

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA
PARA LA INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA DE RACKS
METÁLICOS.**

Di Calogero, Mauro – LU: 118485

Ingeniería Industrial

Pérez , Sebastián – LU: 121828

Ingeniería Industrial

Tutor:

Ruiz Huidobro Carlos Miguel, UADE

Julio 4, 2016



**UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS**

Responsables del presente Proyecto Final de Ingeniería Industrial:

Firma del alumno:

Di Calogero, Mauro

Firma del alumno:

Pérez, Sebastián

Firma del tutor:

Ruiz Huidobro, Carlos Miguel

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias quienes siempre nos han brindado su cariño y apoyo incondicional. Sin ellos, nada de esto podría haber sido posible dado que fueron quienes nos impartieron desde pequeños los valores que actualmente tenemos y los cuales nos forman como personas.

Ellos que están hoy y que estarán siempre en todos los momentos a lo largo de nuestras vidas le agradecemos por habernos inculcado que la educación es la herramienta más importante de todas.

A nuestros amigos quienes son una parte especial de nuestras vidas y quienes nos demuestran día a día su afecto, apoyo y compañía. Su presencia, tanto a lo largo de toda la carrera como durante el desarrollo de este proyecto, nos aportó especial aliento para la culminación del mismo.

Agradecimiento a nuestro tutor de tesis, el ingeniero Carlos Huidobro, quien supo orientarnos en todo momento aportándonos su amplio conocimiento siempre con buena predisposición y buscando muchas veces horarios especiales para prestarle dedicación a este trabajo.

Al cuerpo docente de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas por el soporte continuo durante todo el proceso que conlleva la confección de un PFI el cual fue fundamental para poder encausar y organizar el trabajo en su totalidad.

RESUMEN

El presente proyecto, consiste en diseñar una fábrica de racks metálicos con la finalidad de lograr una importante participación dentro de mercado local, expandiéndose con el paso del tiempo al mercado regional.

En la primera parte del proyecto, se realizará una reseña de la situación del mercado argentino a Septiembre de 2015, en el que se pretenderá insertar el producto explicando las variables asumidas para la generación de la propuesta.

Posteriormente se llevará a cabo un Estudio Técnico por medio del cual se explicarán los métodos y tecnologías de producción de las piezas que componen los racks, con el fin de poder diseñar una planta que pueda alcanzar los objetivos de producción estimados de manera eficiente. Como parte del estudio también se fundamentará la ubicación y determinación del predio seleccionado mediante un análisis de localización. Adicionalmente, a lo largo de este apartado, se determinará la cantidad de empleados, los servicios que serán requeridos y se propondrá un diseño de layout.

Se desarrollará también un Análisis Económico - Financiero en el cual se volcarán los datos de los diferentes costos, proyecciones de ventas e inversiones, para luego poder por medio de la aplicación de indicadores financieros, determinar la rentabilidad de las inversiones proyectadas. A su vez, se llevará a cabo un análisis de escenarios y un análisis de sensibilidad por medio de los cuales se determinará la elasticidad de cada una de las variables intervinientes.

Por último, se presentarán a modo de resumen, las conclusiones producto del análisis de todas las variables descriptas anteriormente para poder determinar la factibilidad y viabilidad de la implementación del proyecto.

ABSTRACT

The current project consists in the design of a metallic rack factory,. This project's main goal is to achieve a significant local market share, and to aim regionally as it grows.

On the first part of the project, we will describe the market situation at September 2015 in which we aim to introduce our products, explaining the variables that define our proposal.

A technical study will take part of the project as it is necessary to describe the work methods and productive technologies used to produce the rack components, in order to design the factory layout and settle production objectives on an efficient manner. Furthermore, a localization study will be grounded.

Additionally an economic and financial analysis will be done, with costing data, sales forecasting and investments projections. Through the use of financial indicators, we will determine the project's profitability. The application of different scenarios will define the elasticity of every variable involved.

Finally, conclusions will be presented as a resume based on the analysis of all variables described before, to determine the feasibility and viability of implementing the current project.

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	16
1.1	OBJETIVO.....	16
1.1.1	Objetivo General	16
1.1.2	Objetivos Específicos	16
1.2	ALCANCE.....	17
1.2.1	Alcance del informe de Avance	17
1.2.2	Alcance del informe de Final	17
1.3	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	18
1.4	APORTES.....	18
1.5	VERIFICACIÓN	18
2	ANÁLISIS COMERCIAL.....	19
2.1	Introducción	19
2.2	Diagnóstico	19
2.2.1	Análisis de Situación.....	19
2.2.2	Análisis del ambiente de negociación general	20
2.2.3	Análisis del ambiente de negociación del sector.....	22
2.3	Análisis Estratégico.....	25
2.4	El Mercado.....	26
2.4.1	Distribución de la demanda.....	27
2.4.2	Determinación de posiciones por depósito.....	29
2.4.3	Distribución de la oferta.....	31

2.5	Tendencia de ambos mercados.....	32
2.6	Objetivos de comercialización	32
2.7	Precio, distribución y comunicación del producto	33
2.8	Capacidad de producción y utilización de planta.....	33
2.9	Modelos a fabricar.....	35
2.10	Tipos de Racks	35
2.11	Producción destinada por modelo	36
3	LOCALIZACIÓN.....	37
3.1	Comparación entre Parque Industrial y Predio	37
3.2	Criterios de búsqueda y evaluación del Parque Industrial	38
	3.2.1 Análisis de las alternativas	38
	3.2.2 Resultados de la comparación:	39
3.3	Parque Industrial seleccionado.....	41
3.4	Alternativa de compra vs alquiler	42
3.5	Selección del Predio.....	42
4	ANÁLISIS TÉCNICO.....	44
4.1	Producto.	44
4.2	Elementos constitutivos de una estantería metálica.	44
4.3	Tipos de rack y sistemas de almacenaje.....	50
	4.3.1 Rack selectivo simple.....	51
	4.3.2 Rack selectivo de doble profundidad.	51
	4.3.3 Rack penetrable.	52
	4.3.4 Rack dinámico.....	53
4.4	Especificaciones Técnicas del producto.....	53

4.5	Esquema de producción	56
4.5.1	Materias Primas y proveedores.	56
4.5.2	Stock de Seguridad.....	58
4.6	Proceso productivo.....	59
4.7	Diagrama de Flujo del Proceso Productivo.....	60
4.8	Descripción del proceso de fabricación	63
4.8.1	Recepción y almacenamiento de materia prima.....	63
4.8.2	Puente grúa.....	64
4.8.3	Máquina des bobinadora.	64
4.8.4	Balanceador neumático.	65
4.8.5	Guillotina.....	65
4.8.6	Balancín.....	66
4.8.7	Plegadora.	66
4.8.8	Conformadora con alimentador.....	67
4.8.9	Estación de soldado - Maquina tipo MIG:	68
4.8.10	Línea de pintura:.....	68
4.8.11	Transporte interno:	69
4.9	Inspección y control:.....	69
4.9.1	Mesa de medición:.....	70
4.9.2	Estación de re trabajo.	70
4.10	Embalaje y rotulado.	71
4.11	Almacenaje de producto terminado.	71
4.12	Transporte y despacho de producto terminado.	72
4.13	Esquema de producción.	72

4.14	Dimensionamiento del proyecto.	74
4.15	Layout de planta.	74
5	RECURSOS HUMANOS.	78
5.1	Selección de personal.	78
5.2	Capacitación del personal.	78
5.3	Recurso humano administrativo.	79
5.4	Recurso humano operativo.	79
5.5	Estructura organizacional.	79
5.6	Horarios de trabajo.	80
5.7	Esquema salarial. Ver porque lo repito en la parte de costos.	81
5.8	Descripción de puestos de trabajo, roles y responsabilidades.	81
5.9	Personal administrativo.	81
5.9.1	Gerente.	81
5.9.2	Secretaria.	82
5.9.3	Proyectista.	82
5.9.4	Vendedor.	82
5.9.5	Comprador.	83
5.9.6	Administrativo.	83
5.10	Personal operativo.	83
5.10.1	Operador plegadora.	83
5.10.2	Soldador.	84
5.10.3	Operador de balancín.	84
5.10.4	Operador de guillotina.	84
5.10.5	Operador de conformadora.	84

5.10.6	Operador para carga y descarga en línea de pintado.	84
5.10.7	Ayudante.	85
5.10.8	Supervisor de planta.	85
5.10.9	Coordinador logístico.	85
5.10.10	Inspector y control de calidad.	85
5.10.11	Control de stock y almacén.	86
5.10.12	Operador de auto elevador.	86
5.10.13	Recepción y despachante de materiales.	86
5.10.14	Servicios tercerizados.	86
6	ANÁLISIS ECONÓMICO.	88
6.1	Inversión Inicial.	88
6.2	Estructura del Capital.	89
6.2.1	Impuestos	89
6.2.2	Tasa de Descuento.	90
6.2.3	Determinación del Costo del Producto.	92
6.2.4	Costo del Producto.	98
6.2.5	Determinación de Precios.	98
6.2.6	Determinación de Gastos.	99
6.2.7	8.3.4 Capital de Trabajo	99
6.2.8	Depreciaciones - Amortizaciones.	100
6.3	EVALUACIÓN FINANCIERA	102
6.3.1	Estado de resultados.	102
6.3.2	Flujo de Fondos	102
6.3.3	Valor Actual Neto	103

6.3.4	Análisis de Escenarios.....	104
6.3.5	Análisis de Sensibilidad	105
7	CONCLUSIONES	107
8	BIBLIOGRAFÍA	108
9	ANEXOS	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I:	Ponderación de negociación con Clientes.....	22
Tabla II:	Ponderación de negociación con proveedores.....	23
Tabla III:	Ponderación de las amenazas de nuevos entrantes.....	23
Tabla IV:	Ponderación de las amenazas de productos sustitutos	24
Tabla V:	Matriz FODA	25
Tabla VI:	Generación de estrategias.....	26
Tabla VII:	Estadísticas de m ² incorporados anualmente desde 2012.....	28
Tabla VIII:	Metros cuadrados de almacenamiento disponible.....	30
Tabla IX:	Empresas fabricantes de estanterías metálicas.....	31
Tabla X:	Proyección de producción de posiciones.....	32
Tabla XI:	Mercado objetivo y capacidad de producción.....	33
Tabla XII:	Porcentaje de utilización.....	35
Tabla XIII:	Producción por modelo.....	36
Tabla XIV:	Comparación entre Parque Industrial y Predio	37
Tabla XV:	Comparativa Parques industriales	40
Tabla XVI:	Evaluación de los Parques Industriales	41
Tabla XVII:	Dimensiones estándares de los diferentes tipos de rack	55

Tabla XVIII: Componentes que conforman los racks no producidas en la planta:	56
Tabla XIX: Materia Prima y proveedores	57
Tabla XX: Stock de Seguridad representado en toneladas de producto.....	58
Tabla XXI: Stock de Seguridad representado en días de consumo.....	59
Tabla XXII: Esquema de producción.	73
Tabla XXIII: Detalle de puestos administrativos	79
Tabla XXIV: Detalle de puestos Operativos	79
Tabla XXV: Detalle de servicios tercerizados.	87
Tabla XXVI: Peso relativo de los conceptos de la inversión inicial a realizar.	89
Tabla XXVII: Valores de componentes del CAPM.	90
Tabla XXVIII: Características del crédito bancario.	91
Tabla XXIX: Amortización del crédito bancario.	92
Tabla XXX: Costo del recurso humano administrativo.	93
Tabla XXXI: Costo del recurso humano operativo.	93
Tabla XXXII: Costo total del recurso humano.....	94
Tabla XXXIII: Costo mensual de la materia prima.....	95
Tabla XXXIV: Costo de materia prima por posición.....	95
Tabla XXXV: Costo total servicios por posición.....	97
Tabla XXXVI: Costo de servicios tercerizados.	98
Tabla XXXVII: Costo unitario de unidad producida	98
Tabla XXXVIII: Capital de trabajo.....	99
Tabla XXXIX: Depreciaciones	101
Tabla XL: Estado de resultados del proyecto.....	102
Tabla XLI: Flujo de fondos del proyecto	103

Tabla XLII: VAN-TIR – Periodo de Recupero	104
Tabla XLIII: Escenario optimista.	105
Tabla XLIV: Escenario pesimista.	105
Tabla XLV: Análisis de Sensibilidad	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de las fuerzas de Porter.....	22
Figura 2: Cantidad de depósitos clase A (Área metropolitana de Buenos Aires)	27
Figura 3: Porcentaje de m ² ocupado por sector económico ³	27
Figura 4: Estadísticas de m ² incorporados anualmente desde 2012	28
Figura 5: Layout de un depósito estándar.....	29
Figura 6: Esquema básico de un rack selectivo de 12 posiciones	30
Figura 7: Promedio de utilización	35
Figura 8: Racks Selectivos Simples, de doble profundidad, Penetrables y Dinámicos.....	35
Figura 9: Ubicación del P.I. Pilar	42
Figura 10: Predio y Nave seleccionado	43
Figura 11: Esquema de una estantería metálica modelo.....	44
Figura 12: Esquema de componentes de una estantería.	45
Figura 13: Esquema de Bastidor de estantería	46
Figura 14: Pies de bastidores Figura 15: Placas de nivelación.....	46
Figura 16: Elementos de bulonería para anclajes.	46
Figura 17: (a) Unión de bastidores (b) Empalme simétricos (c) Empalme entre bastidores.	47
Figura 18: Travesaños galvanizados	47

Figura 19: Ejemplo de largueros (a) estampados y (b) y (c) soldados.	48
Figura 20: Gatillo de seguridad	48
Figura 21: Paneles metálicos.	49
Figura 22: Protección de los puntales: (a) protección puntal-bastidor, (b) protección esquina, (c) protección lateral y (d) refuerzo del puntal.	49
Figura 23: Malla de protección.....	50
Figura 24: Atirantadores.....	50
Figura 25: Rack selectivo simple.	51
Figura 26: Racks selectivos de doble profundidad.....	52
Figura 27: Rack penetrable.....	52
Figura 28: Rack dinámico.	53
Figura 29: Flujo grama de fabricación de bastidores.	60
Figura 30: Flujo grama de proceso de fabricación de largueros.....	60
Figura 31: Flujo grama de proceso de fabricación de bases, placas de nivelación	61
Figura 32: Flujo grama de Proceso de fabricación de diagonales.....	61
Figura 33: Flujo grama de proceso de fabricación de gatillos de seguridad.	62
Figura 34: Flujo grama de proceso de fabricación de empalmes y uniones bastidores.....	62
Figura 35: Flujo grama de proceso de fabricación de paneles metálicos y travesaños.	63
Figura 36: Planchas y bobinas de chapa palletizados.....	63
Figura 37: Almacenamiento de sub productos.	64
Figura 38: Puente grúa.....	64
Figura 39: Des bobinadora.	65
Figura 40: Balanceador neumático.....	65
Figura 41: Guillotina.	66

Figura 42: Balancín.	66
Figura 43: Plegadora.....	67
Figura 44: Conformadora.	67
Figura 45.....	68
Figura 46: Línea de pintura.	69
Figura 47: Maquinas para movimiento interno de materiales:	69
Figura 48: Mesa de medición.	70
Figura 49: Equipamiento de embalaje y rotulado.....	71
Figura 50: Almacenaje de producto terminado (Cantilever).....	72
Figura 51: Camión playo	72
Figura 52: Plano vista planta alta.	76
Figura 53: Plano vista planta baja.....	77
Figura 54: Organigrama de la compañía.	80
Figura 55: Gráfico de torta del peso relativo de los conceptos de la inversión inicial a realizar.	89

1 INTRODUCCIÓN

La situación de la industria argentina a Septiembre 2015 presenta un escenario propicio para fomentar el desarrollo de productos nacionales que puedan competir con los productos provenientes de otras regiones, debido principalmente a las políticas proteccionistas de la industria nacional.

