%. De la anterior información se puede deducir que la tendencia de los ingresos operacionales es al aumento en el paso de los años.

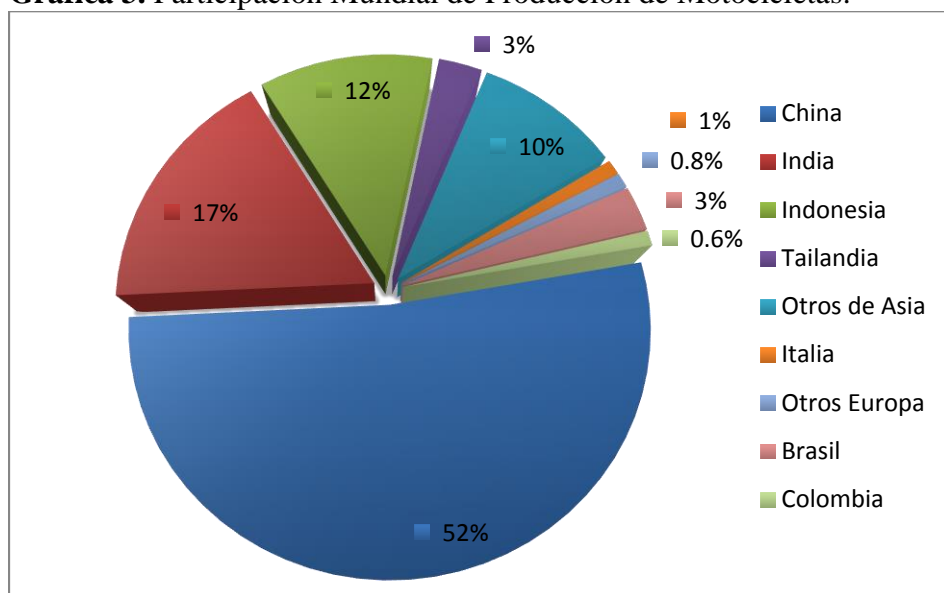
Según estadísticas del RUNT, en 2012 las motos participaban con el 52,1% del total del parque automotor del país el cual ascendía a 9,3 millones de automotores, es decir, estaban registradas 4.859.385 unidades. Al comparar estos resultados con los obtenidos en 2011, se observa que las motos fueron el tipo de automotor que más creció, 19%. En el Área Metropolitana, tomando como referencia las cifras de la Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín, circulaban 537.929 motocicletas, frente a 487.600 en 2011, lo que significó un crecimiento del 10,3%. (Soto Mejía, 2013, p. 3)

9.1.1. Antecedentes relevantes de la industria de motocicletas en Colombia:

Al estudiar la participación mundial de los principales países productores de motocicletas, se encuentra que la industria de motocicletas en Colombia ha venido cobrando cada vez una mayor importancia respecto a la participación de los demás países de la región e incluso del resto del mundo.

Como se observa en la gráfica 3, Colombia se ha posicionado como el segundo país en América, después de Brasil, en producción y consumo de motocicletas.

Gráfica 3. Participación Mundial de Producción de Motocicletas.



Fuente: Estudio: Contribución de la motocicleta y su evolución en la economía nacional. Bogotá, 2011. Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico. Facultad de Economía. Universidad de los Andes En: Comité de Ensambladoras de Motos Japonesas. (2012). *Séptimo estudio sociodemográfico de los usuarios de motos en Colombia*. Página. 6. Recuperado de: <http://www.comitedemotosjaponesas.com/upload/septimoestudio.pdf>

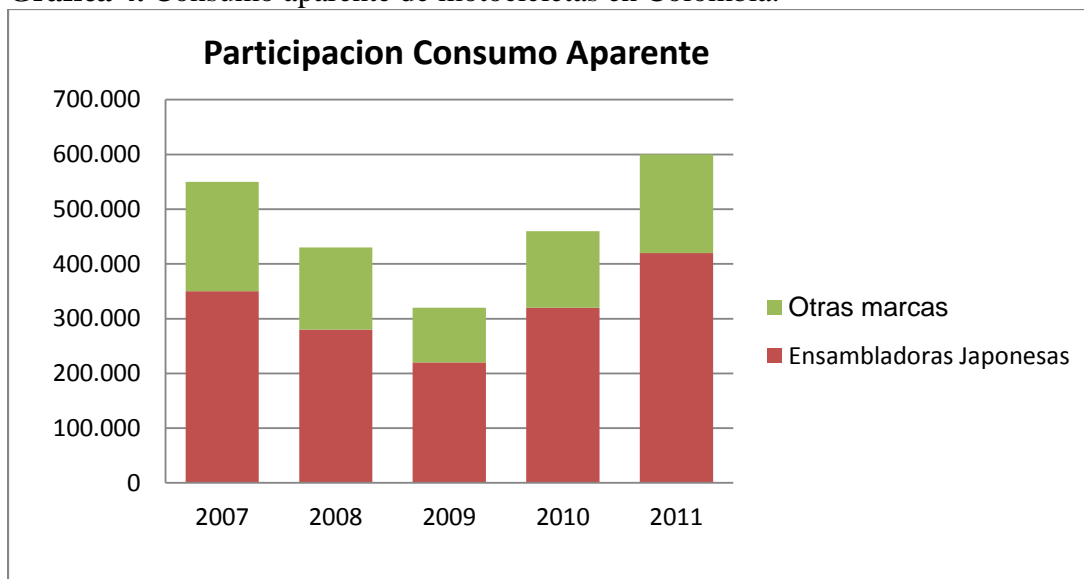
De igual forma, en el escenario mundial de producción de motocicletas se destaca a Colombia como el país con mayor diversificación de inversión y de presencia productiva en el hemisferio (marcas BAJAJ, HONDA, KAWASAKI, KYMCO, SUZUKI, YAMAHA, AKT).

De acuerdo con esta misma fuente, se estima que en la actualidad, la motocicleta ha logrado establecerse en aproximadamente 2.3 millones de hogares colombianos, lo que representa el 18% del total de hogares colombianos.

En la gráfica 4 se muestra el comportamiento histórico del Consumo Aparente² de Motocicletas en Colombia durante los últimos 5 años. ² Consumo Aparente = Producción Nacional + Importaciones – Exportaciones.

Comité de Ensambladoras Japonesas (Auteco Kawasaki, Fanalca Honda, Incolmotos Yamaha, Suzuki Motor de Colombia, Séptimo Estudio Socio demográfico de los usuarios de motos en Colombia

Gráfica 4. Consumo aparente de motocicletas en Colombia.

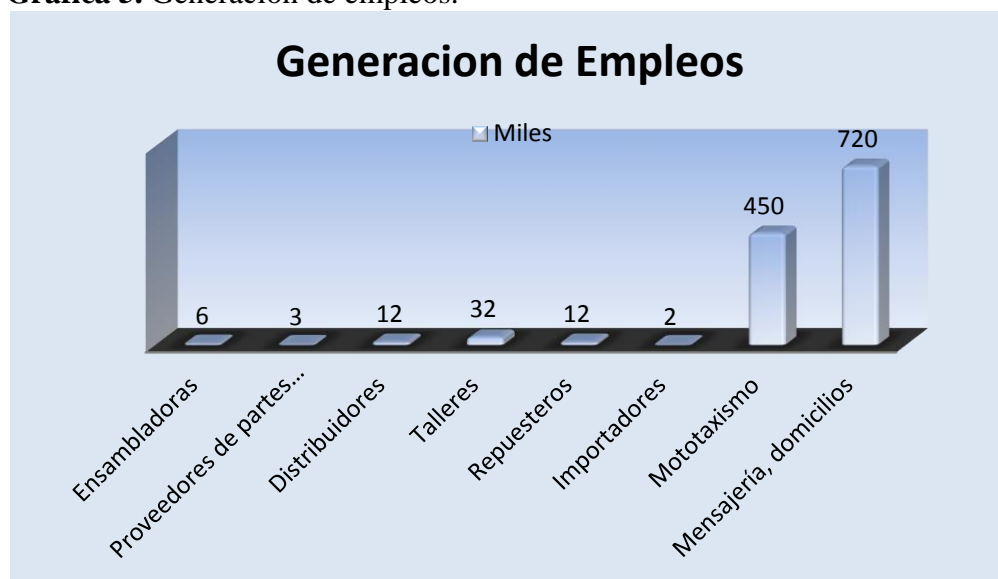


Fuente: Comité de Ensambladoras de Motos Japonesas. (2012). *Séptimo estudio sociodemográfico de los usuarios de motos en Colombia*. Página. 8. Recuperado de: <http://www.comitedemotosjaponesas.com/upload/septimoestudio.pdf>

De este interesante comportamiento de la industria de motocicletas en Colombia se deriva un importante impacto socioeconómico para el país que se ve reflejado, entre otros aspectos, en una importante generación de empleo para los Colombianos.

Alrededor de 1,5 millones de empleos, directos e indirectos, se estima genera el sector de motocicletas a nivel nacional. (Cifras estimadas por el Comité Ensambladoras de Motos Japonesas).

Gráfica 5. Generación de empleos.



Fuente: elaboración propia con datos del: Comité de Ensambladoras de Motos Japonesas. (2012). Séptimo estudio sociodemográfico de los usuarios de motos en Colombia. Recuperado de: <http://www.comitedemotosjaponesas.com/upload/septimoestudio.pdf>

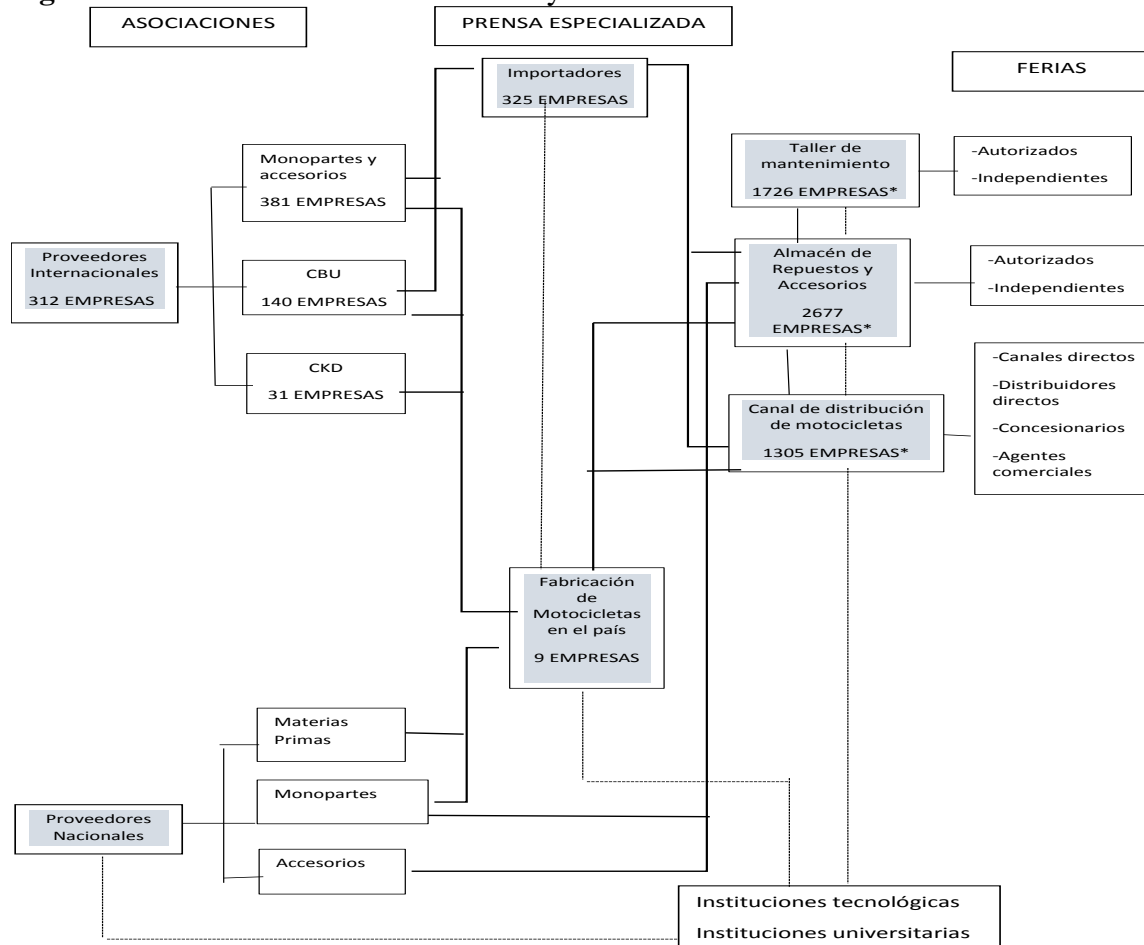
9.1.2. Impacto socioeconómico de la motocicleta en Colombia:

Clúster de motocicletas en Colombia: el clúster de motocicletas en Colombia debe entenderse como el sistema de fabricantes, asociaciones comerciales, proveedores de servicios y

entidades educativas y de normalización que se integran dentro del territorio nacional en función del sector de motocicletas.