Es dentro de este contexto donde este proyecto se sitúa, intentando posicionar un producto en el mercado de racks y estanterías metálicas. Las mismas se requieren para poder equipar todo tipo de fábricas, depósitos y centros de distribución.

Se analizará la posibilidad de realizar una inversión para la creación de una nueva planta dedicada la fabricación de este tipo de producto con el objetivo de crear valor dentro del sector y de la industria nacional.

La toma de decisión para adquirir el sistema de almacenaje más adecuado no debe verse como el simple hecho de comprar una serie de piezas metálicas, sino como la posibilidad de adquirir la solución más adecuada que contribuya a la optimización del proceso de almacenamiento y al incremento de la rentabilidad de toda la cadena de abastecimiento de la empresa.

Desde esta óptica es por la cual se postula la posibilidad de establecer una nueva fábrica que pueda proveer estanterías metálicas que estén alineadas con las necesidades de desarrollo de las empresas que requieren soluciones de almacenamiento a un costo de adquisición menor.

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Objetivo General

Realizar un análisis de factibilidad técnica y económica para la instalación de una fábrica de racks metálicos en la Provincia de Buenos Aires.

1.1.2 Objetivos Específicos

Realizar un análisis del mercado de estanterías metálicas para poder enmarcar los objetivos de producción.

Diseñar una fábrica partiendo del análisis realizado con el fin de satisfacer los objetivos de producción definidos.

Realizar una evaluación económica/financiera que permita comparar las inversiones y costos a incurrir contra los beneficios esperados del proyecto.

Confeccionar un informe final con el objetivo de describir lo analizado a lo largo del proyecto y poder generar conclusiones del mismo.

1.2 ALCANCE

Para llevar a cabo el proyecto, se realizará un estudio comercial, análisis técnico y una evaluación económica para poder abarcar todos los aspectos necesarios a ser considerados a la hora de analizar la implementación de una fábrica de racks metálicos.

1.2.1 Alcance del informe de Avance

Análisis comercial del contexto en el que se desarrollará el proyecto.

Determinación de mercado objetivo y estimación de cantidad de unidades y modelos a fabricar.

Diseño del proceso de fabricación detallando los aspectos técnicos, y especificaciones de los productos.

1.2.2 Alcance del informe de Final

Determinar la localización de la fábrica, la selección del personal y la maquinaria requerida para lograr la producción objetivo.

Realizar una evaluación económica/financiera que permita comparar las inversiones y costos necesarios contra los beneficios esperados de la propuesta.

Generar, a modo de cierre, una conclusión respecto los puntos analizados a lo largo del proyecto.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Se hará una reseña del mercado de estanterías, recabando información, expectativas e indicadores de entidades gubernamentales y cámaras integrantes del rubro, para poder determinar el contexto del proyecto.

Como parte del análisis técnico, realizaremos visitas a fábricas del rubro para identificar las especificaciones, materias primas, características del producto, y equipamiento necesario. Con la información anterior, sumado a los volúmenes de producción objetivo dimensionaremos la fábrica.

La evaluación económica/financiera constará de un estudio de costos, determinación de precios y expectativas de ventas.

Los datos serán volcados en las herramientas clásicas utilizadas para evaluación de proyectos (TIR, VAN, período de repago, entre otros) para luego realizar una conclusión general a modo de resumen del proyecto.

1.4 APORTES

Los aportes que derivan de la concreción de este proyecto son:

Facilitar información de relevancia para toda persona y/o entidad interesada en el desarrollo del mercado de estanterías metálicas.

Generar una propuesta de valor que permita sentar una base para el desarrollo de inversiones a nivel nacional.

Determinar el nivel de factibilidad e impacto de la propuesta a partir de la aplicación de herramientas de evaluación de proyectos y mediante el uso de indicadores económicos e indicadores financieros.

1.5 VERIFICACIÓN

A partir de la aplicación de las herramientas de evaluación de proyectos y mediante el uso de indicadores económicos y financieros, se determina el nivel de factibilidad e impacto de la propuesta.

2 ANÁLISIS COMERCIAL

2.1 Introducción

En este capítulo se describirán los conceptos utilizados para la determinación del mercado objetivo, los criterios para la determinación de la cantidad de unidades a producir, y los diferentes análisis realizados para fomentar el correcto posicionamiento del producto dentro del mercado de empresas que utilicen racks metálicos. Para la concreción del objetivo principal se precisarán diferentes recursos (humanos, tecnológicos, de capital, entre otros) que deberán ser asignados al proyecto en tiempo y forma.

El objetivo del presente proyecto será abarcar una porción del mercado de racks y estanterías metálicas demandado por los 3PL ("Third party logistics" o centros de distribución "Clase A"), quienes son los mayores consumidores de los productos que comercializaremos. La propuesta apunta a posicionarse como proveedor de esta industria, la cual muestra tendencias crecientes año tras año.

La empresa se propondrá alcanzar una porción del mercado del 25% de los nuevos depósitos "Clase A" que requieran estanterías metálicas en C.A.B.A y G.B.A, el cual representa un total de 70.062 mil posiciones (para el primer año de producción). Este objetivo será progresivo dado que partiremos de un "share", el cual proyectamos constante, poder satisfacer una demanda de 85.161 mil posiciones (para finales del quinto año).

Se considerarán también alternativas de ampliaciones en la línea de producción en función al comportamiento del mercado, contemplando también la posibilidad de poder penetrar en otros mercados como por ejemplo el interior del país, o también, llegar a poder realizar exportaciones de nuestros productos.

2.2 Diagnóstico

2.2.1 Análisis de Situación

Existen varios factores externos que afectarán y condicionarán el contexto en el cual se desarrollará el proyecto, por ende, la empresa deberá ser capaz de adaptarse a las contingencias del medio, o de lo contrario no logrará ser exitosa. Las disposiciones y definiciones políticas tomadas, tanto a nivel provincial y nacional influirán sobre nuestra

organización, ya sea en la toma de decisiones, como en el desempeño empresarial, en el inicio y en el futuro, pues la política afecta directamente a la economía y en consecuencia sobre las diferentes estrategias empresariales.

La economía como factor macro será de incidencia directa en el curso y desarrollo de nuestra empresa, ya que cualquier variación económica en el entorno producirá una repercusión inmediata en el ambiente de negocios del sector. La propuesta apunta a acompañar una tendencia creciente de producción local, considerando el aumento en la demanda derivada del crecimiento de la Industria Nacional principalmente.

2.2.2 **Análisis del ambiente de negociación general**

Para poder describir el ambiente de negocio actual se hará hincapié en los factores Políticos y Económicos que afectan el entorno donde la empresa desarrollará sus actividades.

Factor político: Este factor en la Argentina tiene gran influencia sobre la actividad industrial ya que las decisiones de inversión del sector dependen de las oscilaciones en las políticas de promoción entre los diferentes gobiernos.

Gobierno Nacional: Un aspecto relevante de influencia directa sobre el desarrollo industrial del país ha sido la restricción en materia de importación, lo cual ha favorecido al crecimiento y desarrollo de fabricaciones locales. En este caso el proyecto se ve beneficiado por la imposibilidad del ingreso de productos provenientes de otros mercados, pudiendo verse amenazado si la situación se revirtiera.

Gobierno Provincial: El Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, realiza la promoción industrial de la misma como autoridad de aplicación de la Ley de Promoción Industrial (Ley N°13.656). Dicha ley alienta a la realización de inversiones de desarrollo industrial en la provincia de Buenos Aires otorgando beneficios tales como la exención total de tributos provinciales (Inmobiliario, Ingresos Brutos, Sellos, Automotores, Consumos energéticos, Otros servicios públicos) durante un plazo máximo de 10 años, distinguiendo beneficiarios entre quienes construyan una planta nueva, amplíen o incorporen un nuevo proceso productivo.

Los requisitos que deben reunir las empresas para adherir al régimen incluyen proyectos de inversión en una planta nueva o una ampliación mínima del 50% de la capacidad de una ya existente, y estar dentro de las actividades consideradas prioritarias por el Plan de Desarrollo Industrial vigente, a excepción de las micro y pequeñas empresas; entre otros requisitos.

Factor económico: Si bien se vio un crecimiento sostenido a nivel económico en los últimos años, la economía nacional, presenta históricamente, cierta inestabilidad para los inversionistas debido principalmente a los cambios de políticas económicas con cada recambio de autoridades en el poder ejecutivo, prescindiendo del desarrollo de políticas económicas de estado que perduren en el largo plazo.

Nivel Nacional: Según organismos oficiales, desde el año 2003 y durante 10 años la economía argentina ofreció una tasa de crecimiento sustentada por superávit fiscal primario y de cuenta corriente, tasas de inversión significativas en términos históricos y un tipo de cambio que le permitió ser competitivo de forma regular; sostenida expansión de las exportaciones de bienes y servicios y un nivel récord de reservas internacionales. Ofrece costos laborales y operativos competitivos que determinan oportunidades rentables de negocios en una amplia gama de sectores productivos.

Nivel Provincial: La reactivación económica luego de la crisis del 2001 derivó en un fortalecimiento del mercado interno, con una recuperación del Producto Bruto Geográfico (PBG) bonaerense, impulsado no solamente por la producción y exportación del sector agro-ganadero, sino también por los sectores secundario y terciario (Industria Manufacturera y Transporte, almacenamiento y comunicaciones).

Los principales incentivos que ofrece la Provincia de Buenos Aires al inversor a través de la Ley de Promoción industrial¹ N°13.656, se detallan en extractos de la misma a continuación:

¹ Ley de Promoción Industrial N°13.656 de la provincia de Buenos Aires.

- i. Acceso a inmuebles de dominio privado del Estado en condiciones preferenciales
- ii. Exención de impuestos provinciales
- iii. Accesos a financiamiento con condiciones preferenciales

2.2.3 Análisis del ambiente de negociación del sector

A continuación, analizaremos cada una de las "5 fuerzas de Porter" (Ver Anexo J, punto 1) y sus elementos y los ponderaremos según su importancia. De acuerdo a la influencia que tendrá sobre nuestro proyecto será "1" cuando su influencia sea mínima despreciable, y "5" cuando sea totalmente relevante y esencial.

- i. Poder de negociación de los compradores o clientes.

Aquí deberemos afrontar la negociación con las compañías que utilizan depósitos "Clase A", que son principalmente las compañías de servicios logísticos. Nuestro compromiso para con ellas será ofrecer precios competitivos respecto a Mecalux, pero haciendo hincapié en lograr un servicio post-venta sobresaliente. Esto último se verá facilitado por la ubicación estratégica dentro del área metropolitana norte de la provincia de Buenos Aires, donde existe la mayor densidad de depósitos Clase A relevados, pudiendo ofrecer tiempos de entrega óptimos y asesoría personalizada de ser requerida.

Tabla I: Ponderación de negociación con Clientes.

Elemento	Ponderación – Importancia
Negociación con empresas de Logística	5
Concentración clientes potenciales	3
Fidelización del cliente	3
Volumen de compra	4
Sensibilidad del cliente al precio	1
Promedio	3,2

- ii. Poder de negociación de los proveedores.

El poder de negociación se refiere a una amenaza impuesta sobre la industria por parte de los proveedores, a causa del poder que éstos disponen ya sea por su grado de

concentración, por la especificidad de los insumos que proveen, por el impacto de estos insumos en el costo de la industria, entre otros.

Llevado a nuestro proyecto, la cartera de proveedores es muy acotada (Chapa, burlonería, y pintura), sin embargo, podemos distinguirlos entre proveedores estratégicos (chapa y pintura) y transaccionales (burlonería). Podemos decir que el costo de un eventual cambio inesperado de proveedor estratégico es alto ya que se requiere un tiempo prudente y considerable para concertar afianzar relaciones y negociaciones con este tipo de proveedores.

Tabla II: Ponderación de negociación con proveedores

Elemento	Ponderación – Importancia
Costo de cambio de proveedor	5
Percepción del nivel de diferenciación de productos	4
Producto de calidad inferior	2
Concentración de proveedores	1
Promedio	3

iii. Amenaza de nuevos competidores entrantes.

Aquí refiere a las barreras de entrada de nuevos productos/competidores. Cuanto más fácil sea entrar, mayor será la amenaza. En nuestro caso, las barreras para ingresar al negocio son escasas para posicionar un nuevo competidor en el mercado, por lo que representará una amenaza significativa.

Tabla III: Ponderación de las amenazas de nuevos entrantes

Elemento	Ponderación – Importancia
Diferenciación del producto	5
Barreras de entrada	2
Economías de escala	4
Inversiones de capital	3
Promedio	3,5

iv. Amenaza de productos sustitutos

Las patentes técnicas o tecnológicas muy difíciles de copiar, permiten fijar los precios en solitario y suponen normalmente alta rentabilidad. Por otro lado, mercados en los que existen muchos productos iguales o similares, suponen por lo general baja rentabilidad². Nuestro proyecto podría situarse en un promedio entre ambos ejemplos citados anteriormente.

Tabla IV: Ponderación de las amenazas de productos sustitutos

Elemento	Ponderación – Importancia
Disponibilidad de productos sustitutos	4
Propensión del cliente a sustituir	4
Promedio	4

v. Rivalidad entre los competidores

Más que una fuerza, la rivalidad entre los competidores es la resultante de las cuatro fuerzas anteriores. Es decir, es consecuencia del equilibrio y el número de competidores, la diversidad de planteamientos estratégicos, el crecimiento del sector, las estructuras de costos fijos, las diversas economías de escala, entre otras. La rivalidad entre los competidores define la rentabilidad de un sector: cuanto menos competido se encuentre un sector, normalmente será más rentable y viceversa.

Aquí podemos decir que tenemos otro gran desafío por vencer, ya que las compañías que se encuentran actualmente instaladas ya pasaron por las etapas por las que nuestra empresa debe pasar y cuentan con grandes ventajas sobre nosotros en el relacionamiento con el mercado.

Nuestro principal competidor será: Mecalux y, en segundo término, otros fabricantes de menor producción (pequeñas y medianas empresas).

Teniendo en cuenta la valoración resultante en el estudio de Porter, podemos concluir que la variable más relevante es la amenaza de productos sustitutos.

²Fuente: Porter, M. (2009). “Ser competitivo”, Grupo Planeta.

Adicionalmente no se debe dejar de prestar especial atención a la amenaza de nuevas empresas entrantes debido a las pocas barreras de entrada que implica comenzar este tipo de proyecto.