De acuerdo con el estudio “*Contribución de la motocicleta y su evolución en la Economía nacional*” elaborado por la Universidad de los Andes, este sistema viene tomando mayor fuerza en Colombia, en gran medida debido a la creación de redes de interconexión, “que contribuyen al fortalecimiento del sector y a mejorar sus niveles de competitividad.

Figura 1. Contribución de la motocicleta y su evolución económica nacional.

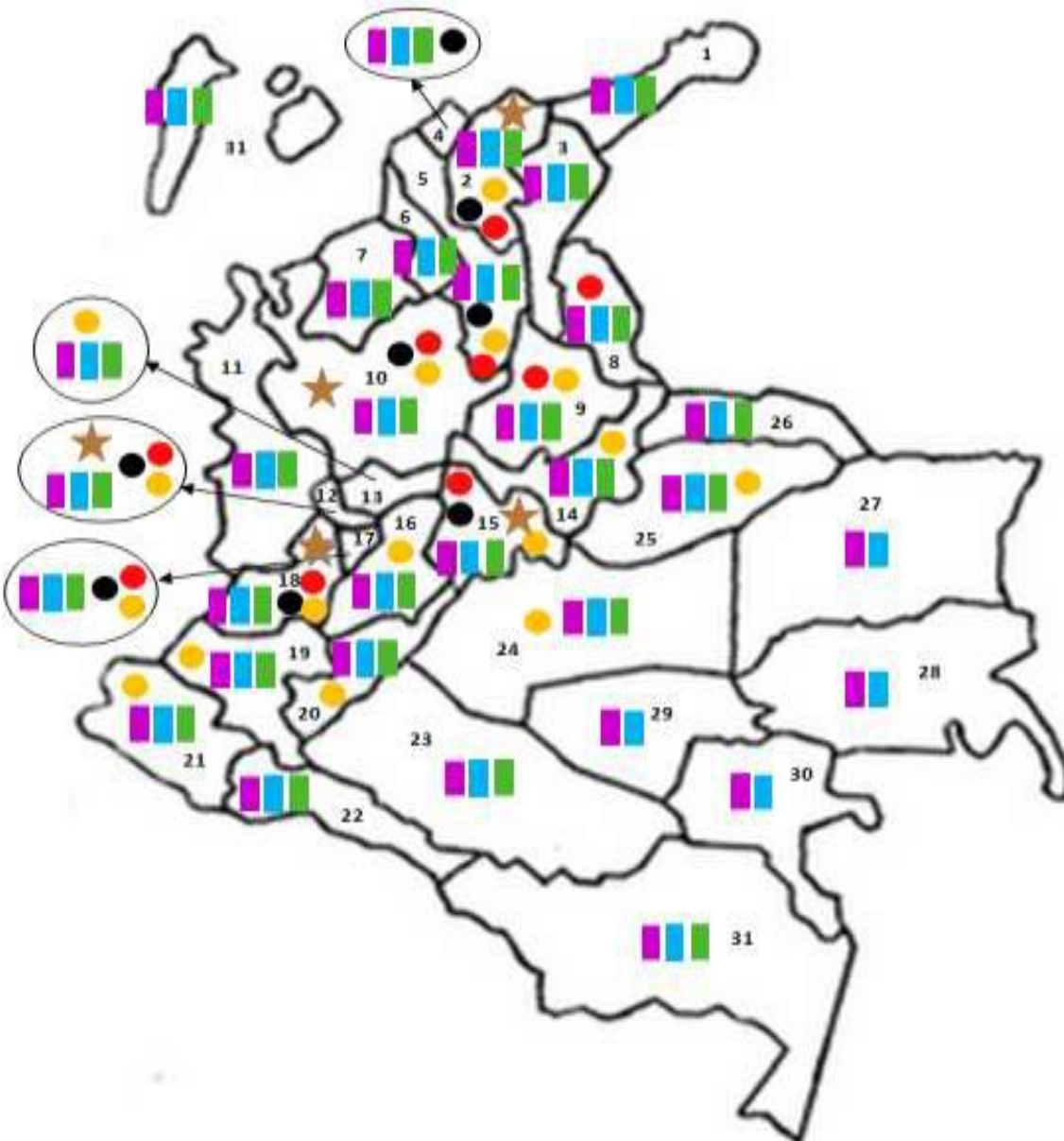


Fuente: Estudio Contribución de la motocicleta y su evolución en la economía nacional. Bogotá, 2011. Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico. Facultad de Economía. Universidad de los Andes. Datos: CATMOTO y Comité de Ensambladoras de Motos Japonesas. En: Comité de Ensambladoras Japonesas. (2012). *Séptimo Estudio Socio demográfico de los usuarios de motos en Colombia*. Página. 28. Recuperado de: <http://www.comitedemotosjaponesas.com/upload/septimoestudio.pdf>

El clúster de motocicletas en Colombia se concentra en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Cundinamarca, Risaralda, y Valle del Cauca.

Otros departamentos de gran interés en el desarrollo del clúster son Bolívar, Quindío y Santander

Figura 2. El clúster de motocicletas en Colombia.



Convenciones	
Importadores de motopartes	
Importadores de CBU	
Importadores de CKD y empresas fabricantes de motocicletas	
Proveedores nacionales	
Puntos de distribución y comercialización autorizados	
Venta de repuestos autorizados	
Talleres autorizados	

Fuente: Estudio Contribución de la motocicleta y su evolución en la economía nacional. Bogotá, 2011. Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico. Facultad de Economía. Universidad de los Andes. En: Comité de Ensambladoras Japonesas. (2012). *Séptimo Estudio Socio demográfico de los usuarios de motos en Colombia*. Página. 29. Recuperado de: <http://www.comitedemotosjaponesas.com/upload/septimoestudio.pdf>

9.2. Análisis Micro Entorno:

A continuación se presenta un análisis del micro entorno basado en la metodología de las 5 fuerzas de Porter.

Competidores Potenciales: Una de las barreras importantes en la entrada para los competidores potenciales, es la legislación nacional del ministerio de comercio de industria y turismo de acuerdo al decreto 432 del 16 de febrero de 2004 “porcentaje de integración nacional (PIN)”, esta ley hace que el ingreso de nuevos competidores al sector sea muy difícil, igualmente la curva de experiencia, esto implica que no muchas empresas tienen el conocimiento técnico y de reglamentación adecuado que se requiere. También se presentan barreras en la adquisición de los insumos y maquinaria especializada necesarios para ingresar al sector.

En conclusión la principal ventaja competitiva de Umo s.a en cuanto a los competidores existentes radica en que cuenta con una larga trayectoria que lo hace líder en este sector y cada

vez se encuentra preparada para competir haciendo uso de su experiencia, tecnología e innovación , su apalancamiento financiero y que se respalda en la capacidad de respuesta que ofrece a sus diferentes clientes.

9.2.1. Competidores Existentes:

A nivel Nacional en la actualidad UMO S.A no tiene una competencia directa en la fabricación y distribución de sillines para motocicletas lo que le permite ser un empresa con rentabilidad alta y posicionarse como el mejor en este sector ; sin embargo existen otras empresas que se han ido posicionando paulatinamente en el sector y no existe una gran rivalidad entre los competidores .

9.2.2. Clientes:

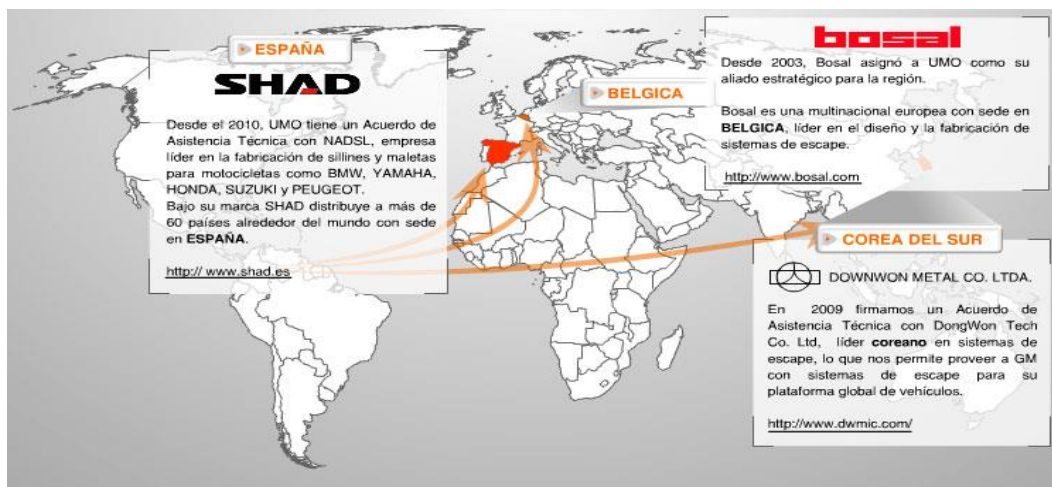
Contamos con una división enfocada en crear soluciones en poliuretano para la industrial en general con productos tales como sillines y servicios de inyección , Siendo nuestros clientes directos todas las ensambladoras de motocicletas a nivel Nacional , Yamaha, Suzuki, Akt, Auteco y Honda, estos tienen alto poder de negociación y compran en altos volúmenes .

9.2.3. Proveedores:

Los proveedores en el sector de las ensambladoras son muy exclusivos y pocos ya que deben ser certificados en las diferentes normas y deben cumplir con todas las reglamentaciones que allí exigen.

Para la ejecución de los contratos interadministrativos UMO S.A cuenta con un alto número de proveedores. Para determinar la capacidad de negociación que tiene con éstos, es necesario desagregar a dichos proveedores en dos grandes grupos, el primero está conformado por las empresas con las cuales UMO S.A ha suscrito alianzas, este es el caso Shad en España, Bosal en Bélgica y Downwon Metal co Ltda en Corea del Sur y el segundo grupo está conformado por los proveedores con los cuales no se tienen alianzas y la relación contractual se deriva de la realización de un proceso.

Figura 3. Alianza de UMO S.A a nivel internacional.



Fuente: UMO S.A. (s/f). *Nuestra presencia, aliados*. Recuperado de: <http://www.umo.com.co/index.php?id=2329>

9.2.4. Productos Sustitutos:

Frente a esta situación UMO S.A presenta una ventaja fundamentada y que opera bajo su propio reglamento de contratación, suscribiendo alianzas estratégicas, que le Permiten no solo responder de manera oportuna ante las necesidades de sus Clientes, Sino accediendo a los Mejores precios del mercado, Buscando la mejora continua en todos sus aspectos.

Como sus equipos son exclusivos y con tecnología para trabajar con poliuretanos (isocianato y polioles) no se puede utilizar otros materiales diferentes .

10. ANÁLISIS TÉCNICO Y TECNOLÓGICO

Para la elaboración del análisis técnico del actual proyecto, se considerara el proceso actual (mesa estática) y el propuesto mediante la implementación de un carrusel rotativo de moldes para el proceso de inyección de poliuretano

10.1. Descripción del proceso Actual:

En Umo S.A el proceso de inyección de poliuretano actual está comprendido por 9 actividades, estas se describen en la tabla 4.

Tabla 4. Descripción de proceso actual.

No	Actividad	Descripción
1	Aplicación de Desmoldante	Esta aplicación se hace por aspersion y actúa como antiadherente y permite retirar fácilmente la espuma del molde.
2	Inyección Robot:	Una vez estén terminados y verificados los pasos anteriores, se procede a que el robot inyecte (mezcla de polioliol e Isocianato) poliuretano al molde.
3	Cierre Molde	Después de la inyección del robot, el operario cierra de forma manual la tapa del molde, con el fin de que no se escape el poliuretano en el inicio de curado.
4	Curado de Espumas	Es el tiempo total que se demora el poliuretano en reaccionar dentro del molde y tomar su forma indicada.
5	Abrir Molde	Una vez terminado el tiempo de curado, el operario quita los seguros del molde (prensas rápidas) y abre manualmente la tapa del molde para poder retirar la espuma.
6	Retirar Espuma y Revisar	Cuando se ha terminado el proceso de curado, el operario procede de una forma manual a retirar cuidadosamente la espuma del molde la revisa cuidadosamente y la coloca en un medio ó carro. Su ejecución demora 0,20 min (12 seg)

7	Abrir Desfogues	Una vez retirado la espuma, se limpian los orificios del molde para que haya una buena salida de vapores que se producen en el curado. Este tiempo es de 0,20 min (12 seg).
8	Aplicación de cera	Para garantizar que la espuma no se pegue al molde se adiciona cera a toda la superficie interna. Esta acción se demora 0,20 min (12 seg).
9	Ubicar en Medios	Cuando se revisa la espuma y se garantiza que cumple con los estándares de calidad, el operario procede a colocarla en un carro ó medio y luego ser llevado al zona de ensamble.

Fuente: elaboración propia.

10.2. Debilidades del proceso actual:

- En proceso actual como la apertura y el cierre del molde es manual, se emplea alta cantidad de tiempo y esto genera que haya tiempos muertos y por consiguiente una menor producción, este proceso se repite cada 3 ó 4 min en 10 moldes por 8 horas diarias.

- En la actualidad, cuando se requiere cambiar un molde para otra referencia, se debe parar la línea de producción y esto va en detrimento de la producción.