2.3 Análisis Estratégico

Recurrimos a la herramienta de análisis de situación denominada FODA (Ver

Tabla V) como punto de partida para establecer las estrategias corporativas de nuestro proyecto. Con esta herramienta estudiaremos las características internas (Debilidades y Fortalezas) y externas (Amenazas y Oportunidades) detalladas en una matriz.

Tabla V: Matriz FODA

	Fortalezas	Debilidades
Análisis interno	Localización estratégica cercana a la mayor concentración de consumidores de nuestro producto. Atención post-venta próxima y rápida a los clientes.	Alta dependencia de la construcción de almacenes por parte de los clientes. Poca experiencia en la industria. Falta de experiencia en negociación con sindicatos.
	Oportunidades	Amenazas
Análisis externo	Demanda creciente de centros logísticos Premium. Existencia de Mano de obra calificada. Promoción industrial por parte del Gobierno de Buenos Aires.	Competencia con empresas de nivel internacional. Pérdida de competitividad a nivel internacional. Inversiones de competidores. Incremento del costo de Materia Prima.

A partir de la información proporcionada por la matriz, se combinan los factores mencionados para establecer y generar diferentes tipos de estrategias (ver Tabla VI): ofensivas, adaptivas, defensivas y de supervivencia.

Tabla VI: Generación de estrategias

	Fortalezas	Debilidades
Oportunidades	<p>Fortaleza-Oportunidad:</p> <p>Estrategia Ofensiva</p> <p>Utilizar la localización como ventaja estratégica para poder satisfacer rápidamente las necesidades de los clientes.</p> <p>Generar un impacto positivo en el cliente provocado por un servicio post venta ágil y eficaz.</p>	<p>Debilidad-Amenaza:</p> <p>Estrategias Adaptativas</p> <p>Aprovechar el impulso del Gobierno provincial de promoción industrial, y la tendencia de tercerización en centros logísticos Premium para generar acuerdos comerciales estratégicos y de inversión.</p>
Amenazas	<p>Fortaleza-Amenaza:</p> <p>Estrategias Defensivas</p> <p>Para reducir el impacto de competir con empresas de nivel internacional se establecerá una estrecha relación con los clientes, factor acrecentado por la localización.</p>	<p>Debilidad-Amenaza:</p> <p>Estrategias de Supervivencia</p> <p>Para poder competir con las compañías internacionales (debido a la poca experiencia en la industria), se apostará a un mayor valor agregado en el servicio post venta.</p>

2.4 El Mercado

La necesidad de desarrollar competitividad económica y la globalización, posicionaron a la Logística en un lugar de privilegio para la Economía. Por tal motivo se tornó imprescindible la implementación de mejoras constantes en las cadenas de valor, servicios ofrecidos, racionalización operativa y optimización de costos. Bajo este contexto, nacen las empresas especializadas en brindar dichos servicios, es decir, los conocidos como 3PL ("Third party logistics", logística tercerizada) u operadores logísticos.

En la segunda mitad de la década de 1990, la tercerización o subcontratación de los servicios logísticos se presenta como una alternativa estratégica para las empresas netamente productoras y como una oportunidad de desarrollo para los operadores Logísticos.

2.4.1 Distribución de la demanda

Circunscribiéndonos, pero no limitándonos a nuestro mercado objetivo de depósitos clase A o también denominados Centros Logísticos Premium (CLP), pudimos obtener valiosa información estadística de organizaciones como la Cámara Empresaria de Operadores Logísticos (CEDOL) y la Asociación Argentina de Logística Empresaria (ARLOG).

Un relevamiento de depósitos “Clase A” realizado por CEDOL en las zonas Norte, Oeste y Sur (Ver Figura 1) de la región metropolitana de Buenos Aires, contabilizó en total de 135 establecimientos. De ellos, 88 se encuentran construidos, 33 en construcción y 17 en proyecto. En conjunto suman aproximadamente 1,74 millón de m².

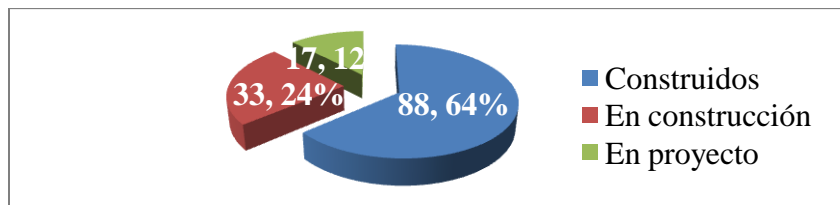


Figura 1: Cantidad de depósitos “Clase A” (Área metropolitana de Buenos Aires)³

En la Figura 2 se identifica cual es el porcentaje de superficie ocupado por los principales sectores económicos locales:

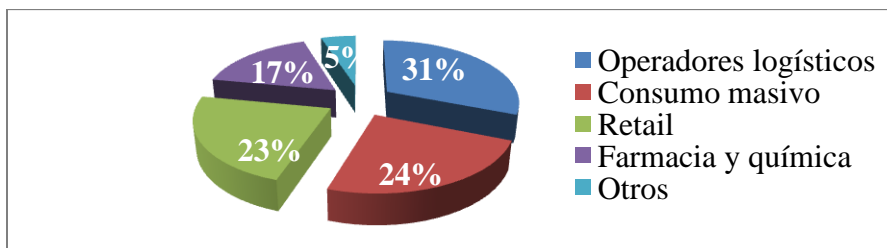


Figura 2: Porcentaje de m² ocupado por sector económico³

El relevamiento realizado por CEDOL a su vez refleja que el 41 por ciento de los centros construidos tiene una superficie de entre 10 mil y 20 mil metros cuadrados cubiertos, y el 26 por ciento, entre 1.000 y 6 mil.

³ Datos obtenidos de la página de la Cámara Empresaria de Operadores Logísticos (CEDOL)

Por otra parte, geográficamente las superficies de depósitos construidos se distribuyen un 69% en zona norte de Gran Buenos Aires, un 29% en zona Oeste y el 2% restante en Zona Sur de GBA. Estos guarismos repercutirán considerablemente en la evaluación de localización a elegir para el asentamiento de la fábrica.

A continuación (ver Tabla VII y Figura 3) se detalla la evolución de m² construidos incorporados a la capacidad de almacenamiento de depósitos clase A.

Tabla VII: Estadísticas de m² incorporados anualmente desde 2012

Periodo	m ² incorporados aprox.	% vacancia	Total, m ² disponibles
2012-2013	200.000	4,5%	1.238.369
2014	70.000	5,3%	1.307.369
2015	100.000	5,8%	1.416.352

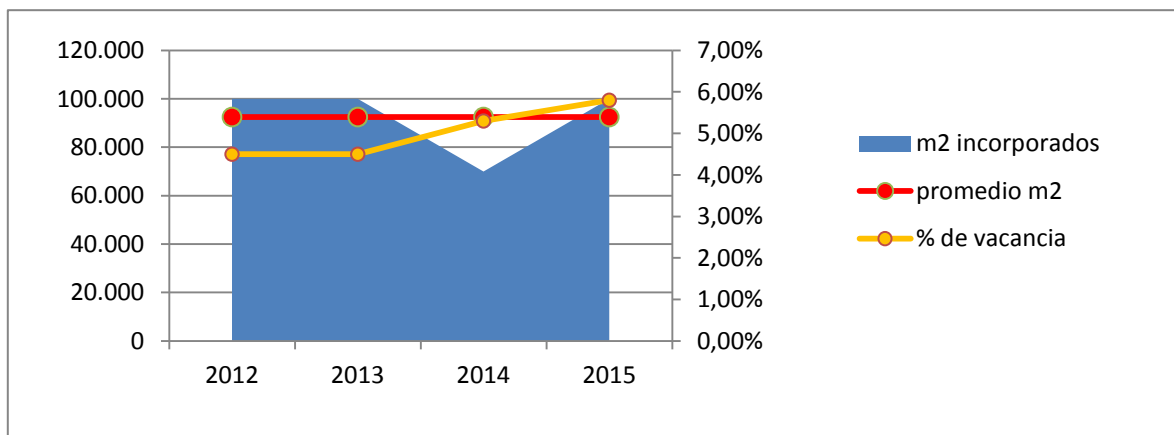


Figura 3: Estadísticas de m² incorporados anualmente desde 2012

De la información recabada podemos observar una concentración significativa de potenciales clientes en la zona metropolitana norte de Buenos Aires, y un patrón estable de comportamiento de incorporación de metros cuadrados al mercado año a año (Ver Figura 3).

2.4.2 Determinación de posiciones por depósito

A continuación, utilizando un diseño de layout estándar de depósito de almacenamiento estimaremos la densidad de posiciones por metro cuadrado en depósito de almacenamiento estándar.

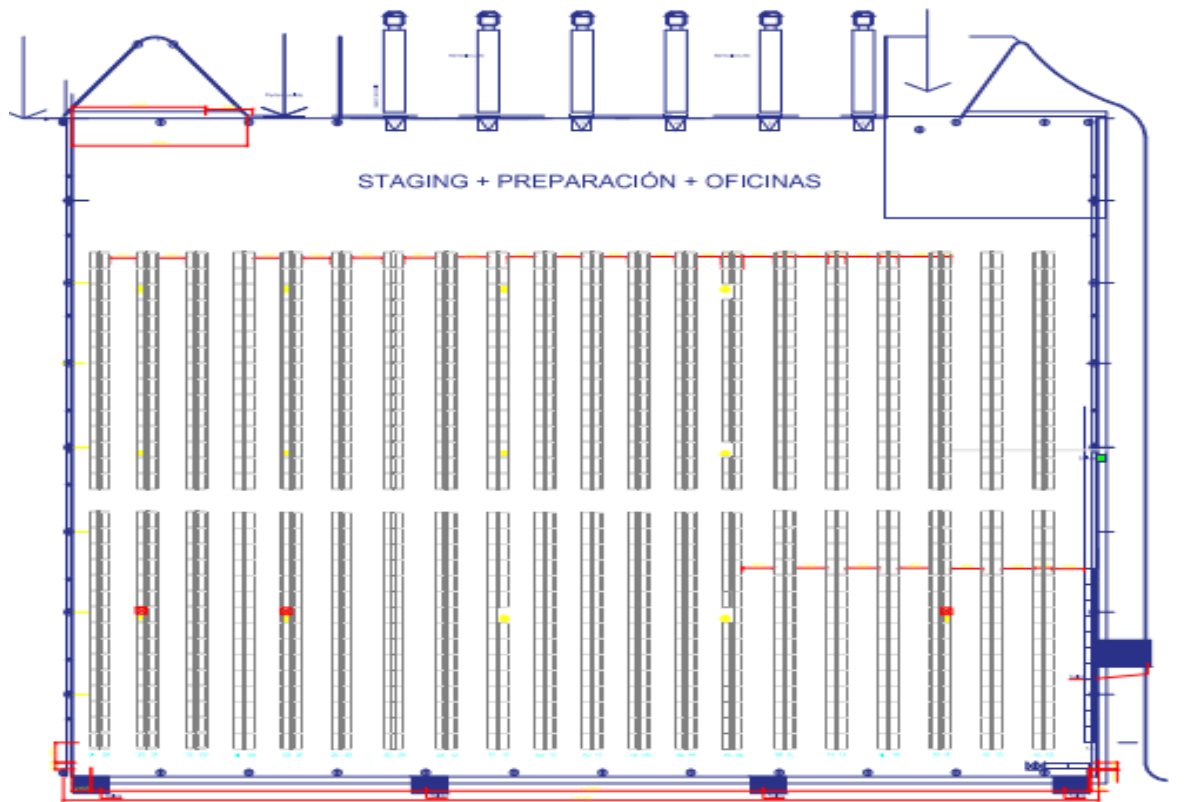


Figura 4: Layout de un depósito estándar

El layout de la Figura 4 tiene las siguientes dimensiones: 100 metros de frente por 115 metros de fondo (11.500 metros cuadrados de superficie y una altura de techo de 12 metros libres). En dicho diseño se utilizan 40 baterías de racks. Cada batería equivale a 360 posiciones (6 niveles por 60 posiciones por nivel), totalizando 14.400 posiciones en el depósito. Es decir, la densidad de posiciones por superficie es igual a 1,25 (14.000 posiciones sobre $11.500 \text{ m}^2 = 1,25 \text{ posiciones/m}^2$). Con este valor podremos calcular la cantidad de racks que tendrá un almacén con cualquier dimensión.

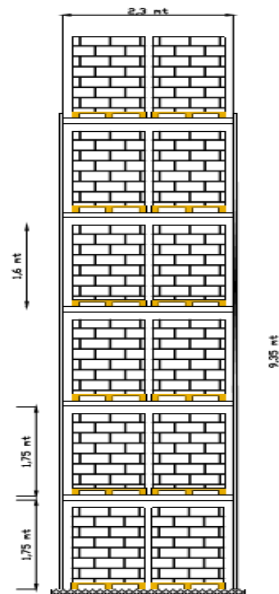


Figura 5: Esquema básico de un rack selectivo de 12 posiciones

Sabemos entonces que nuestra unidad de comercialización serán racks de 12 posiciones, con lo cual basaremos nuestro análisis en función a dicha parametrización.

A pesar de que nuestro mercado objetivo principal son los depósitos “Clase A” como mencionamos anteriormente, haremos una estimación básica de metros cuadrados de depósitos de almacenamiento en el interior del país basándonos en la densidad demográfica, para sumar a nuestro objetivo de producción:

Tabla VIII: Metros cuadrados de almacenamiento disponible

Zona	Habitantes	Distribución %	Metros cuadrados
G.B.A. - C.A.B.A.	18.485.510	46%	1.400.000 m ²
Interior ⁴	21.735.849	54%	2.590.647m ²

⁴ Los metros cuadrados de la zona del interior se estimaron en base a la información de G.B.A. - C.A.B.A.

2.4.3 Distribución de la oferta

Dado que no existe una fuente de estadísticas que detalle el comportamiento del rubro de fabricantes de racks en particular, se determinó realizar una serie de inferencias por medio de la cual se pudo estimar un tamaño de la oferta, base del cual realizaremos nuestra propuesta de valor.

Supuestos a considerar:

De las empresas identificadas como fabricantes de racks, podemos afirmar que la más grande del mercado es Mecalux, y la única que enfatiza dentro de su cartera de clientes a empresas de logística. El resto de los fabricantes muestra como clientes a compañías de retail mayoristas y minoristas, de consumo masivo e industriales. El siguiente es un listado de empresas identificadas:

Tabla IX: Empresas fabricantes de estanterías metálicas

Empresa fabricante	Sitio de internet
Mecalux Argentina	www.mecalux.com.ar
Alfa Racks	www.alfarack.com.ar
Instalaciones Comerciales	www.icequipamientos.com
Anclamar	www.anclamar.com
Metalsis	www.metalsis.com.ar
Sotic	www.sotic.com.ar
Estanterías LG	www.estanteriaslg.com.ar

De este modo estableceremos como competencia directa y casi exclusiva a la empresa Mecalux, a la cual será nuestro objetivo quitar parte de su porción de mercado disponible de clientes, es decir los operadores logísticos o 3PL.

Mecalux es una compañía multinacional española de 50 años de trayectoria con presencia en 70 países y 11 centros productivos. Uno de dichos centros productivos se encuentra en Villa Maipú, Provincia de Buenos Aires.

2.5 Tendencia de ambos mercados

Contando con los datos históricos mencionados en la Tabla VII se estimará la producción total de racks de la siguiente manera:

Realizamos promedio de metros cuadrados incorporados anualmente. Metros cuadrados de CLP más metros cuadrados en el interior. Estimados a una tasa de crecimiento promedio del 5% anual, una tasa de vacancia del 5%, y un mercado de recambio del 10%.

Utilizamos la densidad de posiciones por metro cuadrado calculada con la Figura 4 y considerando los supuestos mencionados, la proyección estimada del mercado de metros cuadrados de centros logísticos Premium y el mercado del interior será la siguiente (Ver Tabla X y Anexo A: “Proyección anual de fabricación por tipo de producto”):

Tabla X: Proyección de producción de posiciones

Año	M2 incorporados	Posiciones equivalentes
2012	262.000	230.560
2013	275.100	242.088
2014	288.855	254.192
2015	303.298	266.902
2016	318.463	280.247
2017	334.386	294.259
2018	351.105	308.972
2019	368.660	324.421
2020	387.093	340.642

2.6 Objetivos de comercialización

El objetivo comercial del proyecto será absorber una porción significativa del mercado que actualmente abastece Mecalux. Es un objetivo ambicioso, considerando que es competir directamente con la empresa fabricante de racks más importante del mercado local.

Estableciendo un objetivo comercial de un 25% del mercado identificado en el punto 2.4.1, se estima una producción anual promedio de 77.427 posiciones, logrando a cabo de cinco años ascender a 85.161 posiciones de acuerdo la demanda estimada. Se optará por una inserción gradual en el mercado, como se muestra en la Tabla XI:

Tabla XI: Mercado objetivo y capacidad de producción

Año	Mercado Objetivo	Capacidad de producción
1	25%	70.062
2	25%	73.565
3	25%	77.243
4	25%	81.105
5	25%	85.161
Promedio de posiciones a producir		77.427

2.7 Precio, distribución y comunicación del producto

Como resultado de nuestro estudio de mercado, sabemos que el valor de comercialización actual de una posición es de aproximadamente 80 dólares estadounidenses. Tomando dicho valor como punto de partida, la estrategia de penetración de mercado considerará establecer el precio de nuestro producto un 15% menor al de mercado, 68 dólares estadounidenses.

La distribución de los productos será a través de venta directa o per medio de representantes (tanto en C.A.B.A., G.B.A. y el interior del país)

La promoción de los productos que comercializará la empresa se llevará a cabo en ferias específicas del rubro metalmeccánico entre otros.

2.8 Capacidad de producción y utilización de planta

De acuerdo a la política de inserción en el mercado, el porcentaje de utilización de planta para abastecer la demanda al primer año será de un 70%, hasta llegar a un porcentaje del 90% al quinto año.

Se proyecta una utilización promedio del 80% de utilización de Planta debido a que nuestro proceso está preparado para poder absorber picos de demanda.

Producción Flexible

Al tratarse de un proceso de fabricación por lote, nuestra operación, tiene la particularidad de no ser continua. Esto quiere decir que, en función a la estacionalidad del producto, la cual puede variar en función a la tendencia económica del país, puede sufrir variaciones amplias en los lotes de producción.

Por tal motivo, diseñamos un proceso de producción *Flexible* el cual se pueda adaptar de forma muy rápida a cualquier pico de demanda. Siempre asegurando los índices de productividad y de seguridad en cada una de las operaciones a ser realizadas.

La calidad en nuestro producto final es fundamental para la correcta inserción de nuestros racks en el mercado, con lo cual es un punto fuerte en nuestro proceso el control de calidad de cada una de las etapas de producción de las piezas.

Alineados con la metodología de *Lean Manufacturing*⁵ pudimos determinar la cantidad de empleados polifuncionaes requeridos, el esquema de rotación de puestos y tareas, cantidad y tipo de maquinaria necesaria, y el dimensionamiento de los depósitos (tanto de materia prima como de producto terminado) de manera de optimizar cada uno de dichos recursos.

Adicionalmente, siendo que nuestros parámetros de producción contemplan la utilización de un solo turno de operación, cualquier variación fuera de los parámetros normales de la tendencia del mercado podrá ser absorbida utilizando tandas de horas extra al cronograma normal en caso de que esa variación sea pequeña. Ante un eventual incremento de demanda, se pueden realizar actividades en un segundo turno de trabajo si el análisis de carga de trabajo así lo requiera. Independientemente de ese aspecto, la disposición, de las máquinas dentro de nuestra planta también podrán ser modificadas en caso de que se requieran realizar ampliaciones o agregado de máquinas al proceso.

⁵ Lean Manufacturing: es un modelo de gestión enfocado a la creación de flujo para poder entregar el máximo valor para los clientes, utilizando para ello los mínimos recursos necesarios

En resumen, confeccionando nuestro sistema de producción por medio de esta filosofía de diseño, podemos contemplar una utilización promedio según se indica en la Tabla XII y Figura 7:

Tabla XII: Porcentaje de utilización

Utilización	Año
70%	1
75%	2
80%	3
85%	4
90%	5
80%	Promedio Anual

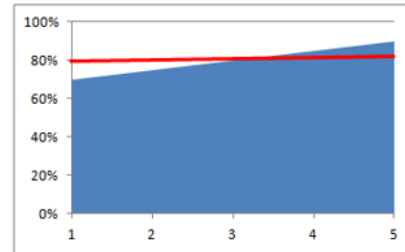


Figura 6: Promedio de utilización

2.9 Modelos a fabricar

Si bien es cierto que cada cliente solicitará diferentes tipos de racks en función a los productos que desee almacenar (dimensiones, peso, características particulares), la distribución de su depósito y al método que considere más apropiado de almacenamiento, se diagramaran lo esquemas de producción según un cierto criterio.

A modo de poder establecer parámetros de producción, enmarcamos nuestros diseños en los 4 grandes tipos de estanterías más utilizadas en el mercado.

2.10 Tipos de Racks

Racks selectivos simples

Racks selectivos de doble profundidad

Racks penetrables

Racks dinámicos



Figura 7: Racks Selectivos Simples. Selectivos de doble profundidad, Penetrables y Dinámicos.

2.11 Producción destinada por modelo

De acuerdo a la demanda según los datos relevados, la distribución general de los tipos de racks sigue una tendencia la cual utilizaremos a modo de poder determinar nuestro esquema de fabricación para cada modelo (Ver Tabla XIII):

Tabla XIII: Producción por modelo

Modelo	Porcentaje de la producción total
Rack selectivo simple	62%
Rack selectivo de doble profundidad	21%
Rack penetrable	14%
Rack dinámico	3%
Total	100%

3 LOCALIZACIÓN

En este punto se desarrollará el proceso de selección de la localización y emplazamiento de la planta productiva, explicando y detallando los factores que intervienen en la decisión. Para satisfacer el objetivo del proyecto, se decide emplazar la planta productiva en la Provincia de Buenos Aires, para así mantener una especial cercanía con los proveedores como así también con los clientes para optimizar los costos de transporte y logística.

Pero antes de determinar un emplazamiento específico, se realizará un análisis de las características de un parque industrial y las de un predio ubicado fuera de este tipo de polos productivos de manera de poder determinar la localización óptima para nuestro proyecto.

3.1 Comparación entre Parque Industrial y Predio

Esto se realiza con el fin de comprobar cual ubicación es la más conveniente, teniendo en cuenta los siguientes criterios: Precio, Servicios Primarios y Secundarios, Infraestructura, Seguridad, Beneficios Impositivos y Ubicación entre otros.

Los resultados obtenidos de ambas ubicaciones se verán reflejados en la siguiente tabla (Ver Tabla XIV):

Tabla XIV: Comparación entre Parque Industrial y Predio

Criterio	Parque Industrial	Campo
Precio	Promoción o Valor fiscal	Promoción o Valor fiscal
Servicios Primarios	Poseen instalaciones de alta y media tensión, gas de media presión, telecomunicaciones, plantas de tratamiento, otros	Ninguno
Servicios Secundarios	Báscula, correo, estaciones de servicio	Ninguno
Infraestructura	Accesos rápidos, caminos internos, cercos perimetrales	Difícil acceso, no cuenta con características distintivas
Habilitaciones	Mayoritariamente para todo tipo de Industrias	Se requieren habilitaciones Municipales y Provinciales
Proveedores	Pueden encontrarse dentro del parque industrial	Varía en función de la locación del predio

Seguridad	Vigilancia interna. Baja tasa de siniestralidad	Requiere inversión en seguridad privada
Otros	Diferentes exenciones impositivas	No existen beneficios impositivos relevantes

Por lo expuesto en la tabla anterior, se determina que es más beneficioso ubicarse en un Parque Industrial. Dando prioridad a la búsqueda de parques industriales dentro del Gran Buenos Aires por lo expresado anteriormente.

3.2 Criterios de búsqueda y evaluación del Parque Industrial

El hecho de emplazar el proyecto en un Parque Industrial optimiza beneficios que se le otorgan a las compañías para que puedan optimizar sus recursos y enfocarlos en la producción de los diferentes productos.

Los Parques Industriales son predios especialmente diseñados para la radicación de industrias, respetando las particularidades regionales y localizadas en armonía con los planes de desarrollo urbanos locales.

Aprovechando el Programa Nacional para el Desarrollo de Parques Industriales⁶ Públicos en el Bicentenario, el cual tiene por objetivo contribuir al desarrollo de los Parques Industriales, así como de las empresas que se encuentran radicadas allí, se busca:

- Mejorar la eficiencia de las pequeñas y medianas empresas.
- Potenciar las sinergias derivadas de la localización común.
- Incentivar la agregación de valor industrial manufacturera y de servicios.
- Afianzar el desarrollo industrial regional.

3.2.1 Análisis de las alternativas

Como se ha establecido anteriormente, la búsqueda estará enfocada en seleccionar un parque dentro de Gran Buenos Aires analizando 3 alternativas:

- Parque Industrial Cañuelas.

⁶ Información obtenida del Registro Nacional de Parques Industriales (RENPI)

- Parque Industrial Pilar.
- Parque Industrial La Matanza.

Para análisis y selección del más adecuado, se tomarán en cuenta los siguientes criterios de evaluación para su comparación:

Infraestructura y servicios: Disponibilidad, Capacidad de tratamiento de efluentes industriales, capacidad de redes de energía eléctrica y de gas, disponibilidad de comunicaciones (Telefonía e Internet), Servicios Generales (Cloacas, Báscula compartida, etc.), Seguridad Privada entre otros

Accesos y Transportes: Considerando de gran importancia este criterio, se evaluarán principalmente los accesos de rutas.

Cercanías con los clientes: Se valorará la ubicación de la planta con respecto al mercado consumidor (centros de almacenamiento y distribución, empresas mayoristas y diversos tipos de fábricas).

Costo: Se evaluará el costo de alquiler versus el costo de adquisición del predio considerando también las cargas impositivas y de mantenimiento de cada una de las alternativas.

3.2.2 **Resultados de la comparación:**

En lo que respecta a infraestructura y servicios, se puede ver que tanto el PIP como el PIC poseen excelentes instalaciones con la totalidad de los servicios Primarios y Secundarios necesarios, mientras que el PILM, por tratarse de un parque más moderno, no posee la totalidad de los servicios deseados.

Accesos y Transportes: El PILM se encuentra aún en proceso de expansión, lo cual en ocasiones desencadena en problemas de accesibilidad a las rutas de acceso.

Cercanía con los clientes: Si bien los 3 parques se encuentran en la cercanía del punto de mayor concentración de las industrias (tanto de clientes como de proveedores), cabe remarcar que el PIP es el que mayor cercanía posee. En lo que respecta al PILM, tiene un limitado acceso directo a rutas.

En referencia a los costos de alquiler, se considerará en una primera instancia una comparación de valores por metro cuadrado según el terreno seleccionado (Ver apartado selección de predio):

- Parque Industrial Pilar (PIP): El costo mensual de alquiler del depósito 49 ARS/m², 18 ARS/m² descubierto, 10 ARS/m² de expensas (valor promedio a Septiembre 2015).
- Parque Industrial Cañuelas (PIC): El costo mensual de alquiler del depósito 55 ARS/m², 27 ARS/m² descubierto, 14 ARS/m² de expensas (valor promedio a Septiembre 2015).
- Parque Industrial La Matanza (PILM): El costo mensual de alquiler del depósito 46 ARS/m², 25 ARS/m² descubierto, 13 ARS/m² de expensas (valor promedio a Septiembre 2015).

Tabla XV: Comparativa Parques industriales.

	P. I. Cañuelas	P. I. Pilar	P. I. La Matanza
Alquiler Predio	55 ARS/m ²	49 ARS/m ²	46 ARS/m ²
Alquiler Nave	27 ARS/m ²	18 ARS/m ²	25 ARS/m ²
Impuestos y Servicios	14 ARS/m ²	10 ARS/m ²	13 ARS/m ²
Costo Total	55.224 ARS	44.616 ARS	48.200 ARS

Por consiguiente, si se comparan los costos totales, el resultado muestra que el costo mensual de alquiler del depósito para PIP, de acuerdo al Layout propuesto, será de 44.616 ARS, mientras que para PIC el costo total sería de 55.224 ARS y para PILMA el valor asciende a los 48.200 ARS.

En efecto, el costo total de emplazar la fábrica en el PIP es de un 19% inferior a la opción del PIC y un 7% inferior que instalarlo en el PILM.

Nota: Para la confección de este cálculo se estableció una única medida de terreno y depósito (según señalado en el Layout) a fines de poder establecer una comparación entre las alternativas.

Con los criterios mencionados, se realizará la evaluación de los tres parques industriales teniendo en cuenta una valoración en puntos del uno al cuatro en donde las calificaciones corresponden a la siguiente ponderación: 1– Muy Bueno, 2– Bueno, 3– Regular y 4– Malo. (Ver Tabla XVI).

Tabla XVI: Evaluación de los Parques Industriales

Parque Industrial	Servicio	Accesos y Transportes	Cercanía con cliente	Costo	Total
P.I. Pilar	1	1	1	1	4
P. I. Cañuelas	1	1	1	3	6
P.I. La Matanza	2	3	2	1	8

Como se observa, el Parque Industrial de Cañuelas presenta el puntaje más alto, por lo cual será el escogido para el emplazamiento de la planta.

3.3 Parque Industrial seleccionado

El PIP (Parque Industrial Pilar) es quizás el aglomerado industrial más con mayor crecimiento en la Argentina durante la última década. Posee una gran cantidad de empresas de renombre que lo conforman.

Se encuentra en la localidad de Pilar, provincia de Buenos Aires, próximo al Km. 60 de la Ruta Nacional N° 8 y cercano a la Ruta Provincial N°6, lindante además con las vías del ex FFCC Belgrano.

Se desarrolla en un área de 920 Has y está integrado por 200 Copropietarios quienes en su mayoría ya han construido su establecimiento fabril en el Parque.

El PIP cuenta con calles internas pavimentadas, aptas para tránsito pesado y con áreas para servicios comerciales, bancarios, educativos, de salud y de esparcimiento.