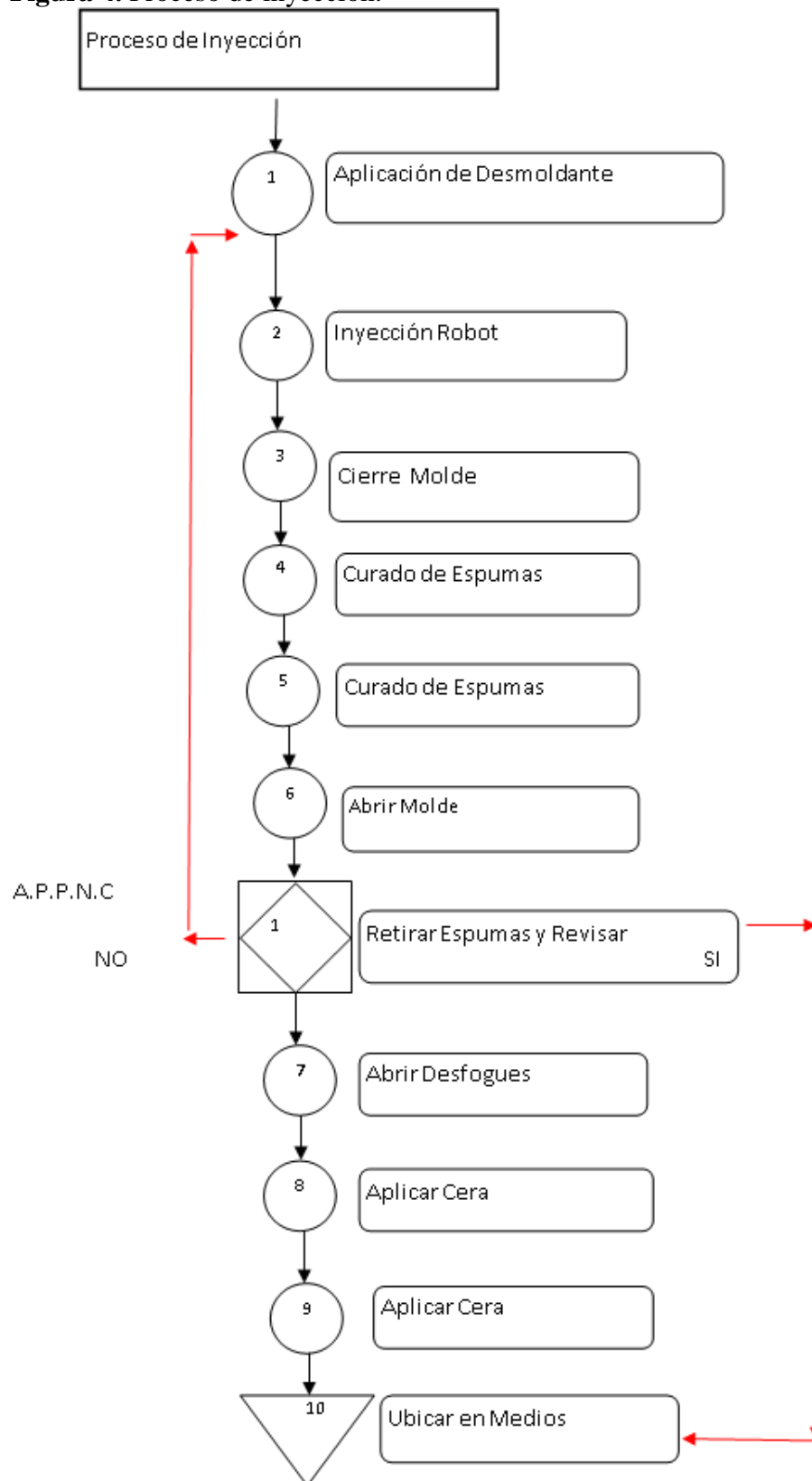
10.3. Descripción del proceso propuesto:

En Umo s.a el proceso de inyección de poliuretano propuesto para la adopción de la metodología de carrusel rotativo, se describen en la tabla 5.

Tabla 5. Descripción del proceso propuesto.

No	Actividad	Descripcion
1	Aplicación de Desmoldante	Esta aplicación se hace por aspersión y actúa como antiadherente y permite retirar fácilmente la espuma del molde. Su duración es 0,11 min (6,6 seg)
2	Inyección Robot:	Una vez estén terminados y verificados los pasos anteriores , se procede a que el robot inyecte (mezcla de polioliol e Isocianato) poliuretano al molde .El tiempo es de 0,14 min (8,4 seg)
3	Cierre Molde	Después de la inyección del robot, Inicia el cierre Automático del molde, con el fin de que no se escape el poliuretano en el inicio de curado. su tiempo es de 7 seg
4	Curado de Espumas	Es el tiempo total que se demora el poliuretano en reaccionar dentro del molde y tomar su forma indicada. Este tiempo es de 3,5 min (210 seg).
5	Abrir Molde	Una vez terminado el tiempo de curado, se quitan los seguros del molde (prensas rápidas) y se abre automáticamente la tapa del molde para poder retirar la espuma.
6	Retirar Espuma y Revisar	Cuando se ha terminado el proceso de curado, el operario procede de una forma manual a retirar cuidadosamente la espuma del molde la revisa cuidadosamente y la coloca en un medio ó carro . Su ejecución demora 0,20 min (12 seg)
7	Abrir Desfogues	Una vez retirado la espuma, se limpian el orificio del molde para que haya una buena salida de vapores que se producen en el curado. Este tiempo es de 0,20 min (12 seg).
8	Aplicación de cera	Para garantizar que la espuma no se pegue al molde se adiciona cera a toda la superficie interna. Esta acción se demora 0,20 min (12 seg).
9	Ubicar en Medios	Cuando se revisa la espuma y se garantiza que cumple con los estándares de calidad, el operario procede a colocarla en un carro ó medio y luego es llevado al zona de ensamble.

Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Proceso de inyección.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Costo de mano de obra Actual.

Actor	Salario (\$/mes)	Factor prestacional (%)	Costo Mano de Obra (\$/mes)	Costo Mano de obra (\$/min)
Operario 1	1,200,000	1,7	2,040,000	141,66
Operario 1	1,200,000	1,7	2,040,000	141,66

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Costo mano de obra Proyecto Carrusel.

Actor	Salario (\$/mes)	Factor prestacional (%)	Costo Mano de Obra (\$/mes)	Costo Mano de obra (\$/min)
Operario 1	1.200.000	1,7	2.040.000	141,66
Operario 2	1.200.000	1,7	2.040.000	141,66
Operario 3	1.200.000	1,7	2.040.000	141,66

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. Costo variable promedio método actual.

No	Actividad	Mano de obra	Intensidad de Uso (min)	Costo Mano de Obra (\$/min)	Materia prima	Costo variable Materia Prima(\$/unidad)
1	Aplicación de Desmoldante	Robot	0,24	\$0	Desmoldante	\$130
2	Inyección Robot	Robot	0,14	\$0	Poliol	\$3.539
					Isocianato	\$2.755
3	Cierre Molde	Operario	0,34	\$48,16		
4	Curado de Espumas	Sistema	3,5	\$0	Energía Eléctrica	\$84
5	Abrir Molde	Operario	0,20	\$28,33		
6	Retirar Espumas y Revisar	Operario	0,20	\$28,33		
7	Abrir Desfogues	Operario	0,20	\$28,33		
8	Aplicar Cera	Operario	0,19	\$26,91	Cera	\$10
9	Ubicar en Medios	Operario	0,12	\$16,99		
		Total	5,13	\$211,04		\$6.528

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9. Costo variable promedio Proyecto Carrusel.

No	Actividad	Mano de obra	Intensidad de Uso (min)	Costo Mano de Obra(\$/min)	Materia prima	Costo variable Materia Prima(\$/unidad)
1	Aplicación de Desmoldante Robot	Robot	0,24	\$0	Desmoldante	\$130
2	Inyección Robot	Robot	0,14	\$0	Poliol	\$3.539
					Isocianato	\$2.755
3	Cierre Molde	Operario	0,17	\$24,08		
4	Curado de Espumas	Sistema	3,5	\$0	Energía Eléctrica	\$84
5	Abrir Molde	Operario	0,10	\$14,16		
6	Retirar Espumas y Revisar	Operario	0,20	\$28,33		
7	Abrir Desfogues	Operario	0,20	\$28,33		
8	Aplicar Cera	Operario	0,19	\$26,91	Cera	\$10
9	Ubicar en Medios	Operario	0,12	\$16,99		
		Total	4,86	\$138,8		\$6.528

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10. Análisis de costos y operaciones entre ambos métodos de Inyección.

	Actual	P/Carrusel	Variación
Tiempo (min)	5.13	4,86	(5,2%)
Costo MO (\$/unidad)	211.04	138,8	(34,5%)
Costo Materia Prima (\$/unidad)	6.528	6.528	(0%)
Costo Total (\$/unidad)	222.492	149.982	(32,5%)

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11. Análisis de Las unidades producidas entre ambos métodos de Inyección.

	Actual	Tiempo	Carrusel	Tiempo
und/mes	7568	352 H	16808	528 H
und/dia	344	16 H	766	24 H
und/hora	21,5	60 min	31,91	60 min
und/min	0,35	1 min	0,53	1 min

Fuente: elaboración propia.

Se observa que con el modelo propuesto del sistema carrusel rotativo es más productivo, las unidades producidas por hora pasan de 21,5 und/hora a 31,91und/hora.

11. PLAN TECNOLÓGICO

Dentro del plan tecnológico se tiene:

Tabla 12. Plan tecnológico del proyecto.

EQUIPO	DESCRIPCION	CANT	PROVEEDOR	PRECIO
Carrusel porta moldes para inyección de sillines en poliuretano	Es un carrusel de 4 m de diámetro y 83 cm de frente	15 Puestos	Industrias Fernando Califa Cifuentes (Cali-Colombia)	\$ 75.000.000
Comunicación	Interfaz de comunicación entre el robot de inyección y el carrusel (RFID)Radio frecuencia	1	Industrias Fernando Califa Cifuentes (Cali-Colombia) Eléctricas de Medellin	\$ 55.000.000
Montaje Eléctrico y locativos	Cableado, lámparas , adaptación locativa	1	Facelco s.a y Electromecánicos de UMO S.A .	\$ 20.000.000
			Total	\$150.000.000

Fuente: elaboración propia.

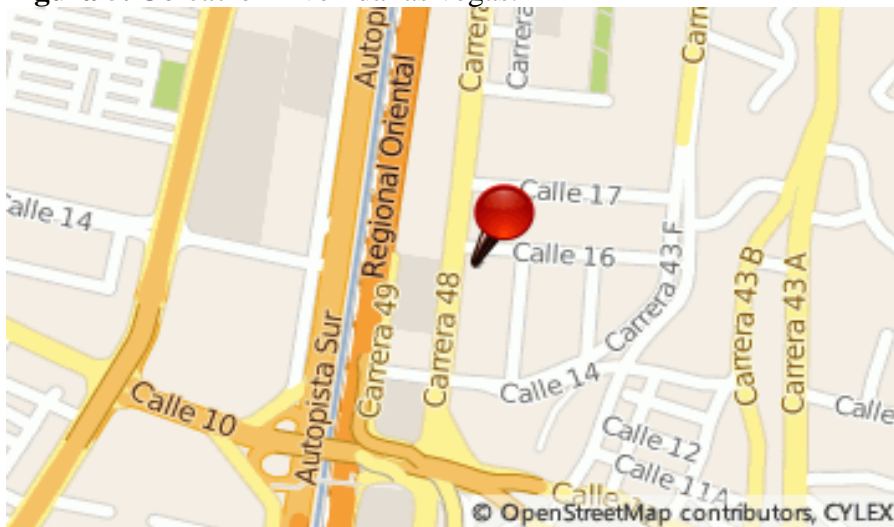
11.1. Macro y micro localización:

Macro localización la empresa, ésta situada en la ciudad de Medellín, Colombia.