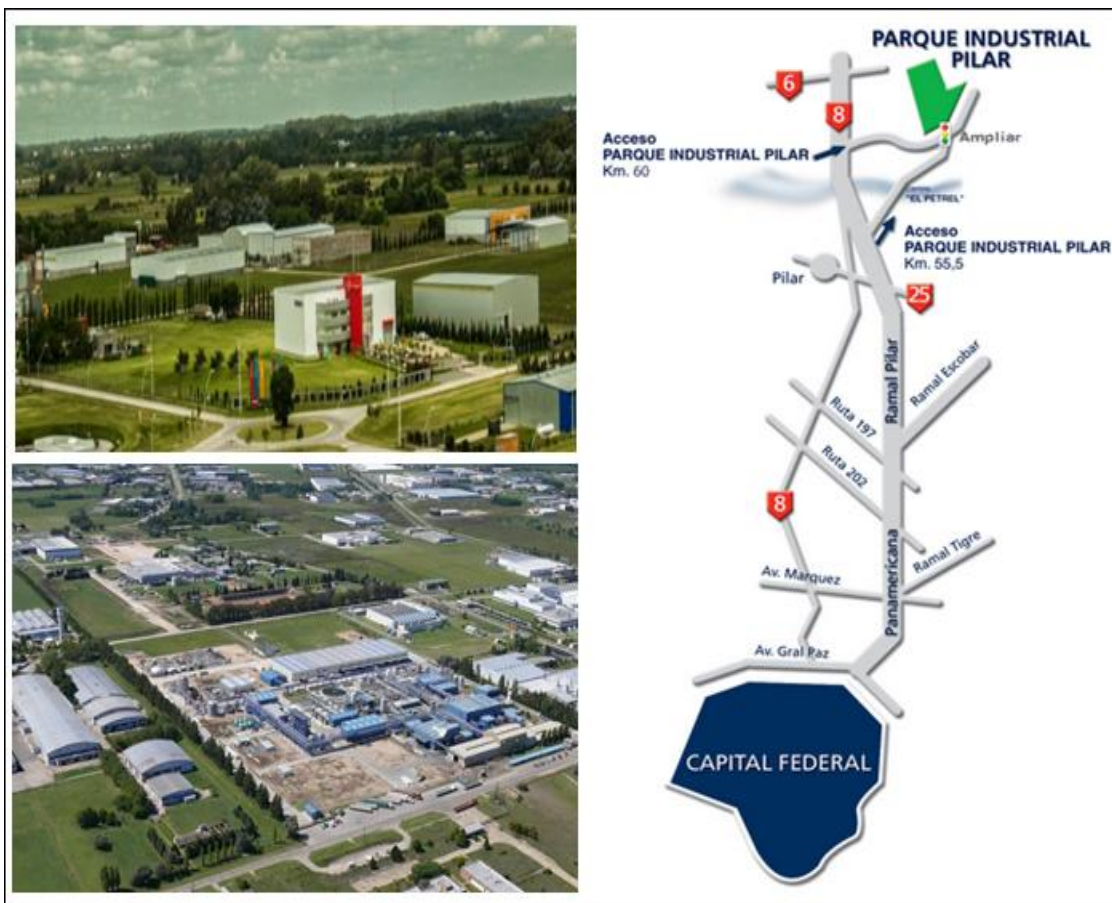


Figura 8: Ubicación del P.I. Pilar

3.4 Alternativa de compra vs alquiler

La disponibilidad de comprar un predio para emplazar el proyecto presenta una restricción inicial relacionada con el costo de adquisición del terreno, construcción de la nave productiva. Mientras que la alternativa de alquilar un depósito ya construido, reduciría el tiempo de puesta en marcha como así también la inversión inicial, dejando solo el costo de acondicionamiento de la nave (ver Anexo B: “Tendencia de Alquiler vs Vacancia de depósitos Clase A”).

3.5 Selección del Predio

Posterior a la determinación de optar por un predio dentro del Parque Industrial Pilar, se analizaron las alternativas de terrenos disponibles con estructuras ya construidas y que se encuentran disponibles para su alquiler. Es allí donde se encontró la siguiente alternativa: El predio seleccionado (Ver Figura 9), posee una superficie de 600 m² (Fondo:

30 metros, Frente: 20 metros) y se encuentra situado al sud oeste este del parque industrial a unos 450 metros del acceso al mismo.



Figura 9: Predio y Nave seleccionado

4 ANÁLISIS TÉCNICO.

4.1 Producto.

Como se detalló previamente, nuestro producto final será un rack metálico, el cual podrá adaptarse a diferentes dimensiones y características, destinado a equipar almacenes de diversa índole. Una de las principales ventajas que posee este tipo de estanterías es su amplia versatilidad, lo cual permite que sean utilizados para almacenar una gran cantidad de productos. Otro aspecto a destacar es su durabilidad, ligado directamente a los materiales que lo conforman.



Figura 10: Esquema de una estantería metálica modelo. Fuente: www.mecalux.es

4.2 Elementos constitutivos de una estantería metálica.

El producto, por razones comerciales, debe contemplar una serie de especificaciones y requerimientos normalizados. El dimensionamiento estructural, establecimiento de estándares de calidad y características constructivas de las estanterías, está basado en las especificaciones estipuladas en la Norma IRAM⁷.

⁷ Norma IRAM - Normativa especificada por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

En Argentina, la normativa que regula las diferentes medidas, características y estándares de calidad de los productos relacionados al almacenaje son las Normas ARLOG⁸.

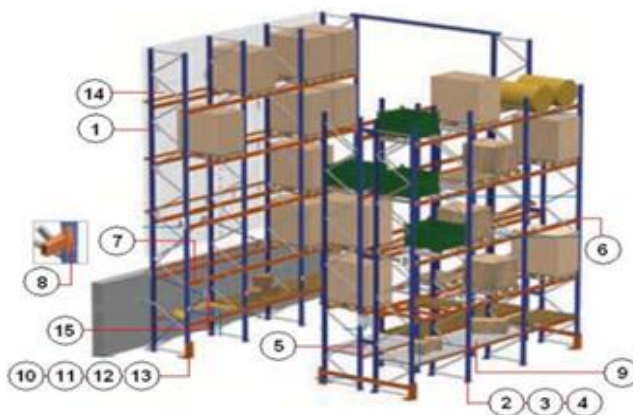


Figura 11: Esquema de componentes de una estantería. Fuente: www.mecalux.es

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. Bastidores. | 7. Largueros. |
| 2. Pie de bastidor (Base). | 8. Gatillo de seguridad. |
| 3. Placas de nivelación. | 9. Paneles metálicos. |
| 4. Anclajes y bulonería. | 10, 11, 12, 13. Protecciones. |
| 5. Unión y empalme bastidor. | 14. Malla de protección. |
| 6. Travesaño. | 15. Atirantadores. |

1. Bastidores: Estas piezas son los puntales que conformarán el rack conjuntamente con el resto de las piezas. Los mismos van perforados en la parte frontal (típicamente cada 50mm) para encajar los largueros y también lateralmente (cada 25mm) para la colocación de soportes y accesorios. Las diferentes medidas de fondo permiten adaptarse a los productos que serán almacenados. Por ejemplo, un rack selectivo simple mide de profundidad 1200 mm, el bastidor será normalmente de 1100 mm, mientras que las

⁸ Norma ARLOG - Normativa emitida por la Asociación Argentina de Logística Empresarial (ARLOG).

secciones y espesores de puntales se adecua a las cargas más variadas (ver Anexo C: “Ejemplo de medidas de bastidores”)

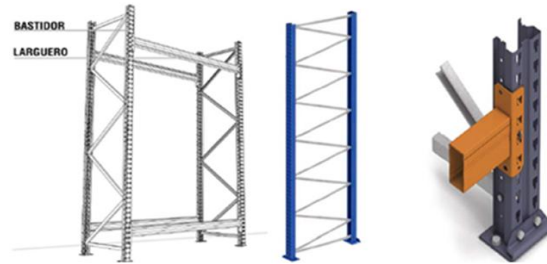


Figura 12: Esquema de Bastidor de estantería

2. Pies de bastidores: Los bastidores se asientan en el suelo mediante pies que se sitúan en los extremos de los puntales. Existen distintos pies de bastidores, en función del modelo del puntal. Pueden colocarse anclajes cuando la estantería así lo precise.

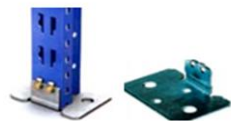


Figura 13: Pies de bastidores



Figura 14: Placas de nivelación

3. Placas de nivelación: Estas placas nivelan las estanterías que se asientan sobre un suelo irregular. Existen placas para cada tipo de puntal y con diferentes espesores para poder nivelar con mayor precisión.

4. Anclajes y bulonería: Se utilizan para fijar los elementos, ya sea al suelo por medio de los pies de bastidores o para reforzar la unión entre diferentes piezas, se disponen de anclajes en función de los esfuerzos que tengan que soportar las estanterías y de las características de cada estantería.



Figura 15: Elementos de bulonería para anclajes.

5. Unión bastidor y empalmes: Son piezas conformadas que se adaptan a los puntales mediante los orificios de sus extremos. Su función es la de unir las estanterías dobles entre sí, dándoles mayor estabilidad transversal.

La altura máxima estándar de un bastidor es de 12 metros. Para instalaciones más altas se necesita un conjunto formado por dos piezas empalme de bastidor simétrico, que se atornillan interiormente a los puntales que hay que empalmar.

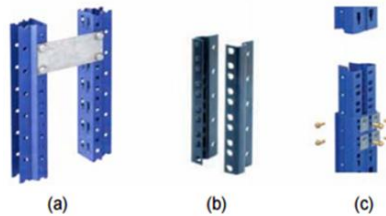


Figura 16: (a) Unión de bastidores (b) Empalme simétricos (c) Empalme entre bastidores.

6. Travesaños: Son piezas de acero las cuales se colocan perpendicularmente a los largueros y se utilizan para evitar la caída de las paletas cuando se introducen en la estantería con los patines inferiores paralelos a los largueros.



Figura 17: Travesaños galvanizados

7. Larguero: Son los elementos horizontales sobre los que se deposita la carga directamente o donde se colocan los estantes para almacenar los productos. Se unen a los puntales mediante conectores o grampas que encajan en sus ranuras.

Existen varios modelos estandarizados agrupados en dos familias diferenciadas por las dimensiones de los conectores o grampas.

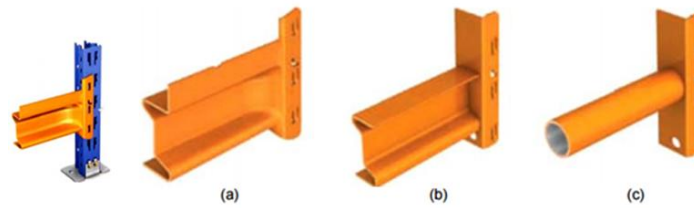


Figura 18: Ejemplo de largueros (a) estampados y (b) y (c) soldados.

Entre los diferentes tipos de largueros podemos encontrar, los largueros estampados y los largueros soldados. En los largueros estampados, los conectores se obtienen por estampación directa de los extremos de los perfiles previamente conformados. Este sistema permite fabricarlos en continuo evitando la aplicación de soldaduras y confiriéndoles una buena transmisión de la carga.

Por otro lado, existe también el sistema clásico en el que los perfiles se sueldan a los conectores de los extremos. Se realiza en casos de necesidad de medidas y/o aplicaciones específicas (ver Anexo D: “Ejemplo de medidas de largueros”).

8. Gatillo de seguridad: Pieza metálica diseñada para impedir que un golpe vertical ascendente desplace los largueros de su alojamiento produciendo su caída. Se introduce en las aberturas situadas en cada grampa. Es un elemento de seguridad esencial, y cada larguero está provisto de dos gatillos de seguridad, uno por cada grampa.



Figura 19: Gatillo de seguridad

9. Panel metálico: La combinación más habitual es la colocación de estantes metálicos con largueros “tipo Z”. Un nivel se compone de varios paneles de ancho variable dependiendo de la longitud del nivel y del peso del producto a almacenar. Los paneles se apoyan en los largueros, enganchándose además en el ala vertical, lo que permite que los dos largueros de un mismo nivel queden unidos. Todo ello confiere mayor rigidez al conjunto. Los distintos paneles que componen un nivel quedan perfectamente encajados entre sí gracias a los pliegues y cuñas laterales.

La incorporación de estos paneles es opcional y dependerá del tipo de producto que será almacenado. Cabe aclarar que la presencia de este tipo de paneles es excluyente con el montado de travesaños en las estanterías dado que los mismos se utilizan para un tipo diferente de estibado.



Figura 20: Paneles metálicos.

10, 11,12 y 13. Protecciones: Protegen las estanterías de impactos que puedan producirse al ras de suelo, evitando daños en los elementos verticales.

Existen distintos tipos de protecciones como son: Protección puntal-bastidor, que se utiliza para proteger de golpes o posibles daños a los puntales de las instalaciones en las que circulan carretillas (Ver Figura 21 (a)); Protección lateral (Ver Figura 21 (c)), que protege lateralmente la estantería en su parte inferior. Normalmente, se coloca en los bastidores extremos y en los pasos donde son más probables los golpes.

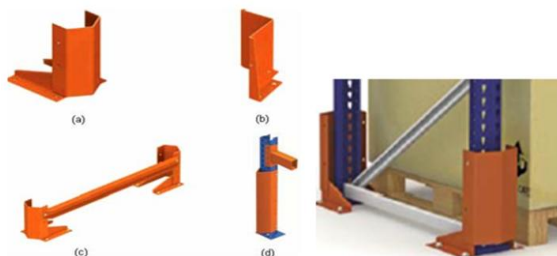


Figura 21: Protección de los puntales: (a) protección puntal-bastidor, (b) protección esquina, (c) protección lateral y (d) refuerzo del puntal.

14. Malla de protección: Las mallas de protección impiden la posibilidad de caída de la mercancía depositada en los pallets. Constituyen un elemento de seguridad opcional que se coloca en el fondo de las estanterías, donde haya peligro de desmoronamiento de la carga. Pueden cubrir toda o parte de la altura de las estanterías.

Al igual que otras piezas, también su incorporación es opcional y va a depender de los requerimientos del cliente.



Figura 22: Malla de protección.

15. Atirantadores: Son perfiles planos sujetos a soportes que, a su vez, van unidos a los bastidores. Cada perfil dispone de un tensor que le da la rigidez deseada. Con ellos, se consigue aumentar la estabilidad longitudinal de las estanterías cuando por carga y altura así lo demande.



Figura 23: Atirantadores.

4.3 Tipos de rack y sistemas de almacenaje.

En la actualidad existen diversos tipos de estanterías y racks para almacenamiento de productos, variando tanto su esquna, diseño como también los materiales y estándares constructivos.

Gracias a la gran variedad de secciones disponibles y a las perforaciones hechas en el alma a lo largo de la longitud del perfil, se puede obtener una gran versatilidad y flexibilidad para ser combinados y formar distintos módulos en función de la necesidad.

Nuestro proyecto se enfoca en la fabricación de los siguientes tipos de racks metálicos dado que son los más utilizados en la industria y de los cuales podemos destacar estas tres categorías:

- Rack selectivo.
- Rack selectivo simple.
- Rack selectivo de doble profundidad.

- Rack penetrable.
- Rack dinámico.

4.3.1 Rack selectivo simple.

Es el sistema universal para el acceso directo y unitario a cada pallet. Por ello, es la solución óptima para aquellos almacenes en los que es necesario almacenar productos palletizados con gran variedad de referencias.



Figura 24: Rack selectivo simple.

- **Ventajas:** Altura alcanzable: Se logran mayores alturas de almacenamiento debido a que los productos en una misma posición no soportan el peso de la pila completa. Permite el FIFO⁹ ya que se puede acceder a todas las posiciones lo que lo hace ideal para el manejo de una gran cantidad de referencias con poco volumen de stock.
- **Desventajas:** Espacio de pasillos: se pierde mucho espacio en pasillos para tener accesibilidad a todas las posiciones. Para su utilización requiere de apiladora con torre alta para almacenamiento a grandes alturas.

4.3.2 Rack selectivo de doble profundidad.

Este sistema es una variación del sistema de rack selectivo simple con la diferencia de poder generar doble profundidad, es decir, almacenar dos pallets de fondo para cada frente de rack.

⁹ Definición: Primero en Entrar Primero en Salir, en inglés, First In First Out (FIFO).



Figura 25: Racks selectivos de doble profundidad.

- **Ventajas:** Reduce hasta en un 60% el número de pasillos requeridos optimizando áreas disponibles y capacidad de almacenaje. La selectividad es relativamente buena, mejor que en el rack penetrable, pero peor que en el rack selectivo simple.
- **Desventajas:** Disminuye la eficiencia del almacenamiento y pickeado de pallets en caso de necesitar acceder a pallets que se encuentren en la parte trasera. Para su utilización requiere de apiladora con pantógrafo o extensión para llegar a manipular el pallet del fondo.

4.3.3 Rack penetrable.

Almacenamiento por acumulación que facilita la máxima utilización del espacio disponible, tanto en superficie como en altura. Este sistema de almacenamiento por compactación está compuesto por un conjunto de estanterías, que forman calles interiores de carga, con carriles de apoyo para los pallets. Los auto elevadores penetran en dichas calles interiores con la carga elevada por encima del nivel en el que va a ser depositada.

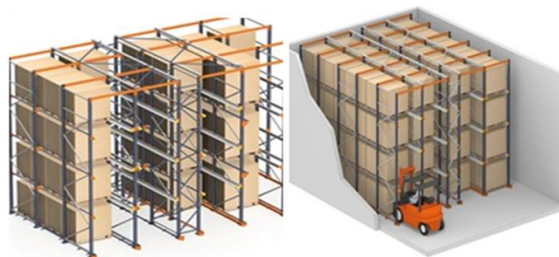


Figura 26: Rack penetrable.

- **Ventajas:** Alta densidad de almacenamiento y aprovechamiento del espacio en altura. Se trata de un sistema de cargas lineales que ofrece una solución ideal para el almacenamiento de productos con la misma referencia. Un almacén de materiales

diseñado a partir de racks penetrables sólo necesita una poca cantidad de pasillos; de uso necesario para las maniobras que requiera el auto elevador. Este sistema de almacenamiento que ofrece el rack penetrable permite aprovechar el espacio al máximo hasta un 85% de superficie de almacenamiento evitando así la disposición de pasillos.

- **Desventajas:** Baja productividad en los movimientos de guardado y picking. No se puede cumplir con el sistema FIFO, ya que los productos a medida que ingresan se almacenan desde el fondo de la estiba hacia adelante, y el acceso es desde adelante.

4.3.4 Rack dinámico.

Es alimentado por tarimas, las cuales se desplazan sobre unas líneas a base de rodamientos de un diseño especial, por la acción de gravedad proporcionada por una pendiente adecuada y es descargado a su vez, en el extremo opuesto proporcionando así una reducción en el traslado de operación del equipo montacargas restando los riesgos propios de este tipo de operaciones en centros de distribución y almacenes de cualquier tamaño. Maximiza espacio de almacenamiento y minimiza pasillos.

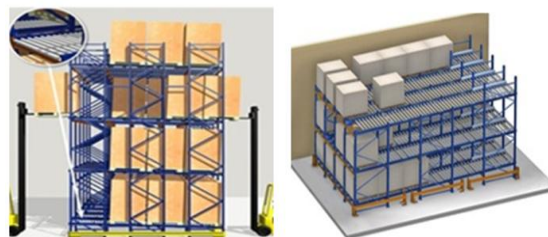


Figura 27: Rack dinámico.

- **Ventajas:** Sistema ideal para aplicaciones de volumen de almacenamiento medio o alto con sistema FIFO, y una rotación significativa de productos. Maximiza el espacio de almacenamiento y minimiza pasillos.
- **Desventajas:** Requiere mayor inversión en equipos de elevación y es imposible poder diferenciar los productos almacenados.

4.4 Especificaciones Técnicas del producto

Debido a que se producirán diferentes tipos y medidas de estanterías en nuestra fábrica, para poder realizar el esquema de producción tomaremos como unidad de medida

mínima o Stock-keeping unit (SKU) al rack selectivo simple. El mismo posee 12 posiciones de almacenamiento de dimensiones estándar. El SKU está conformado por los siguientes elementos (sub productos en nuestro proceso productivo):

Dimensiones totales:

- Alto: 9.600 mm.
- Ancho: 2.400 mm.
- Profundo: 1.200 mm.

Dimensiones nominales:

- Alto: 9.350 mm.
- Ancho: 2.300 mm.
- Profundo: 1.000 mm

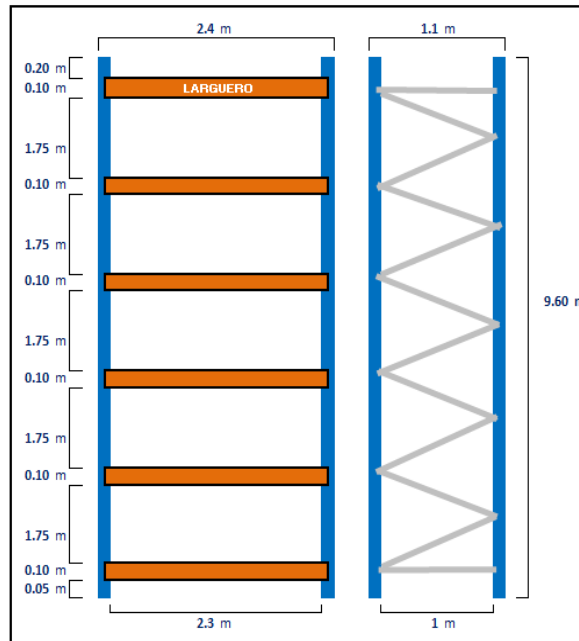


Figura 19: Rack selectivo simple.

Componentes:

Bastidores.	_____	Cantidad: 24.
Largueros.	_____	Cantidad: 12.
Diagonales.	_____	Cantidad: 12.
Travesaños.	_____	Cantidad: 24.
Pie de Bastidor (Bases).	_____	Cantidad: 4.
Gatillo de seguridad.	_____	Cantidad: 26.
Empalmes y Uniones de bastidores.	_____	Cantidad: 38.
Paneles metálicos.	_____	Cantidad: 12.

Adicionalmente nuestra unidad de venta, requiere de varios componentes que serán adquiridos como insumos, tal es el caso de:

- Anclajes y bulonearía.

- Mallas de seguridad (Opcional en función a la geometría y características del producto a almacenar).
- Atirantadores (Opcional dependiendo el peso del producto a almacenar).
- Rodillos (Solo para rack dinámico).
- Protecciones para bases (Las mismas pueden ser plásticas o metálicas).
- Pintura.

Tabla XVII: Dimensiones estándares de los diferentes tipos de rack

Componente	Dimensiones [mm]			Cantidad / Tipo de rack [Un]			
				Selectivo		Penetrable	Dinámico
	Largo	Alto	Espesor	Simple	Doble		
Bastidor.	1.600	50	4	24	24	36	36
Larguero.	2.400	100	5	12	24	24	24
Diagonal.	1.300	60	3	12	12	18	26
Travesaño.	1.270	80	2,5	24	36	36	
Pie de bastidor y placa de nivelación.	90	90	4	4	8	8	8
Gatillo de seguridad.	20	45	3	24	36	48	56
Empalme y unión Bastidores.	70	70	2,5	18	24	32	38
Panel metálico.	1.140	495	3	12	24	-	-
Protector de base.	150	70	2,5	18	18	24	24

Tabla XVIII: Componentes que conforman los racks no producidas en la planta:

Componentes	Cantidad / Tipo de rack			
	Selectivo		Penetrable	Dinámico
	Simple	Doble		
Bulones y tuercas.	32	32	44	48
Mallas metálicas	2	2	-	-
Atirantadores	5	5	5	-
Rodillos	-	-	-	40

4.5 Esquema de producción

Por medio de lo establecido en el apartado anterior, podemos determinar la cantidad de piezas que cada tipo de rack requiere para su confección. De esa manera se pudo dimensionar el proceso productivo y determinar la cantidad de maquinas que se requieren para poder lograr el objetivo de producción.

En función a nuestros análisis de demanda, el esquema de producción está orientado en su mayoría a la producción de racks selectivos simples. De todas maneras, se proyecta la producción del resto de los modelos de estanterías, siguiendo la siguiente distribución:

Selectivos Simples _____ 62%.
 Selectivos de Doble Profundidad _____ 21%.
 Penetrables _____ 14%.
 Dinámicos _____ 3%.

4.5.1 Materias Primas y proveedores.

La selección de los proveedores de materias primas se basa en la calidad del producto a adquirir. La TABLA IV muestra los proveedores de las materias primas para producción mientras que la TABLA V muestra el detalle de los proveedores de insumos generales.

Tabla XIX: Materia Prima y proveedores

Producto	Imagen	Proveedor	Toneladas / mes
Bobina de chapa		Aluar	4,6
Planchas de acero		Alpema SRL y Ferrocort	3,2
PINTURA		PROTECTOMET S.R.L. y PULVERLUX	1,3
ANCLAJES Y BULONERIA		HM SAGREDO S.R.L.	0,25

Tabla V: Detalle de Insumos

Producto	Imagen	Proveedor
Insumos para soldadura.		Oximetel.
Herramientas.		Bottero y Oxymetal.
Elementos de protección personal.		Marshall Moffat.
Elementos de embalaje.		Marshall Moffat.
Insumos de Oficina.		Officenet.

El detalle del equipamiento y maquinas se encuentra en el Anexo E: “Equipamiento y maquinaria”.

4.5.2 Stock de Seguridad

El stock de seguridad, para materias primas productivas, estará previsto para picos de demanda o retrasos en las entregas de los proveedores. Funciona como un amortiguador y evita las paradas de planta por escasez de materia prima. Para hallar el Stock de Seguridad (SS) para cada materia prima se utilizará la siguiente ecuación:

$$SS = Fs * (LTM - LT) * dm \quad (1)$$

Siendo:

dm: Demanda diaria media [Ton/día].

LT: Tiempo de entrega [días].

Fs: Factor de Seguridad [%].

LTM: Tiempo de entrega máximo [días].

Los valores de cada materia prima se encuentran en el Anexo Económico. El factor de seguridad utilizado es de un 20%.

Aplicando la ecuación se obtienen los siguientes resultados para los primeros cinco años de producción en toneladas (ver Tabla VIII):

Tabla XX: Stock de Seguridad representado en toneladas de producto.

Materia Prima	STOCK DE SEGURIDAD								
	ADIM	TON / DIA	DIA	DIA	TOTAL TONELADAS				
	FS	dm	LT	LTM	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Bobina de Chapa	0,2	4,6	60	120	55,2	58,0	60,9	63,9	67,1
Plancha de Acero	0,2	3,2	60	100	25,6	26,9	28,2	29,6	31,1
Pintura	0,2	1,3	30	60	7,8	8,2	8,6	9,0	9,5

Anclajes y Bulonería	0,2	0,25	45	60	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
----------------------	-----	------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

Se detalla que debido a que los volúmenes de producción se vuelven constantes a partir del quinto año, se mantendrá el mismo nivel de stock de seguridad de dicho período.

En la siguiente tabla (ver Tabla XXI) se muestra el stock de seguridad representado en días para satisfacer el consumo.

Tabla XXI: Stock de Seguridad representado en días de consumo

Stock de seguridad [Días]					
Materia prima	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Bobina de chapa	12	13	13	14	15
Plancha de acero	8	8	9	9	10
Pintura	6	6	7	7	7
Anclajes y bulonería	3	3	3	3	4

4.6 Proceso productivo

El proceso productivo de la planta estará diseñado para poder producir diferentes tamaños y medidas de piezas las cuales se traducen en diversos tipos y modelos de racks.

Debido a que nuestro producto final está conformado por varias piezas, el proceso de fabricación en su conjunto, es una sumatoria de varias etapas y procesos (sub-productos) varios de los cuales pueden realizarse de forma paralela.

Por tal motivo se detalla un Diagrama de Flujo del orden lógico que poseen las diferentes etapas del proceso y luego se detallan las diferentes etapas que requiere cada sub-producto.

4.7 Diagrama de Flujo del Proceso Productivo

Proceso de fabricación de bastidores:

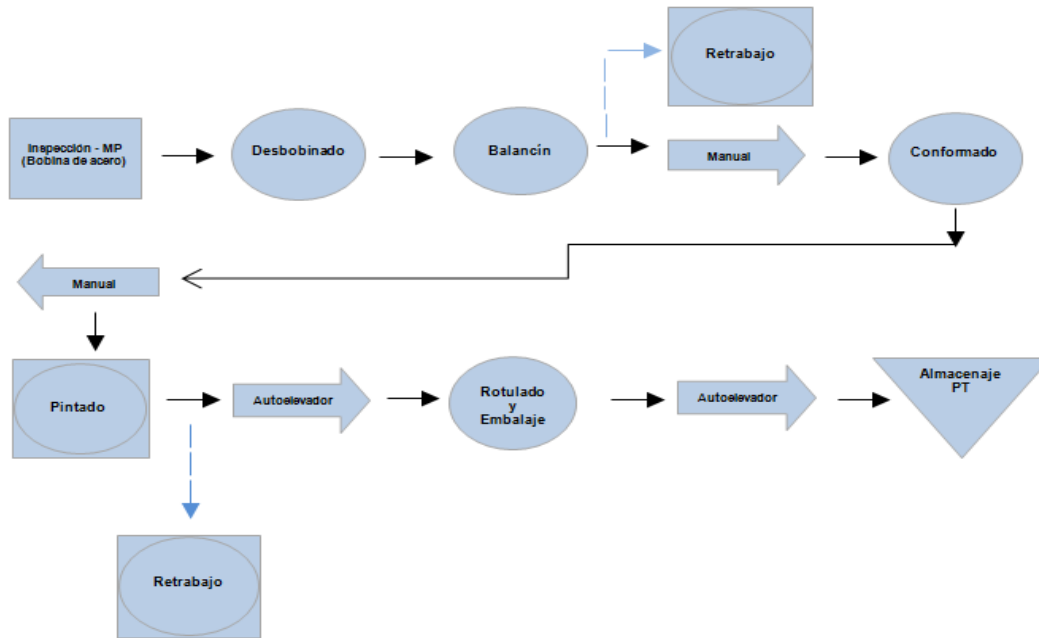


Figura 28: Flujo grama de fabricación de bastidores.