Para la micro localización, la empresa está situada en un sitio estratégico de la ciudad de Medellín, en el barrio Colombia en la avenida las vegas cerca a las principales ensambladoras de motocicletas como son: AUTECO, AKT, SUZUKI, INCOLMOTOS YAMAHA, FANALCA

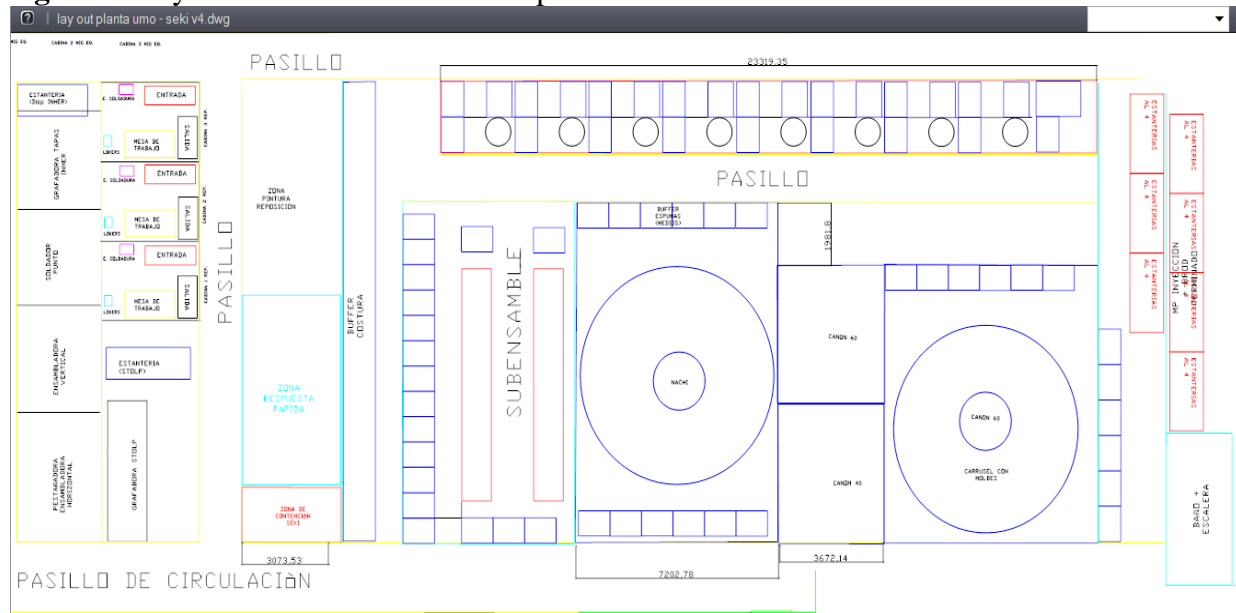
HONDA, contiguo a la Av. regional y al autopista sur, estas son vías rápidas que permiten que haya desplazamientos rápidos y una mayor accesibilidad a diferentes áreas del sur oriente de la ciudad y variedad de rutas de acceso que hacen que los productos se entreguen en los tiempos acordados con los clientes .

Figura 5. Ubicación Avenida las vegas.



Fuente: Google maps.

Figura 6. Layout de la distribución de la planta física.



Fuente: elaboración propia.

La distribución de la planta de inyección está dada por los siguientes equipos o elementos: robot nachi con carrusel 56 m², inyectora poliuretano cannon 16 m², sub ensamble 64.2 m², pasillos 76 m², bufer espumas 5.3 m², ensamble sillines 50.6 m². Dando un total de área de toda la zona de 268.1 m².

12. ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y ORGANIZACIONAL

12.1. Historia:

La primera empresa del grupo industrial fue UMO S.A. fundada en 1968 en Medellín, Colombia. Desde entonces se ha posicionado como el líder en la región andina en la fabricación de sistemas de escape para las OEM (Original Equipment Manufacturer – Fabricante de Equipo Original) y de repuestos para automotores con plantas en Colombia y en Ecuador.

Como decisión estratégica y conociendo las necesidades en el tema metalmecánico, el área de troquelados fue independizada de UMO como una nueva unidad de negocio. Fue entonces en el 2006 que FORMAPRESS es creada para prestar el servicio de troquelado, estampado y diseño de troqueles a la industria en general.

En 2009 continuando con nuestra penetración en el mercado de partes para carros y motocicletas, UMO adquirió a SEKI, empresa líder en la inyección de poliuretano. Hoy fabricamos sillines de motocicletas para las OEM y una variedad de productos para otras industrias.

12.2. Visión:

“Para el 2015 ser un grupo de empresas metalmecánicas y de polímeros de alto crecimiento y rentabilidad, reconocidas en América por su liderazgo e innovación en los productos y servicios de sus unidades estratégicas de negocio.”

12.3. Misión:

“Exceder las expectativas de los Clientes Internos y Externos, a través del desarrollo, fabricación y comercialización de Productos de cada una de sus unidades de negocio, en una organización de vanguardia; Generando VALOR diferencial, minimizando el MUDA y garantizando una óptima rentabilidad a nuestros accionistas.”

12.4. Estructura organizacional:


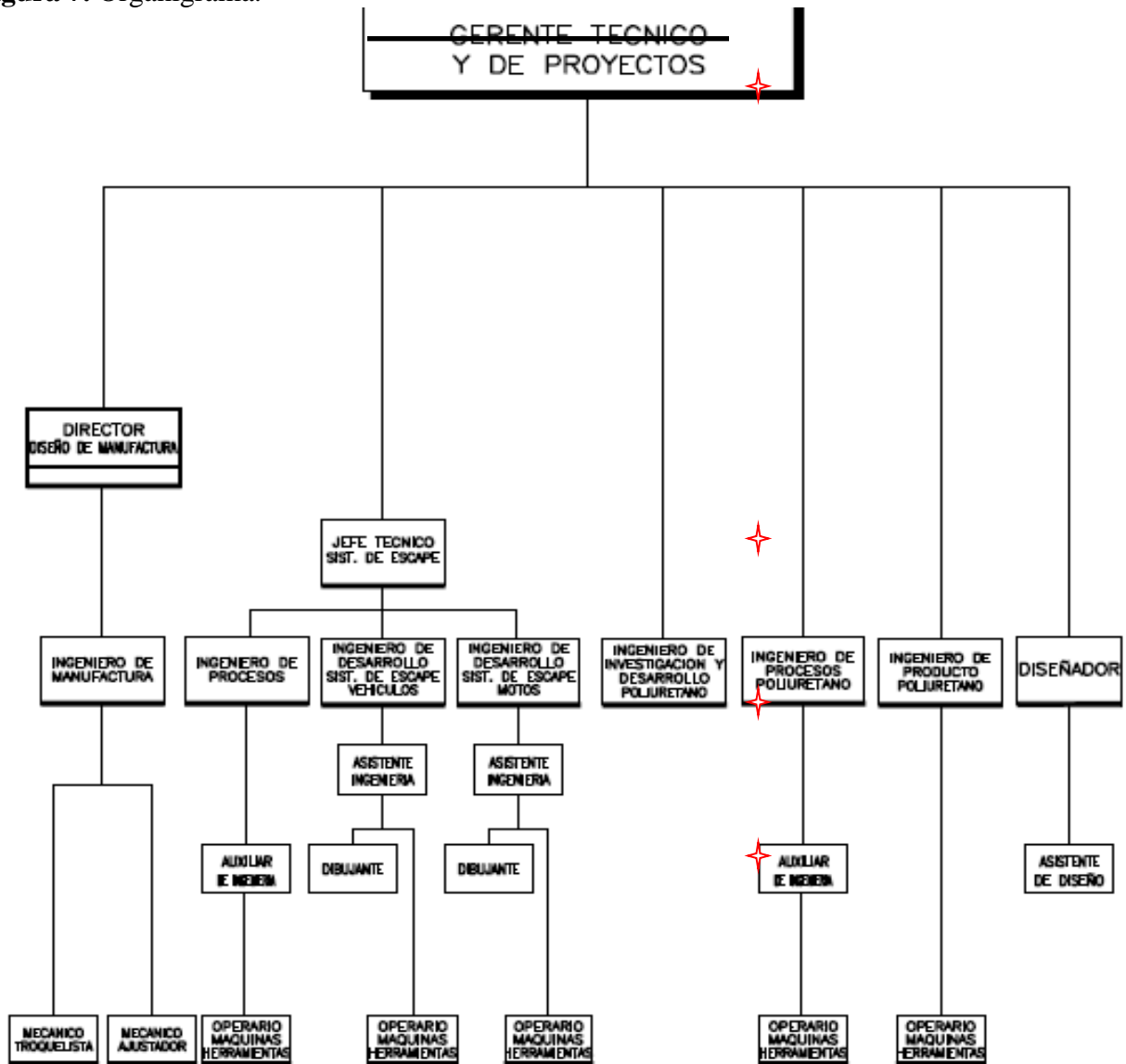
La estructura organizacional del área inyección de poliuretano está determinada por la siguiente ruta crítica, identificada con el símbolo 

Figura 7. Organigrama.



Fuente: elaboración propia.

13. EVALUACION FINANCIERA

El Valor Presente Neto (VPN) es el método más conocido a la hora de evaluar proyectos de inversión a largo plazo. El Valor Presente Neto permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: Maximizar la inversión. El Valor Presente Neto permite determinar si dicha inversión puede incrementar o reducir el valor de las Pymes. Ese cambio en el valor estimado puede ser positivo, negativo o continuar igual. Si es positivo significará que el valor de la firma tendrá un incremento equivalente al monto del Valor Presente Neto. Si es negativo quiere decir que la firma reducirá su riqueza en el valor que arroje el VPN. Si el resultado del VPN es cero, la empresa no modificará el monto de su valor.

Es importante tener en cuenta que el valor del Valor Presente Neto depende de las siguientes variables:

La inversión inicial previa, las inversiones durante la operación, los flujos netos de efectivo, la tasa de descuento y el número de periodos que dure el proyecto.

Para realizar la evaluación financiera, se ha realizado un modelo de Flujos de Caja descontado a 5 años, aun conociendo las dificultades e incertidumbres intrínsecas presentes a la hora de hacer hipótesis a mediano y largo plazo sobre las expectativas económicas y financieras de cualquier proyecto, se define que éste es el mejor enfoque para calcular un valor real de la compañía.

13.1 Supuestos Macroeconómicos:

Los supuestos macroeconómicos son utilizados en todas las proyecciones de ingresos, egresos e inversiones en propiedad, planta y equipo (PPE). La fuente de esta información son los departamentos de investigaciones económicas de entidades tales como Bancolombia y Bloomberg. A continuación se presentan las principales variables macroeconómicas que se tomaron como base para la elaboración de las proyecciones

Tabla 13. Variables Macro y Microeconómicas del Proyecto.

Variable	Un.	2015	2016	2017	2018	2019
Inflación	%	3,10%	2,90%	3,00%	3,10%	3,00%
Devaluación	%	7,54%	5,88%	4,00%	2,56%	3,13%
IPP	%	3,43%	3,63%	3,48%	3,33%	3,19%
Crecimiento PIB	%	4,58%	4,50%	4,34%	4,47%	4,20%
DTF T.A.	%	4,96%	5,35%	5,11%	4,88%	4,36%
Unidades	uni	208.345	222.289	236.234	250.178	264.123
Ventas	millón	3.178	3.513	3.864	4.228	4.605
CXP	días	30	30	30	30	30
CXC	días	30	30	30	30	30

Fuente: elaboración propia con datos de: Grupo Bancolombia. (2009). *Investigaciones económicas y estrategias*. Recuperado de: <http://investigaciones.bancolombia.com/InvEconomicas/home/homeinfo.aspx>

CREE (impuesto sobre la renta para la equidad) para la elaboración del plan financiero se Asumirán de Acuerdo a este impuestos el cual sustituye las contribuciones parafiscales que actualmente realizan todas la empresas que contratan trabajadores.

La tarifa del CREE será del 9 % para los años 2013, 2014 y 2015, sin embargo a partir del año 2015 la tarifa será del 8 %. Este porcentaje se distribuirá de la siguiente manera: 2.2 puntos se destinarán al ICBF, 1.4 puntos al SENA y 4.4 puntos al sistema de seguridad social en salud. El punto adicional que será cobrado en los tres primeros años, será destinado en 40 % para financiar las instituciones de educación superior públicas, 30 % para la nivelación de la UPC del régimen subsidiado en salud, y 30 % para la inversión social en el sector agropecuario. (Qué es el impuesto para la equidad "CREE"? 2013, párrafo. 3)

13.2. Proyección de ventas:

Umo está posicionada hoy en día como al empresa líder en fabricación de sillines y forros de motocicletas a nivel nacional. y como factores diferenciadores se tiene . calidad de producto final y cuenta con un equipo de personas dedicadas a la investigación y desarrollo de nuevas mezclas que generen mayor confort y seguridad al usuario , buscando minimizar los costos, logrando mayor rentabilidad y ser más competitivos en el sector .

Este valor agregado se ve reflejado en las encuestas de satisfacción que las ensambladoras realizan a sus proveedores como es AUTEKO, aquí nuestro indicador es de cero partes por millón (PPM) rechazadas, siendo el límite máximo de rechazo 43 ppm.

Igualmente con la ensambladora YAMAHA donde su calificación la miden en tres grandes grupos: calidad ambiental, precio y entrega, aquí se obtuvo una calificación de satisfacción del 83% el cual nos acredita como un buen proveedor.

Estas calificaciones nos permiten proyectarnos como los mejores en este sector.

Y además existe en Colombia el decreto # 432 del 16 de febrero de 2004 del Ministerio de comercio, industria y turismo, decreta en su artículo 5 “PORCENTAJE MINIMO DE INTEGRACION NACIONAL (PIN) las empresas ensambladoras de motocicletas y motonetas deberán cumplir anualmente con un porcentaje de integración nacional (PIN) mínimo del 17 %”.

“Que dado el fortalecimiento productivo, la ampliación de los mercados y la oportunidad que hay en los mismos, se busca que el sector de motocicletas pueda participar en dichos

mercados, cumpliendo con las exigencias internacionales” (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo & Presidencia de la República de Colombia., 2004).

De acuerdo a este decreto el porcentaje de partes de piezas para motocicletas fabricadas en Colombia están representadas por aquellas piezas establecidas por las ensambladoras que usualmente son: sillines, forros, Chasis esto nos permite inferir que la producción de sillines de este sector sean fabricados localmente. Donde uno es en la actualidad el líder del mercado con una participación del 36%. todos estos factores hacen que el ingreso de nuevos competidores se a más difícil.

Estos valores de crecimiento se explican en el análisis sectorial que crece con La ecuación del modelo ajustado ingresos = $-340010 + 170 \cdot \text{año}$.

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre ventas y año con un nivel de confianza del 95,0%.

Tabla 14. Unidades de sillines producidas con modelo carrusel.

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades sillines para motocicletas con carrusel	unid.	208.345	222.289	236.234	250.178	264.123

Fuente: elaboración propia.

En la tabla podemos observar que las ventas de sillines para motocicletas se calcularon de acuerdo al porcentaje que viene creciendo este sector en los últimos periodos que corresponde al

35%, igualmente a la eficiencia que se generaría con la implementación con el carrusel rotativo el cual pasamos de fabricar de 133 mil en el primer a 208 mil con carrusel.

Tabla 15. Unidades de sillines producidas con modelo actual.

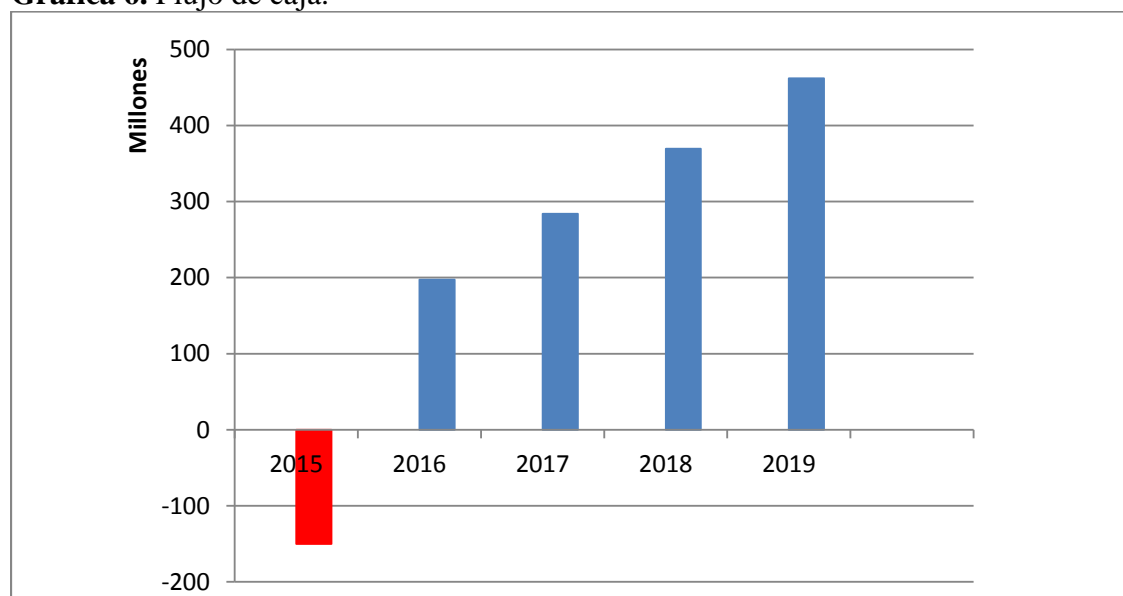
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades sillines para motocicletas Actual	und	133.341	142.265	151.190	160.114	169.039

Fuente: elaboración propia.

13.3. Resumen de los Estado Financieros:

Flujo de caja: Se determinó la necesidad de inversión de \$150 millones, para el Inicio del proyecto. Se observa un flujo de caja positivo durante el horizonte de análisis, con un valor para el primer año de \$197 millones.

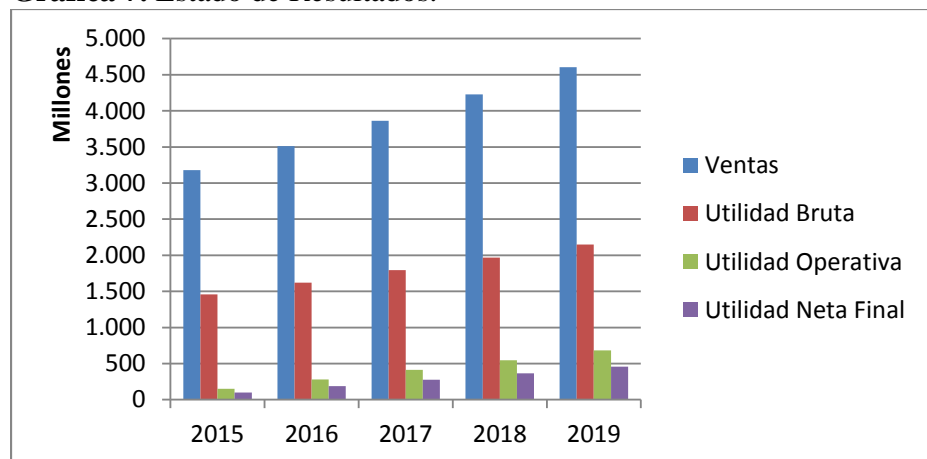
Gráfica 6. Flujo de caja.



Fuente: elaboración propia.

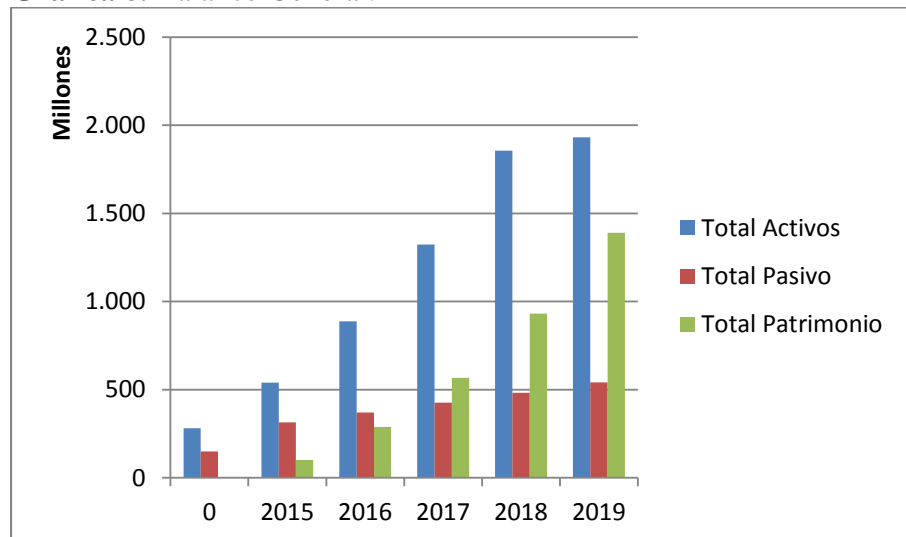
Estado de resultados y Balance general: de acuerdo a las proyecciones financieras del proyecto, se puede observar un comportamiento positivo en las utilidades bruta, operativa y neta que van en crecimiento a partir del primer año de operación hasta el año quinto. El margen operacional para el primer año se ubica en 4,7% para el quinto año dicho margen se establece en 14,9%. El margen neto equivale para el primer año a 3,2%, y para el quinto año dicho margen se establece en 10,0%.

Gráfica 7. Estado de Resultados.



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 8. Balance General.



Fuente: elaboración propia.

Del balance general, se aprecia el incremento proporcional entre los activos corrientes y las ventas, el bajo nivel de endeudamiento de acuerdo a los supuestos operativos de cuentas por cobrar y cuentas por pagar, uso adecuado de inventarios y bajos gastos financieros.

Los márgenes de rentabilidad y los indicadores de rentabilidad calculados, presentan la siguiente tendencia a lo largo de los 5 años de proyección

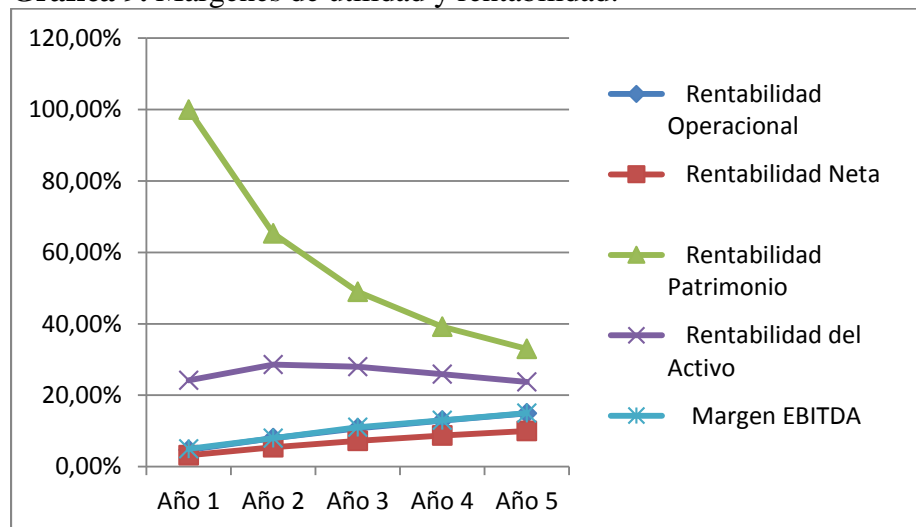
Tabla 16. Márgenes de utilidad e indicadores de rentabilidad.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Rentabilidad operacional	4,70%	8,00%	10,70%	12,90%	14,90%
Rentabilidad Neta	3,20%	5,40%	7,20%	8,70%	10,00%
Rentabilidad Patrimonio	100,00%	65,30%	49,00%	39,20%	33,00%
Rentabilidad del Activo	24,20%	28,60%	28,00%	25,90%	23,70%
Margen EBITDA	5,00%	8,00%	11,00%	13,00%	15,00%

Fuente: elaboración propia.

Los márgenes de rentabilidad y los indicadores de rentabilidad calculados, presentan la siguiente tendencia a lo largo de los 5 años de proyección.

Gráfica 9. Márgenes de utilidad y rentabilidad.



Fuente: elaboración propia.

13.4. Análisis de indicadores financieros:

Margen EBITDA: para el primer año arroja un resultado de 5% lo que significa que por cada peso vendido, 5 centavos se convierten en caja para cubrir el servicio a la deuda, pago de impuestos, inversiones y repartir utilidades.

- **Rentabilidad operacional:** para el primer año de evaluación corresponde al 4,7% lo que significa que el total de las ventas alcanzan a cubrir los costos y gastos administrativos, dejando una rentabilidad del 4,7%.

- **Rentabilidad neta:** para el primer año de evaluación corresponde al 3,2% lo que significa que al no existir otros ingresos y egresos no operacionales, el efecto de los impuestos disminuye la utilidad operacional, arrojando una utilidad neta final de 3,2%.

- **Rentabilidad del activo:** para el primer año la RA fue de 24,2%, lo que significa que por cada 100 pesos de activos se generaron \$24,2 de utilidad neta. De lo que se puede decir que los activos de la empresa durante el primer año generaron una rentabilidad del 24%.

- **Rentabilidad del patrimonio:** Esto quiere decir que la empresa durante el primer año obtuvo una rentabilidad del 100%.

13.5. Políticas de administración de capital de trabajo:

Las políticas de capital de trabajo establecidas por la empresa, son las siguientes:

- Días de cartera: 30
- Días de inventario de producto en proceso: 30
- Días de inventario de materia prima: 30
- Días de cuentas por pagar: 30

Estos datos se utilizaron para efectos de la evaluación, los cuales pueden variar según las condiciones de negociación que se obtengan con los clientes y proveedores. A partir de los datos anteriores, se ha calculado el capital de trabajo necesario para el período.

El capital de trabajo inicial se ha estimado con el fin de cubrir cuatro meses de los gastos administrativos y de ventas y para los costos relacionados con el producto (costos variables y fijos). Dicho valor corresponde a \$ 325.964.440.

13.6. Margen Ebitda:

El EBITDA, acrónimo formado por las iniciales de las palabras "Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization", que traduce Ganancias antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización, este es una herramienta financiera que empieza a utilizarse en Colombia por las empresas.

El Ebitda determina la utilidad obtenida por una empresa o un proyecto, sin tener en cuenta los gastos financieros, los impuestos y demás gastos contables que no implican salida de efectivo, como las depreciaciones y las amortizaciones. En otras palabras, el Ebitda nos dice: hasta donde es rentable el proyecto.

En el EBITDA del proyecto, se puede visualizar y analizar que durante los años de operación, el margen Ebitda para el primer año presenta un valor positivo 149 MM y un 7% el segundo año un 14%, el tercer año un 20%, el cuarto un 26% y el quinto un 33% incremental durante el horizonte de proyección.