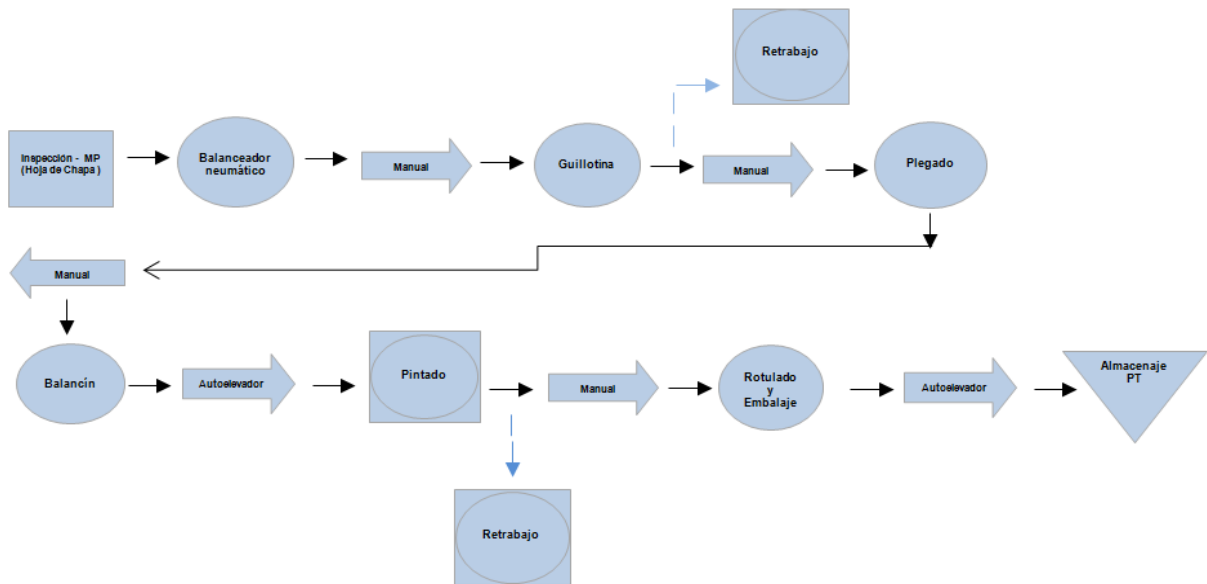


Figura 29: Flujo grama de proceso de fabricación de largueros.

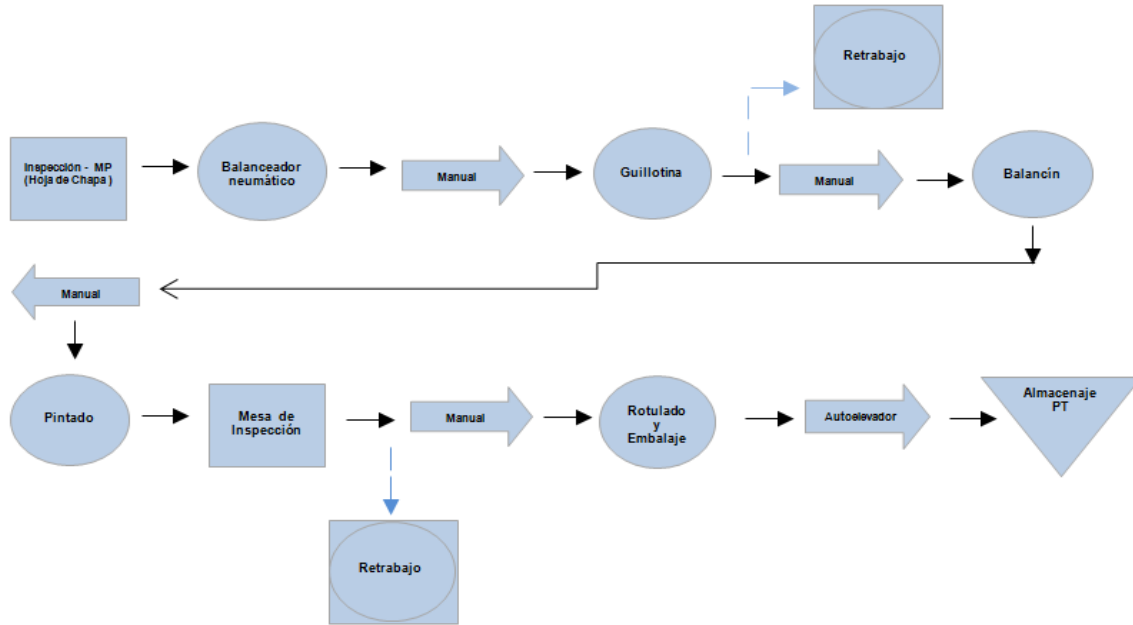


Figura 30: Flujo grama de proceso de fabricación de bases, placas de nivelación y protectores.

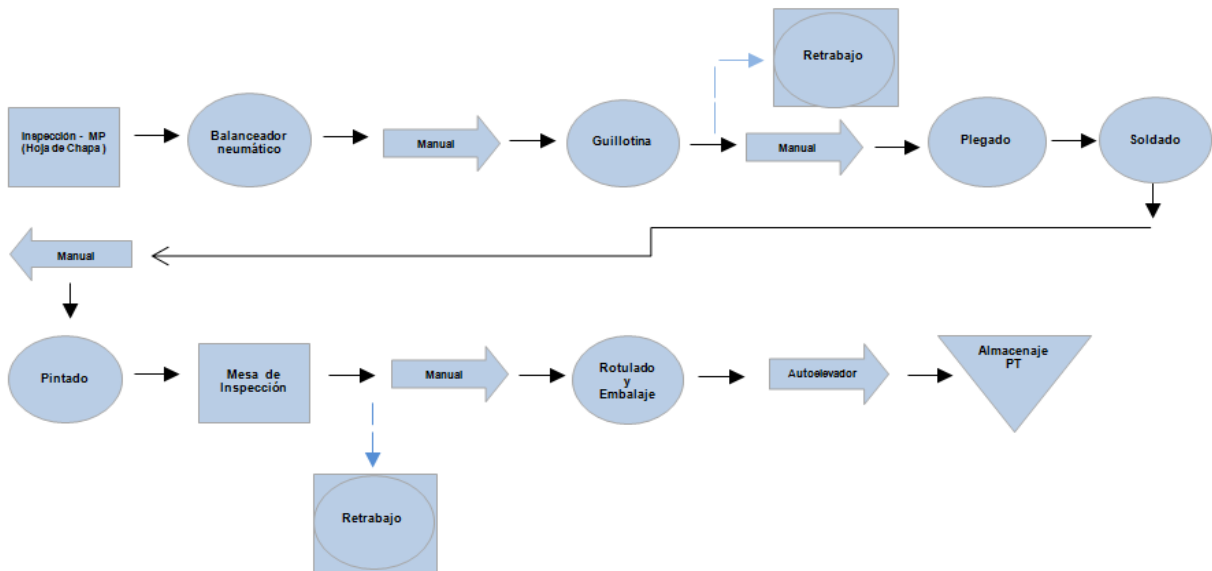


Figura 31: Flujo grama de Proceso de fabricación de diagonales.

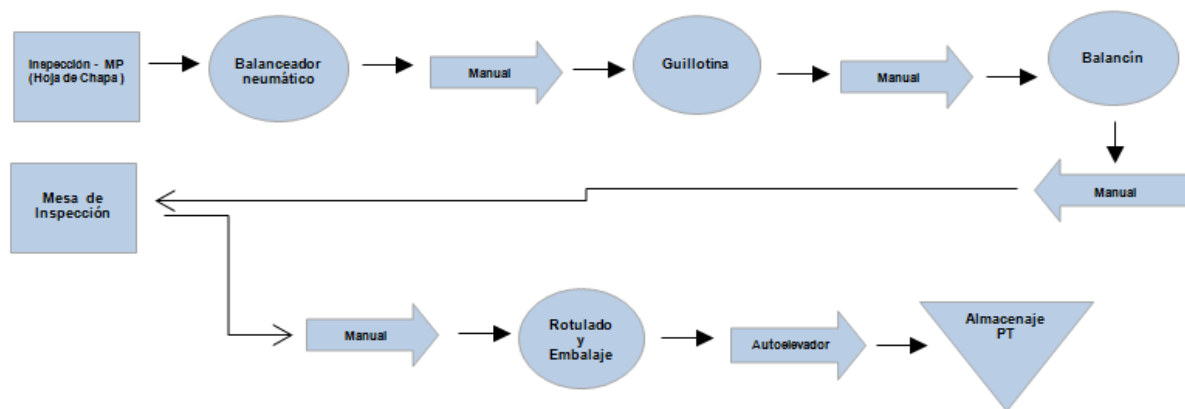


Figura 32: Flujo grama de proceso de fabricación de gatillos de seguridad.

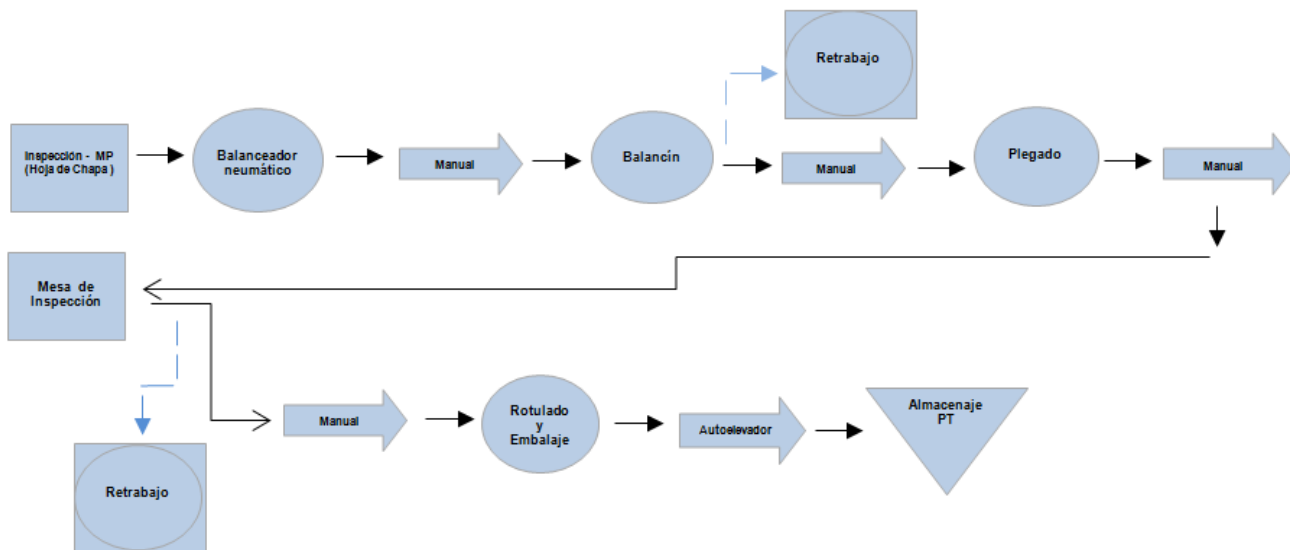


Figura 33: Flujo grama de proceso de fabricación de empalmes y uniones bastidores.

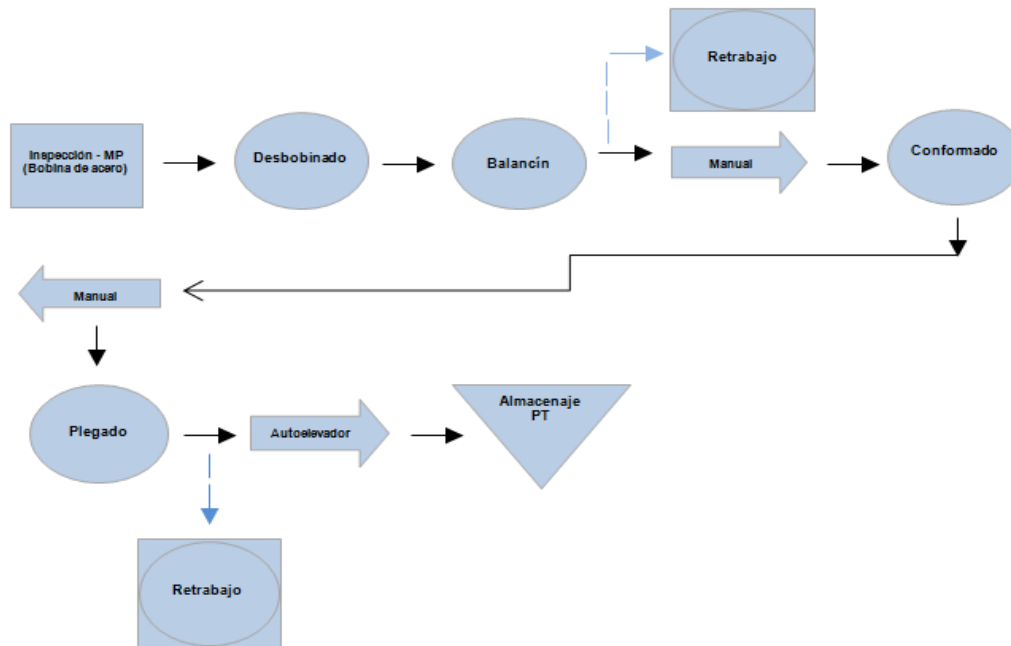


Figura 34: Flujo grama de proceso de fabricación de paneles metálicos y travesaños.

4.8 Descripción del proceso de fabricación

4.8.1 Recepción y almacenamiento de materia prima.

La recepción de las materias contempla la descarga de los vehículos de transporte que sean utilizados por los diferentes proveedores, inspección visual, y almacenamiento de la misma en las diferentes islas de materiales. Se utilizará el sistema de flujo FIFO para asegurar una utilización óptima de las materias primas.



Figura 35: Planchas y bobinas de chapa palletizados.

El almacenamiento de las diferentes materias primas se realizará mediante el uso de un auto elevador eléctrico, dado que en su mayoría son bobinas (Anexo F: Dimensiones de bobinas de acero) y planchas de acero, hasta que ingresan al almacén y luego son manipulados por medio del puente grúa.

Para la recepción del resto de los insumos, tales como pintura, bulonería, materiales de embalaje y demás insumos no productivos, dependiendo del tamaño podrán ser descargados de manera manual o por medio de una zorra eléctrica.

En el caso de las protecciones, anclajes y bulones, se realiza un inventariado y control visual de los mismos para que luego sean enviados directamente al almacén en donde hay una sección en donde se almacenan los mismos.



Figura 36: Almacenamiento de sub productos.

4.8.2 Puente grúa.

Una vez que se documenta el ingreso de los materiales se disponen en el almacén de materias primas, pero dado que son productos de gran peso, se requiere para movilizarlos un puente grúa multidireccional.

El mismo deberá estar montado sobre un riel, que recorra todo el largo y ancho de la nave productiva, para poder hacer posible el movimiento de las bobinas y las planchas de acero.