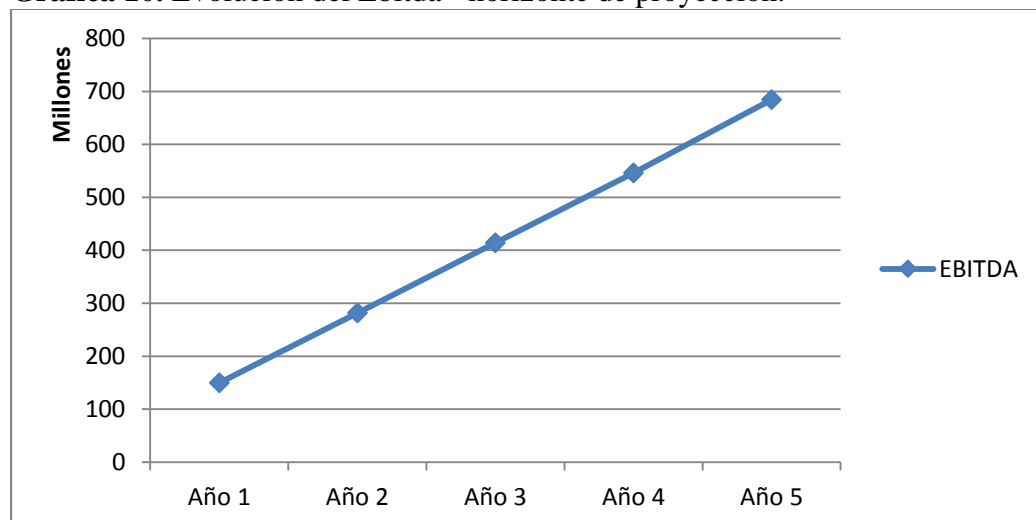
Tabla 17. EBITDA

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
EBITDA	149.812.694	281.644.854	414.041.741	545.920.884	684.280.615

Fuente: elaboración propia.

La gráfica muestra el comportamiento del EBITDA en pesos.

Gráfica 10. Evolución del Ebitda - horizonte de proyección.



Fuente: elaboración propia.

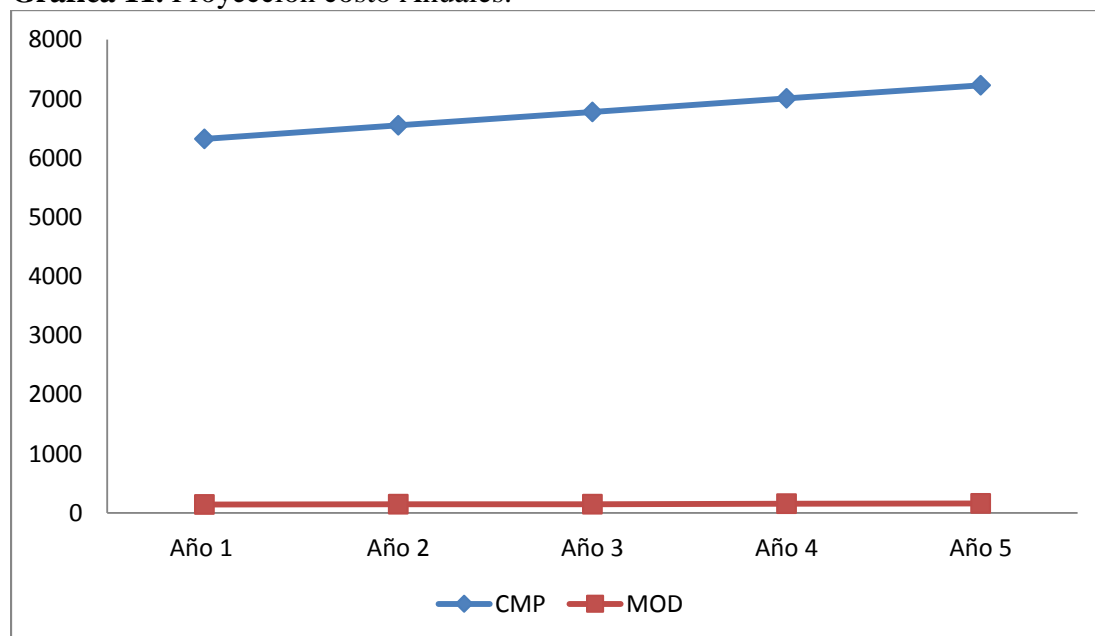
13.7. Supuestos de costos:

Tabla 18. Proyección de Costos Anuales.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Desmoldante	\$ 130	\$ 135	\$ 139	\$ 144	\$ 149
Poliol	\$ 3.441	\$ 3.566	\$ 3.690	\$ 3.813	\$ 3.935
Isocianato	\$ 2.657	\$ 2.753	\$ 2.849	\$ 2.944	\$ 3.038
Energía Eléctrica	\$ 84	\$ 87	\$ 90	\$ 93	\$ 96
Cera	\$ 10	\$ 10	\$ 11	\$ 11	\$ 11
Total	\$ 6.322	\$ 6.551	\$ 6.779	\$ 7.005	\$ 7.229
MO variable	\$ 142	\$ 147	\$ 151	\$ 155	\$ 160

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 11. Proyección costo Anuales.



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la gráfica la mayor participación del costo de producción corresponde al costo de materia prima, cuya participación equivale al a un costo promedio de \$6.777, seguido se encuentra el rubro por concepto de mano de obra directa fija que equivale a un costo promedio de 151.

13.8. Supuestos de gastos de administración y ventas:

Gastos de administración. La proyección de gastos de administración, parten del presupuesto anual de gastos para los 5 años de horizonte de proyección. Estos gastos están compuestos por:

Nomina Administrativa. Se ha definido la vinculación directa del siguiente personal administrativo, de acuerdo a la capacidad productiva y las proyecciones de ingresos de la empresa:

Tabla 19. Nomina administrativa.

Cargo	Salario	Factor Prestacional
Jefe técnico	\$ 5.000.000	35%
Ing de desarrollo	\$ 3.000.000	35%
Ing de desarrollo	\$ 3.000.000	35%
Ing de manufactura	\$ 3.000.000	35%
Jefe de producción	\$ 3.000.000	35%
Líder de sección	\$	35%

	1.500.000	
Instructivos	\$ 1.500.000	35%

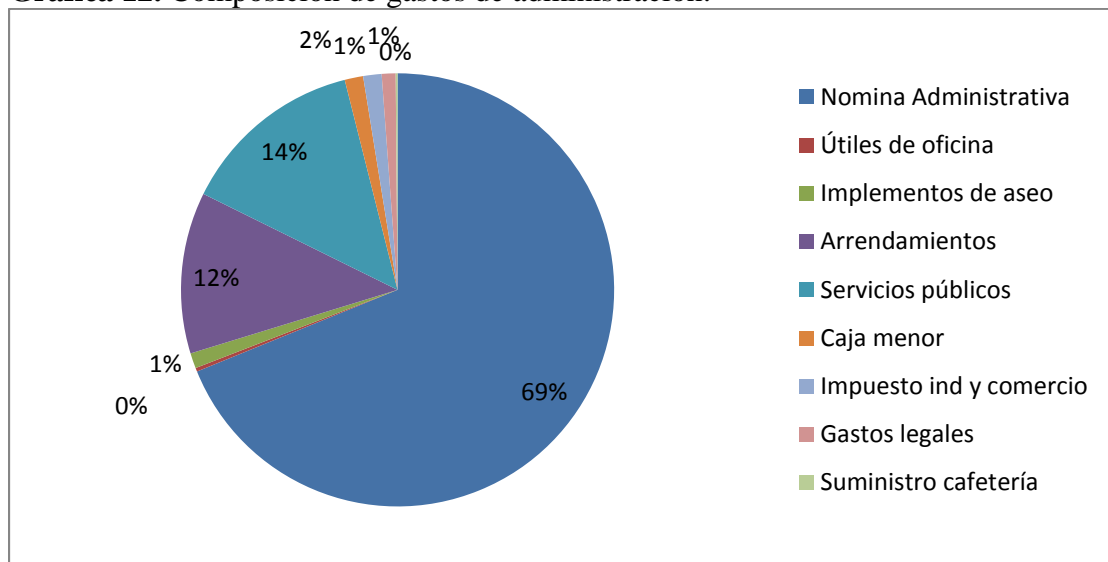
Fuente: elaboración propia.

Tabla 20. Otros Gastos.

Concepto	Costo \$
	\$
Útiles de oficina	80.000
	\$
Implementos de aseo	330.000
	\$
Arrendamientos	3.500.000
	\$
Servicios públicos	4.000.000
	\$
Caja menor	400.000
	\$
Impuesto ind y comercio	400.000
	\$
Gastos legales	300.000
	\$
Suministro cafetería	40.000

Fuente: elaboración propia.

A continuación se presenta gráficamente la composición general de los gastos de Administración, donde se observa que los rubros de mayor importancia son gastos de personal administrativo, seguido de servicios públicos y arrendamientos de arrendamiento.

Gráfica 12. Composición de gastos de administración.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla puede observarse el comportamiento de los gastos administrativos durante el horizonte de proyecciones.

Tabla 21. Gastos administrativos.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Nomina Administrativa	324.000.000	334.044.000	344.399.364	355.075.744	366.083.092
Útiles de oficina	1.296.000	1.336.176	1.377.597	1.420.303	1.464.332
Implementos de aseo	5.346.000	5.511.726	5.682.590	5.858.750	6.040.371
Arrendamiento	56.700.000	58.457.700	60.269.889	62.138.255	64.064.541
Servicios públicos	64.800.000	66.808.800	68.879.873	71.015.149	73.216.618
Caja menor	6.480.000	6.680.880	6.887.987	7.101.515	7.321.662
Impuesto de Industria y comercio	6.480.000	6.680.880	6.887.987	7.101.515	7.321.662
Gastos legales	4.860.000	5.010.660	5.165.990	5.326.136	5.491.246
Suministros de cafetería	648.000	668.088	688.799	710.151	732.166
Total	470.610.000	485.198.910	500.240.076	515.747.519	531.735.692

Fuente: elaboración propia.

Gastos de ventas. La proyección de gastos de ventas, contempla rubros de gasto de personal, comisiones, estrategias de publicidad y promoción, participación en ferias. Los gastos de administración se componen de:

Tabla 22. Gastos de administración.

Cargo	Salario	Factor Prestacional
Ing de producto	\$ 5.000.000	35%
Ventas nacionales	\$ 5.000.000	35%
Ventas nacionales	\$ 5.000.000	35%
Ventas nacionales	\$ 5.000.000	35%

Fuente: elaboración propia.

A continuación se presenta gráficamente la composición general de los gastos de ventas definidos para el horizonte de proyecciones:

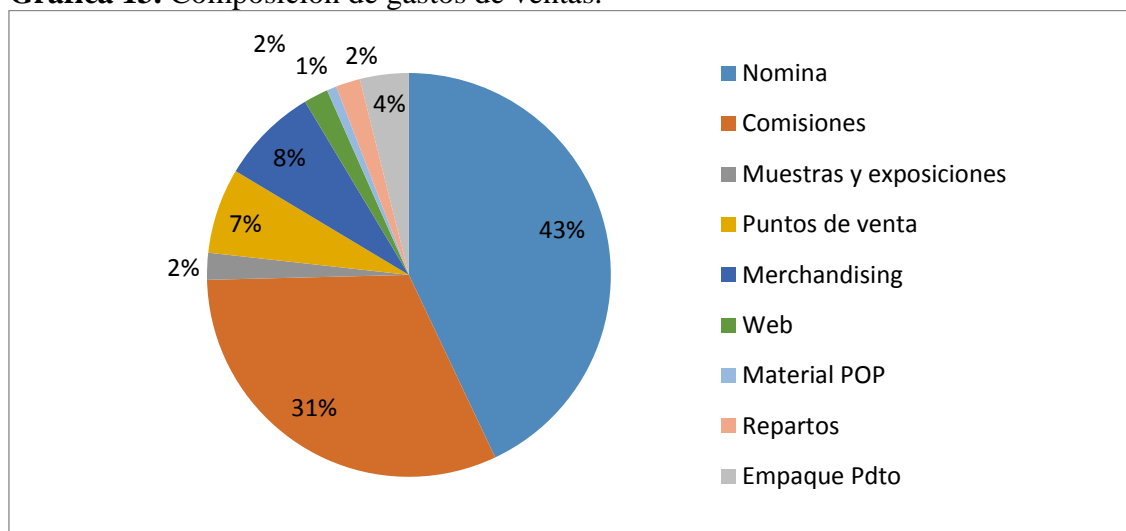
Tabla 23. Proyección de gastos de ventas anuales.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Nomina	356.400.000	367.448.400	378.839.300	390.583.319	402.691.402
Comisiones	267.300.000	275.586.300	284.129.475	292.937.489	302.018.551
Muestras y exposiciones	51.840.000	53.447.040	55.103.898	56.812.119	58.573.295
Puntos de venta	50.220.000	51.776.820	53.381.901	55.036.740	56.742.879
Merchandising	48.600.000	50.106.600	51.659.905	53.261.362	54.912.464
Web	8.100.000	8.351.100	8.609.984	8.876.894	9.152.077
Material POP	9.720.000	10.021.320	10.331.981	10.652.272	10.982.493
Repartos	16.200.000	16.702.200	17.219.968	17.753.787	18.304.155
Empaque Pdto	16.200.000	16.702.200	17.219.968	17.753.787	18.304.155
Páginas Amarillas	4.860.000	5.010.660	5.165.990	5.326.136	5.491.246
Total	829.440.000	855.152.640	881.662.372	908.993.905	937.172.716

Fuente: elaboración propia.

Gastos de Ventas. A continuación se presenta gráficamente la composición general de los gastos de ventas definidos para el horizonte de proyecciones:

Gráfica 13. Composición de gastos de ventas.



Fuente: elaboración propia.

El rubro de mayor importancia es el correspondiente a nomina que representa un 43%, seguido del rubro de comisiones, que representa un 32%. En la tabla 5 puede observarse el comportamiento de los gastos de ventas durante el horizonte de proyecciones.

Tabla 24. Proyección de gastos de ventas anuales.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Nomina	356.400.000	367.448.400	378.839.300	390.583.319	402.691.402
Comisiones	267.300.000	275.586.300	284.129.475	292.937.489	302.018.551
Muestras y exposiciones	51.840.000	53.447.040	55.103.898	56.812.119	58.573.295
Puntos de venta	50.220.000	51.776.820	53.381.901	55.036.740	56.742.879
Merchandising	48.600.000	50.106.600	51.659.905	53.261.362	54.912.464
Web	8.100.000	8.351.100	8.609.984	8.876.894	9.152.077
Material POP	9.720.000	10.021.320	10.331.981	10.652.272	10.982.493
Repartos	16.200.000	16.702.200	17.219.968	17.753.787	18.304.155
Empaque Pdto	16.200.000	16.702.200	17.219.968	17.753.787	18.304.155
Páginas Amarillas	4.860.000	5.010.660	5.165.990	5.326.136	5.491.246
Total	829.440.000	855.152.640	881.662.372	908.993.905	937.172.716

Fuente: elaboración propia.

13.9. Financiación:

La inversión total del proyecto asciende a \$150 millones, para ello se ha planeado que los aportes de capital se realicen por parte de la empresa Umo s.a , una vez se apruebe el proyecto. No se empleara financiamiento de ninguna entidad bancaria o comercial.

14. EVALUACION DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta los indicadores, se concluye que la empresa es viable, ya que muestra un VPN de \$123 millones, con una TIR del 40,42%, para un costo de capital calculado del 28%.

Los indicadores de aceptación son mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 25. Resultados de la valoración empresarial.

Criterios	Valores
Tasa mínima de rendimiento - WACC	28%
TIR (Tasa Interna de Retorno)	40,42%
VAN (Valor actual neto)	123.111.114
PRI (Periodo de recuperación de la inversión)	0,76

Fuente: elaboración propia.

14.1. Análisis de riesgos y sensibilidad del proyecto:

El análisis de riesgos y de sensibilidad busca investigar los efectos producidos por los posibles cambios en el entorno sobre el sistema evaluado. El propósito general es identificar los parámetros relativamente sensibles (es decir, aquellos que no pueden cambiarse mucho sin cambiar la solución óptima), con el fin de estimarlos con mayor precisión y seleccionar entonces una solución que siga siendo buena sobre los intervalos de valores probables de estos parámetros.

En el mundo real, las condiciones de trabajo no suelen permanecer estáticas, sino en continuo estado de cambio. Así las cosas, son usuales las variaciones en los precios (tanto de productos finales como de materias primas, mano de obra, etc.), y en las cantidades de recursos

disponibles. Además, continuamente se producen cambios en los métodos productivos y mejoras tecnológicas que logran aumentar la productividad.

14.2. Análisis de riesgos:

A partir del análisis de viabilidad técnica y financiera del proyecto, se realizan el siguiente análisis de riesgo para el proyecto, expresado en la tabla.

Tabla 26. Análisis de riesgos.

Riesgo	Descripción del riesgo
Precio	Asociado al riesgo que representa al proyecto, Cualquier exposición a un riesgo financiero afrontada por una empresa como consecuencia de la probabilidad de cambios en los precios de mercado del activo y/o el pasivo. Esto incluye cambios en los tipos de interés, en los tipos de cambio, y en los precios de las mercancías básicas.
Materia prima	<p>Riesgo geopolítico en la inversión en materias primas Los desacuerdos internacionales sobre el control de los recursos naturales son bastante comunes .Para minimizarlos: invertir en empresas con experiencia y economías de escala.</p> <p>Riesgo especulativo en la inversión en materias primas Este se mitiga :verificar constantemente el pulso del mercado para evitar caer en el riesgo</p> <p>Riesgo de fraude en la inversión en materias primas Una forma de evitar el riesgo de fraude es extremar la vigilancia el mercado, la materia prima o el instrumento donde se esta colocando el dinero</p>
Gastos administrativos	<p>Falta de capacitación del personal operativo.</p> <p>Mal uso de los sistemas de información.</p> <p>Tecnología limitada, estos riesgos impiden el desenvolvimiento eficiente, para minimizarlos se crean procesos de control e inspección y capacitación. los cuales permitirán un enfoque de rentabilidad y eficiencia.</p>
Unidades producidas	<p>Cambios de la variable precios Es necesario analizar posibles aumentos o disminuciones de los precios relacionándolos con el comportamiento de la</p>

	<p>competencia, derivando esa variación al cliente, de tal suerte que aumente la demanda y por tanto las unidades</p> <p>Cambios de la variable costos variables unitarios - Una estrategia para incrementar utilidades y hacer bajar el punto de equilibrio, es tratar de reducir los costos variables, lo cual se logra utilizando eficazmente los recursos o insumos, o empleando materias primas de calidad y más baratas.</p> <p>Cambios de la variable costos fijos - Estos aumentos pueden deberse a la necesidad de adquisición de maquinaria y equipamiento, que conlleven a un incremento de la depreciación, arrendamientos de activos, entre otras causas. Asimismo su disminución conllevaría a la disminución del punto de equilibrio</p>
--	---

Fuente: elaboración propia.

14.3. Análisis de sensibilidad:

El análisis de sensibilidad fue realizado empleando la aplicación Solver del Software Microsoft Excel 2014, para crear un modelo financiero, para la toma de decisiones acerca de los posibles riesgos de proyecto.

Las variables que se muestran a continuación, son las que dentro del análisis del proyecto, generan incertidumbre en cuanto a cómo hacen variar el resultado del VPN.

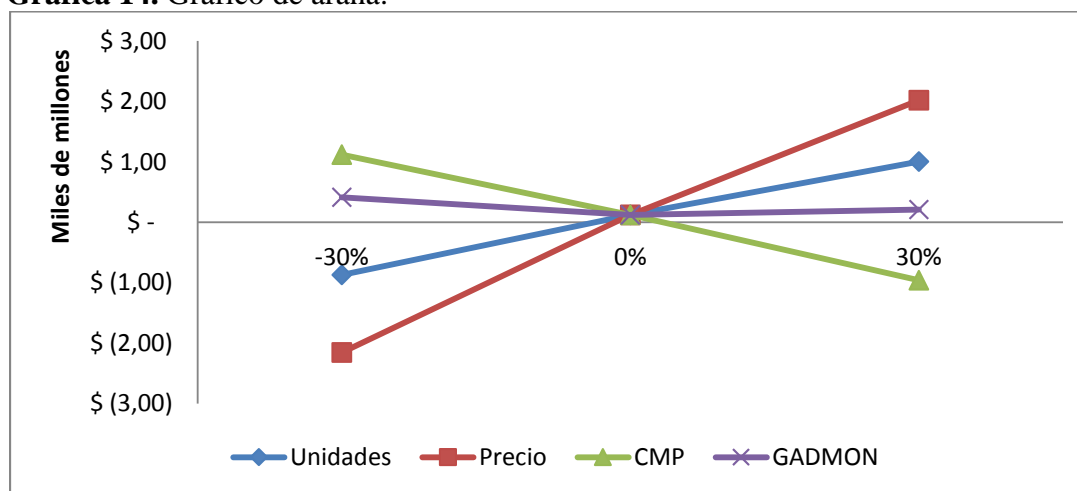
Tabla 27. Resultados del valor presente neto (VPN).

	-30%	\$	30%
Unidades	\$ (869.592.005,27)	\$ 123.111.114,43	\$ 1.003.924.359,28
Precio	\$(2.155.191.224,36)	\$ 123.111.114,43	\$ 2.019.727.711,22
CMP	\$ 1.117.914.618,10	\$ 123.111.114,43	\$ (958.991.071,19)
GADMON	\$ 413.434.166,16	\$ 123.111.114,43	\$ 210.208.029,95

Fuente: elaboración propia.

Para determinar la sensibilidad del sistema, se realizó un gráfico de araña. En este se evalúa el efectos de una variable de entrada (análisis de riesgos) sobre los resultados de la variable de salida en el modelo financiero (VPN), siendo graficados en un gráfico lineal convencional. Este simple gráfico X-Y indica cómo cambian los resultados en conjunción con la variable de entrada subyacente.

Gráfica 14. Gráfico de araña.



Fuente: elaboración propia.

Del gráfico de araña (grafico), se puede concluir que el proyecto es sensible al precio y a los costos de materia prima. De igual manera se puede apreciar que el proyecto es poco sensible a los Gastos administrativos y las unidades producidas mediante el carrusel rotativo.

14.4. Balance general:

A continuación se presenta el Balance General, que provee la información acerca de las actividades de inversión y financiación del proyecto.

Tabla 28. Proyección de Balance General (En Valores).

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Activo						
Efectivo	0	- 325.964.440	-128.811.229	155.157.979	524.437.687	986.451.034
Cuentas X Cobrar	0	264.771.263	292.747.004	321.938.230	352.295.224	383.796.296
Provisión Cuentas por Cobrar		-5.295.425	-5.854.940	-6.438.765	-7.045.904	-7.675.926
Inventarios Materias Primas e Insumos	0	113.165.529	124.361.943	135.996.129	148.488.557	161.468.058
Inventarios de Producto en Proceso	0	116.885.767	128.326.582	140.214.725	152.979.844	166.242.669
Inventarios Producto Terminado	0	116.885.767	128.326.582	140.214.725	152.979.844	166.242.669
Anticipos y Otras Cuentas por Cobrar	0	0	0	0	0	0
Gastos Anticipados	0	0	0	0	0	0
Amortización Acumulada	0	0	0	0	0	0
Gastos Anticipados	0	0	0	0	0	0
Total Activo Corriente:	0	280.448.461	539.095.941	887.083.024	1.324.135.252	1.856.524.800
Terrenos	0	0	0	0	0	0
Construcciones y Edificios	0	0	0	0	0	0
Depreciación Acumulada Planta		0	0	0	0	0
Construcciones y Edificios	0	0	0	0	0	0
Maquinaria y Equipo de Operación	150.000.000	150.000.000	150.000.000	150.000.000	150.000.000	150.000.000
Depreciación Acumulada		-15.000.000	-30.000.000	-45.000.000	-60.000.000	-75.000.000
Maquinaria y Equipo de Operación	150.000.000	135.000.000	120.000.000	105.000.000	90.000.000	75.000.000
Muebles y Enseres	0	0	0	0	0	0
Depreciación Acumulada		0	0	0	0	0
Muebles y Enseres	0	0	0	0	0	0
Equipo de Transporte	0	0	0	0	0	0
Depreciación Acumulada	0	0	0	0	0	0
Equipo de Transporte	0	0	0	0	0	0
Equipo de Oficina	0	0	0	0	0	0

Depreciación Acumulada		0	0	0	0	0
Equipo de Oficina	0	0	0	0	0	0
Semovientes pie de cria	0	0	0	0	0	0
Agotamiento Acumulada		0	0	0	0	0
Semovientes pie de cria	0	0	0	0	0	0
Cultivos Permanentes	0	0	0	0	0	0
Agotamiento Acumulada		0	0	0	0	0
Cultivos Permanentes	0	0	0	0	0	0
Total Activos Fijos:	150.000.000	135.000.000	120.000.000	105.000.000	90.000.000	75.000.000
Total Otros Activos Fijos	0	0	0	0	0	0
ACTIVO	150.000.000	415.448.461	659.095.941	992.083.024	1.414.135.252	1.931.524.800

Pasivo

Cuentas X Pagar Proveedores	0	115.635.767	127.076.582	138.964.725	151.729.844	164.992.669
Impuestos X Pagar	0	49.438.189	92.942.802	136.633.775	180.153.892	225.812.603
Acreedores Varios		0	0	0	0	0
Obligaciones Financieras	0	0	0	0	0	0
Otros pasivos a LP		0	0	0	0	0
Obligación Fondo Emprender (Contingente)	150.000.000	150.000.000	150.000.000	150.000.000	150.000.000	150.000.000
PASIVO	150.000.000	315.073.956	370.019.384	425.598.500	481.883.736	540.805.272

Patrimonio

Capital Social	0	0	0	0	0	0
Reserva Legal Acumulada	0	0	0	0	0	0
Utilidades Retenidas	0	0	100.374.505	289.076.558	566.484.524	932.251.516
Utilidades del Ejercicio	0	100.374.505	188.702.053	277.407.966	365.766.992	458.468.012
Revalorización patrimonio	0	0	0	0	0	0
PATRIMONIO	0	100.374.505	289.076.558	566.484.524	932.251.516	1.390.719.528
PASIVO + PATRIMONIO	150.000.000	415.448.461	659.095.941	992.083.024	1.414.135.252	1.931.524.800

Fuente: elaboración propia.

14.5. Estado de resultados:

De acuerdo a las proyecciones financieras del proyecto, se puede observar un comportamiento positivo en las utilidades bruta, operativa y neta que van en crecimiento a partir del primer año de operación hasta el año quinto. El margen operacional para el primer año se ubica en 4,7% para el quinto año dicho margen se establece en 14,9%. El margen neto equivale para el primer año a 7%, y para el quinto año dicho margen se establece en 23%. A continuación en la tabla, se presenta el Estado de Resultados, que refleja la combinación de los supuestos anteriormente planteados, definiendo la estructura Operacional del proyecto.

Tabla 29. Análisis Financiero.

Indicadores Financieros Proyectados					
Liquidez - Razón Corriente	1,70	2,45	3,22	3,99	4,75
Prueba Acid	0	1	2	3	3
Nivel de Endeudamiento Total	75,8%	56,1%	42,9%	34,1%	28,0%
Rentabilidad Operacional	4,7%	8,0%	10,7%	12,9%	14,9%
Rentabilidad del Activo	24,2%	28,6%	28,0%	25,9%	23,7%

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo al estado de resultados se concluye que el proyecto presenta un Comportamiento positivo a partir del primer año de operación en los rubros de Ebitda, utilidad operativa, utilidad antes de impuestos y utilidad neta, y durante el horizonte de planeación financiera.

Tabla 30. Estado de resultados.

ESTADO DE RESULTADOS					
Ventas	3.177.255.150	3.512.964.044	3.863.258.758	4.227.542.691	4.605.555.553
Devoluciones y rebajas en ventas	63.545.103	70.259.281	77.265.175	84.550.854	92.111.111
Materia Prima, Mano de Obra	1.387.629.206	1.524.918.983	1.667.576.701	1.820.758.134	1.979.912.029
Depreciación	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000
Agotamiento	0	0	0	0	0
Otros Costos	254.180.412	281.037.124	309.060.701	338.203.415	368.444.444
Utilidad Bruta	1.456.900.429	1.621.748.656	1.794.356.181	1.969.030.288	2.150.087.969
Gasto de Ventas	829.894.170	853.961.101	879.579.934	906.846.912	934.052.319
Gastos de Administración	471.898.140	485.583.186	500.150.682	515.655.353	531.125.013
Provisiones	5.295.425	559.515	583.825	607.140	630.021
Amortización Gastos	0	0	0	0	0
Utilidad Operativa	149.812.694	281.644.854	414.041.741	545.920.884	684.280.615
Otros ingresos					
Intereses	0	0	0	0	0
Otros ingresos y egresos	0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos	149.812.694	281.644.854	414.041.741	545.920.884	684.280.615
Impuestos (35%)	49.438.189	92.942.802	136.633.775	180.153.892	225.812.603
Utilidad Neta Final	100.374.505	188.702.053	277.407.966	365.766.992	458.468.012

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31. Flujo de caja.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FLUJO DE CAJA						
Flujo de Caja Operativo						
Utilidad Operacional		149.812.694	281.644.854	414.041.741	545.920.884	684.280.615
Depreciaciones		15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000
Amortización Gastos		0	0	0	0	0
Agotamiento		0	0	0	0	0
Provisiones		5.295.425	559.515	583.825	607.140	630.021
Impuestos		0	-49.438.189	-92.942.802	-136.633.775	180.153.892
Neto Flujo de Caja Operativo		170.108.119	247.766.180	336.682.764	424.894.249	519.756.744
Flujo de Caja Inversión						
Variación Cuentas por Cobrar		-264.771.263	-27.975.741	-29.191.226	-30.356.994	-31.501.072
Variación Inv. Materias Primas e insumos ³		-113.165.529	-11.196.413	-11.634.186	-12.492.428	-12.979.501
Variación Inv. Prod. En Proceso		-116.885.767	-11.440.815	-11.888.143	-12.765.119	-13.262.825
Variación Inv. Prod. Terminados		-116.885.767	-11.440.815	-11.888.143	-12.765.119	-13.262.825
Var. Anticipos y Otros Cuentas por Cobrar		0	0	0	0	0
Otros Activos		0	0	0	0	0
Variación Cuentas por Pagar		115.635.767	11.440.815	11.888.143	12.765.119	13.262.825
Variación Acreedores Varios		0	0	0	0	0
Variación Otros Pasivos		0	0	0	0	0
Variación del Capital de Trabajo	0	-496.072.559	-50.612.969	-52.713.555	-55.614.542	-57.743.398
Inversión en Terrenos	0	0	0	0	0	0
Inversión en Construcciones	0	0	0	0	0	0
Inversión en Maquinaria y Equipo	-150.000.000	0	0	0	0	0
Inversión en Muebles	0	0	0	0	0	0
Inversión en Equipo de Transporte	0	0	0	0	0	0
Inversión en Equipos de Oficina	0	0	0	0	0	0
Inversión en Semovientes	0	0	0	0	0	0

Inversión Cultivos Permanentes	0	0	0	0	0	0
Inversión Otros Activos	0	0	0	0	0	0
Inversión Activos Fijos	-150.000.000	0	0	0	0	0
Neto Flujo de Caja Inversión	-150.000.000	-496.072.559	-50.612.969	-52.713.555	-55.614.542	-57.743.398
Flujo de Caja Financiamiento						
Desembolsos Fondo Emprender	150.000.000					
Desembolsos Pasivo Largo Plazo	0	0	0	0	0	0
Amortizaciones Pasivos Largo Plazo		0	0	0	0	0
Intereses Pagados		0	0	0	0	0
Dividendos Pagados		0	0	0	0	0
Capital	0	0	0	0	0	0
Neto Flujo de Caja Financiamiento	150.000.000	0	0	0	0	0
Neto Periodo	0	-325.964.440	197.153.211	283.969.208	369.279.707	462.013.347
Saldo anterior		0	-325.964.440	-128.811.229	155.157.979	524.437.687
Saldo siguiente	0	-325.964.440	-128.811.229	155.157.979	524.437.687	986.451.034

Fuente: elaboración propia.

15. ANÁLISIS AMBIENTAL

Dentro los impactos ambientales aplicables al proyecto, se tienen la generación de residuos ordinarios, consumo de energía, consumo de agua, emisión de calor y consumo de papel. Sin embargo la empresa pretende tener un proceso productivo amigable con el ambiente, generando planes de acción que compensen el impacto ambiental, como la adquisición de tecnologías “limpias.

16. CONCLUSIONES

- El proyecto motivo de estudio es viable financieramente, ya que presenta una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 40,42%.

- El proyecto genera valor debido a que la Tasa Interna de Retorno es superior al costo del capital (28 %).

- El VPN del proyecto de 123 millones • La recuperación de la inversión presupuestada para iniciar operación, se presenta en el primer año.

- Mediante el análisis del sector realizado, se determinó que existe un macroentorno y microentorno favorable para la de implementación del carrusel rotativo en la empresa UMO S.A.

- A partir del estudio técnico, se calculó el costo variable para la elaboración de cada sillín de motocicleta. La diferencia entre el costo variable actual y el costo variable estimado para el sistema de carrusel rotativo, mediante el uso de una plataforma tecnológica es del 32,5%.

- Los requerimientos tecnológicos necesarios para la implementación del carrusel rotativo en la empresa Umo S.A son adecuados de acuerdo a su estudio, Por lo tanto se puede concluir que existe una viabilidad tecnológica en el proyecto.

17. RECOMENDACIONES

Es necesario elaborar un estudio de factibilidad financiera para el proyecto de implementar el carrusel rotativo de moldes de la empresa Umo s.a, con el objeto de evaluar posibles impactos comerciales, técnicos y financieros manifestados en el actual proyecto realizado.

Con respecto a la seguridad del área, se observa que es conveniente invertir en un sistema apropiado para mejorar la seguridad del perímetro del área de inyección donde está el robot y la inyectora, como por ejemplo un sistema de barreras ópticas , parada de maquina con barrera infrarroja , este actúa cuando por algún motivo es interrumpido la zona de trabajo parando el proceso y evitando así un accidente.

Se recomienda a UMO la aplicación de nuevas estrategias de mercado, a fin de diversificar su portafolio de productos en poliuretano y con esto asegurar mayores utilidades y flujo de efectivo.

Se sugiere nuevas estrategias que mejoren la trazabilidad del producto para el servicio post venta con el objetivo de encontrar todas aquellas oportunidades de mejora y fortalecerlas, logrando así una mayor satisfacción del cliente.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

¿Qué es el impuesto para la equidad "CREE"? (2013). Recuperado de:
http://www.comunidadcontable.com/BancoConocimiento/N/noti-090113-01%28impuesto_para_la_equidad_cree_%29/noti-090113-01%28impuesto_para_la_equidad_cree_%29.asp

Aplicaciones. (s/f). Recuperado de: <http://www.eis.uva.es/~macromol/curso03-04/PU/paginas/aplicaciones.htm>

Ardila, I. (2014). *Así rueda el mercado de las motos en Colombia*. Recuperado de:
<http://www.revistapym.com.co/noticias/mercadeo/asi-se-reparte-mercado-las-motos-colombia>

Arias Granda, J. S. & Toapanta Lascano, L. D. (s/f). *Diseño y construcción de una mesa posicionadora de soldadura en dos ejes para el brazo robótico kuka kr5arc del laboratorio de robótica industrial de la espe extensión Latacunga*. Recuperado de:
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6865/1/AC-ESPEL-EMI-0244.pdf>

Baca Urbina, G. (1998). *Evaluación de Proyectos*. Quinta Edición. México: Certicámara S.A.

Comité de Ensambladoras de Motos Japonesas. (2012). *Séptimo estudio sociodemográfico de los usuarios de motos en Colombia*. Recuperado de: <http://www.comitedemotosjaponesas.com/upload/septimoestudio.pdf>

Del Valle Calderón, A., González Silva, M. A. & Rodríguez Mendieta, R. D. (2010). *Sistema alimentador de botellas*. (Tesis inédita de pregrado). Universidad UPIITA, México D. F. Recuperado de: <file:///C:/Users/EQUIPO6/Downloads/Sistema%20alimentador%20de%20botellas.pdf>

Delgado Gómez, P. (2013). En 2015 habrá dos motos por cada carro en Colombia. *La República*. Recuperado de: http://www.larepublica.co/automotores/en-2015-habr%C3%A1-dos-motos-por-cada-carro-en-colombia_71646

Gamarra, E. (2011). *La gestión del riesgo de materias primas*. Recuperado de: <http://blog.iedge.eu/direccion-finanzas/gestion-del-riesgo-financiero/emilio-gamarra-la-gestion-del-riesgo-de-materias-primas-primera-parte/>

Gastos de venta o directos. (2012). Recuperado de: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Gastos-De-Venta-o-irectos/5119225.html>

Grupo Bancolombia. (2009). *Investigaciones económicas y estrategias*. Recuperado de: <http://investigaciones.bancolombia.com/InvEconomicas/home/homeinfo.aspx>

Implantes y prótesis. (s/f). Recuperado de: http://www.eis.uva.es/~macromol/curso05-06/medicina/implantes_y_protesis.htm

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo & Presidencia de la República de Colombia. (16 de febrero, 2004). *Decreto N° 432*. Por el cual se modifican los artículos 3o, 5o y 7o del Decreto 1118 de 1994. Recuperado de: <file:///C:/Users/EQUIPO6/Downloads/Decreto432de2004.pdf>

Molina Gallego, C. (2014). *Estudio de una máquina Inspeccionadora de Inyectables*. Recuperado de: <http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/23391/1/Memoria.pdf>

Núñez Zúñiga, R. (2007). *Manual para la Evaluación de Proyectos de Inversión*. México: Ed. Trillas.

Piacente, P. J. (2012). *Una variedad de poliuretano permitirá construir trenes más livianos*. Recuperado de: http://www.tendencias21.net/Una-variedad-de-poliuretano-permitira-construir-trenes-mas-livianos_a11116.html

Sapag Chain, N. (2007) *Proyectos de Inversión Formulación y Evaluación*. Ciudad: Ed: Prentice Hall.

Sisternes, A. (2013). *Riesgos de invertir en materias primas*. Recuperado de: <http://www.rankia.com/blog/materias-primas/1636390-riesgos-invertir-materias-primas>

Soto Mejía, S. I. (2013). *La moto: Más que un vehículo para desplazarse*. Recuperado de:
feria2ruedas.com/images/feria/documentos/datos-sector-moto-2013.pdf

Temas avanzados de teoría de la producción. (s/f). Recuperado de:
http://www.uco.es/organiza/departamentos/produccion/economia/aula/img/pictorex/14_08_00_tema5.pdf

UMO S.A. (s/f). *Nuestra presencia, aliados*. Recuperado de:
<http://www.umo.com.co/index.php?id=2329>

Ventas nacionales de motos continúan aceleradas. (2013). Recuperado de:
<http://www.portafolio.co/economia/ventas-motos-colombia>

Villalobos, J. (2012). Las cinco fuerzas competitivas de Michael Porter. *Diario Coyuntura Económica*. Recuperado de: <http://coyunturaeconomica.com/marketing/cinco-fuerzas-competitivas-de-michael-porter>