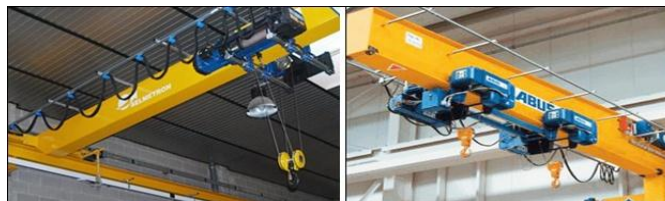


Figura 37: Puente grúa.

4.8.3 Máquina des bobinadora.

Una vez que se separan las bobinas, ya sean de acero o de galvanizado, para dar inicio al proceso de fabricación, lo que se utiliza es una máquina des bobinadora cuya función es desenrollar el acero para que el mismo pueda ingresar al proceso.

La misma es cargada de manera manual con asistencia del puente grúa para calzar la bobina en el eje de la máquina, y luego poder poner la misma en posición de operación.



Figura 38: Des bobinadora.

4.8.4 **Balanceador neumático.**

Para las operaciones que requieren la utilización de las planchas de acero como insumo de fabricación, se utiliza el un balanceador neumático.

Este es accesorio de sujeción por vacío utilizado para poder sujetar las planchas de acero y poder trasladar las mismas hasta las maquinas que preceden el diagrama de procesamiento de la materia prima.



Figura 39: Balanceador neumático.

4.8.5 **Guillotina.**

Próximo a la des bobinadora, la siguiente operación es la de cortado del rollo de acero, para ello se utiliza la guillotina la cual es calibrada para cortar piezas de igual longitud, lo cual es fundamental para poder respetar las dimensiones que se les dará a las diferentes piezas.

Nuestra fábrica contará con dos tipos de guillotinas, cada una para un ancho y un largo diferente de hojas.

Corte ancho y largo de hojas de chapa. Dos guillotinas de diferentes portes:

- Guillotina de gran porte: 3000 mm x 8 mm.
- Guillotina de mediano porte: 1500 mm x 5 mm.

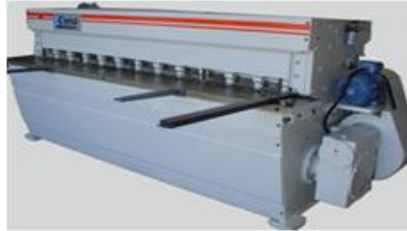


Figura 40: Guillotina.

4.8.6 **Balancín.**

Una vez que se obtienen las medidas deseadas de las planchas metálicas a la salida de la guillotina se procesa a realizar el troquelado de las planchas. Esta operación es realizada por medio de los balancines. En nuestro proceso intervienen 2 tipos diferentes de balancines, cada uno con una potencia de punzado específica.



Figura 41: Balancín.

- Balancín de 75 Toneladas para producción de bastidores y bases.
- Balancín de 45 Toneladas para producción de largueros y diagonales.

4.8.7 **Plegadora.**

Luego de obtener las planchas cortadas y perforadas procedentes de los procesos previamente detallados, el próximo paso es plegar (doblar de manera calibrada) las tiras o placas de acero. Según el ángulo o la forma que queramos dar al doblado existen matrices que nos proporcionan la forma deseada.

El objetivo de este proceso es darle forma a los largueros, diagonales y gatillos de seguridad.

La planta contará con dos plegadoras de diferentes portes que podrán procesar hasta 12 toneladas/hora:

- Plegadora de 120 Ton (capacidad máxima 3000 mm).
- Plegadora de 50 Ton (capacidad máxima 2400 mm).

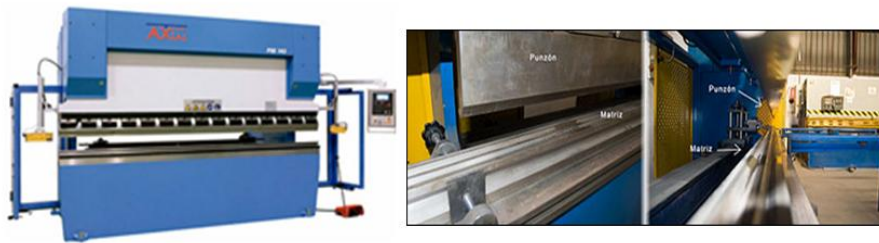


Figura 42: Plegadora.

4.8.8 Conformadora con alimentador.

Esta máquina consta de una serie de rodillos que moldean la plancha de acero. Como complemento a la misma, se requiere un alimentador, el cual deberá estar calibrado y sincronizado con los tiempos de la conformadora, de esta manera, ambas máquinas trabajan en conjunto. Este conjunto de máquinas forma parte de la línea de producción de bastidores a la salida del balancín.

La misma no se comercializa en tamaños estándares, sino que se diseña a medida en función de las dimensiones que deberán tener las diferentes piezas.

La capacidad productiva de este conjunto de máquinas es de 3,4 toneladas/hora.



Figura 43: Conformadora.

4.8.9 Estación de soldado - Máquina tipo MIG:

Para efectuar la unión de varias piezas, soportes y/o se ingresan las piezas a la estación de soldado, donde un operario calificado (soldador) utiliza un equipo para realizar soldaduras del tipo MIG



Figura 44

4.8.10 Línea de pintura:

El pintado de las diferentes piezas tiene varios objetivos, el primero es poder efectuar un tratamiento de los materiales que evita la corrosión y le otorga una mayor durabilidad al conjunto de componentes. La otra función es poder, según especificaciones del cliente, pintar piezas de diversos colores las cuales facilitan su identificación y en ocasiones funcionan a modo de diferenciación del producto respecto a de otros fabricantes.

Este proceso se realiza por medio de una línea de pintado continuo el cual consta de pintar las piezas por medio de pistolas de pintura, para que luego ingresen al horno de secado.

Entro los componentes que conforman la línea de pintura podemos diferenciar los siguientes elementos:

- Cadena transportadora.
- Estación de lavado.
- Estación de secado.
- Estación de pintado.
- Horno.

La línea de pintura tiene una capacidad de procesar hasta un máximo de 250 unidades/ hora.



Figura 45: Línea de pintura.

4.8.11 Transporte interno:

Para efectuar movimientos de carga y descarga de materia prima y productos elaborados y sub elaborados, dentro y fuera de la fábrica se utiliza un auto elevador de 2.000 kg de capacidad.

En el caso del movimiento de materiales y piezas de menos peso, tanto si que se encuentren en tránsito como a la entrada y/o salida de los diferentes procesos productivos se utilizan zorras eléctricas.



Figura 46: Maquinas para movimiento interno de materiales:

4.9 Inspección y control:

El proceso de inspección y control de calidad está diseñado para controlar diferentes piezas que componen el producto y verificar que las especificaciones de las mismas estén dentro de los parámetros establecidos.

El proceso consta de una inspección visual a la salida de las diferentes máquinas y etapas del proceso productivo de cada tipo de pieza. Adicionalmente se realizan una serie de mediciones de espesores en una mesa de prueba la cual posee varias herramientas instaladas que permiten realizar estos trabajos de manera rápida, sencilla y precisa.

La inspección se realiza por lotes y de manera aleatoria siguiendo un esquema diseñado estadísticamente en función de los datos de confiabilidad de cada una de las etapas del proceso.

4.9.1 **Mesa de medición:**

Se utiliza para efectuar el proceso de inspección y control por medio de una serie de mediciones que se realizan con diferentes instrumentos como calibres, micrómetros, alesómetros, entre otros.



Figura 47: Mesa de medición.

4.9.2 **Estación de re trabajo.**

Todas las unidades que presenten alguna imperfección o falla detectada en cualquier punto de control del proceso, ya sea a la salida de cada máquina o estación de trabajo, requiere se apartada del lote que continúe el proceso de fabricación para que se le realice un tratamiento de re trabajo.

Dicho tratamiento puede variar dependiendo la imperfección o defecto que tenga cada pieza, y es por ello que se disponen de las mismas en una estación separada para efectuar estas labores.

Una vez realizadas estas modificaciones, se realiza un control para determinar si pueden reingresar al circuito productivo.

En caso de que el defecto o falla no tenga un arreglo posible, se procederá a decomisar dicha pieza junto con el resto de los rezagos y cortes sobrantes de cada uno de los diferentes procesos (Scrap), el cual luego será vendido a empresas recolectoras de chatarra.

4.10 Embalaje y rotulado.

Una vez que las piezas salen de la estación de pintura, se separan algunas unidades que pasarán por el proceso de inspección, y luego siguen su camino hasta la estación de embalaje. Allí se agrupan las distintas piezas para ser identificadas según el cliente al que correspondan.

Al tratarse de una producción por lotes, lo que se hace, luego finalizar la fabricación de cada una de las piezas, es identificar el destino del cliente para que se puedan embalar y almacenar siguiendo esa dinámica. Es en ese momento en donde se le separan en cajas los anclajes y protecciones que llevará cada uno de los pedidos.



Figura 48: Equipamiento de embalaje y rotulado.

4.11 Almacenaje de producto terminado.

El almacén de producto terminado está ubicado a la salida de la maquina embaladora. Fue dimensionado teniendo en cuenta la capacidad de acopiar un mes entero de producción del cuarto año (Máxima capacidad de planta).

Las vigas y sus piezas son transportadas hacia dicho almacén mediante zorras eléctricas y es clasificado en áreas determinadas por modelo y proyecto.

La manera más práctica para poder almacenar las piezas que conforman los diferentes racks es por medio de estanterías tipo “Cantilever” (Ver figura 40). Este sistema es gran simplicidad y resistencia diseñado para el almacenaje de cargas de gran longitud.

Dichas estructuras fueron especialmente preparadas para poder agrupar los diferentes lotes de componentes que conforman uno o más racks posteriormente de que se haya realizado el rotulado de los lotes

Se asignarán diferentes estanterías para almacenar las piezas según a que proyecto o cliente pertenezcan de manera de facilitar los posteriores despachos.



Figura 49: Almacenaje de producto terminado (Cantilever).

4.12 Transporte y despacho de producto terminado.

Para poder entregar los diferentes pedidos utilizamos un camión playo el cual pertenece a una compañía transportista la cual ofrece el servicio de envíos desde nuestra planta hasta los diferentes clientes que se encuentren dentro del radio de C.A.B.A. y G.B.A., como así también a las diferentes compañías transportistas que llegan al resto del país.

Conforme los pedidos son terminados, y luego de permanecer en el almacén de la fábrica, se coordina el despacho de las unidades donde un camión lo aguarda en las bahías de entrega. Los conjuntos de piezas son cargados en el furgón del camión un auto elevador eléctrico.



Figura 50: Camión playo

4.13 Esquema de producción.

Según lo establecido en el punto 1.9 del Anexo Comercial, en donde se determinan los volúmenes de venta proyectados, se diseña un esquema de producción en función a tres escenarios posibles de demanda.

Dicha demanda puede oscilar un (+/-) 20% del objetivo diario estipulado.

En un escenario ideal, basado en nuestros cálculos y dimensionamiento de planta, se establece una producción equivalente de 22 racks por día.

Para el caso de Baja Producción, por mesetas en la demanda de nuestro producto, se establecen parámetros de producción equivalentes a 18 racks por día.

Para poder cubrir un escenario de Producción Pico, se establecen parámetros de producción de 27 racks por día.

Debido a nuestro esquema flexible de producción, se puede pasar de un régimen productivo a otro en cuestión de horas, ya sea por medio del ajuste de parámetros de máquinas como adicionando o removiendo la cantidad de horas de operación de cada estación de trabajo (ver Anexo G: "Utilización de máquinas en el proceso productivo").

Tabla XXII: Esquema de producción.

COMPONENTES	ESQUEMA DE PRODUCCION (Unidades / Día)														
	Escenario - Baja Producción					Escenario - Producción Normal					Escenario - Producción Pico				
	18 (Racks/día)				Total/día	22 (Racks/día)				Total/día	27 (Racks/día)				Total/día
	62%	21%	14%	3%		62%	21%	14%	3%		62%	21%	14%	3%	
BASTIDORES	341	141	141	30	653	417	141	141	30	729	511	173	173	37	895
LARGUEROS	170	141	94	20	426	208	141	94	20	464	256	173	115	25	569
DIAGONALES	170	71	71	15	327	208	71	71	15	365	256	87	87	19	447
TRAVESAÑOS	341	212	141	0	694	417	212	141	30	800	511	260	173	37	981
PIES Y PLACAS DE NIVELACION	57	47	31	7	142	69	47	31	7	155	85	58	38	8	190
GATILLOS DE SEGURIDAD	341	212	188	40	781	417	212	188	40	857	511	260	231	49	1052
EMPALMES Y UNIONES BASTIDORES	256	141	125	27	549	312	141	125	27	606	383	173	154	33	744
PANELES METALICOS	170	141	0	0	312	208	141	0	0	349	256	173	0	0	429
PROTECTORES DE BASES	256	106	94	20	476	312	106	94	20	533	383	130	115	25	654

4.14 Dimensionamiento del proyecto.

El tamaño de planta y su capacidad instalada se ven justificadas por las cantidades proyectadas. Adicionalmente se considerarán los tiempos de acondicionamiento y puesta en marcha de la fábrica, así como también se acota dicho proyecto límites económicos del mismo (Ver apartado Económico).

4.15 Layout de planta.

El tamaño de planta también se vio determinado por el tipo de la tecnología presente en el mercado y por la economía de escala que puede obtenerse con la misma.

Para obtener el tamaño óptimo nos hemos basado en la consideración de los siguientes factores:

- Volumen de producción.
- Dimensiones y espacios determinados por el proceso de fabricación.
- Características de la tecnología de producción.
- Posibilidad de modificar/adaptar el proceso de producción en caso de picos de demanda (Ver apartado comercial “Operación Flexible”).

Para el presente proyecto se seleccionó un terreno de 600 m² (30 m x 20 m) el cual posee una nave productiva de 384 m² (24 m x 16 m) la cual será acondicionada para la implementación de nuestro proceso producto.

Adicionalmente, la nave posee un área de oficinas, 128 m² (16 m x 8 m), que se encuentra en el primer piso.

La zona de almacenamiento de materia prima es de 30 m² (6m x 5m).

El área de almacenamiento de Producto Terminado y semi-elaborado: 60 m².

El diseño de la planta se puede observar en la Figura 42. Para el desarrollo del Layout se tuvo en cuenta una distribución por procesos. Este tipo de distribución se utiliza generalmente cuando se fabrica una amplia gama de productos que requieren de la misma maquinaria.

La nave productiva está orientada hacia el extremo izquierdo del terreno y se puede dividir la misma en cuatro áreas: Almacenamiento de Materia Prima, Nave Productiva, Almacenamiento de producto terminado y oficinas (Primer piso). Adicionalmente, se dispone de una Playa de cargas, ubicada en el extremo este del predio.

En la Playa de descargas de camiones (caminos y estacionamientos) se realizarán las operaciones de aprovisionamiento de materias primas, la misma posee una superficie de 30 m².

Se considera un sector libre de 48 m² el cual se destinará para futuras ampliaciones en la línea de producción.

El área de almacenamiento de Producto Terminado es de 60 m² el cual se encuentra a un costado del portón externo que descarga el producto terminado para que sea cargado y luego transportado por el camión playo.

Las Oficinas ocupan un espacio de 128 m² distribuidos en el segundo piso. El mismo cuenta con una cocina/comedor, baños, salas de reunión y oficinas para que puedan ser utilizados por todos los empleados.

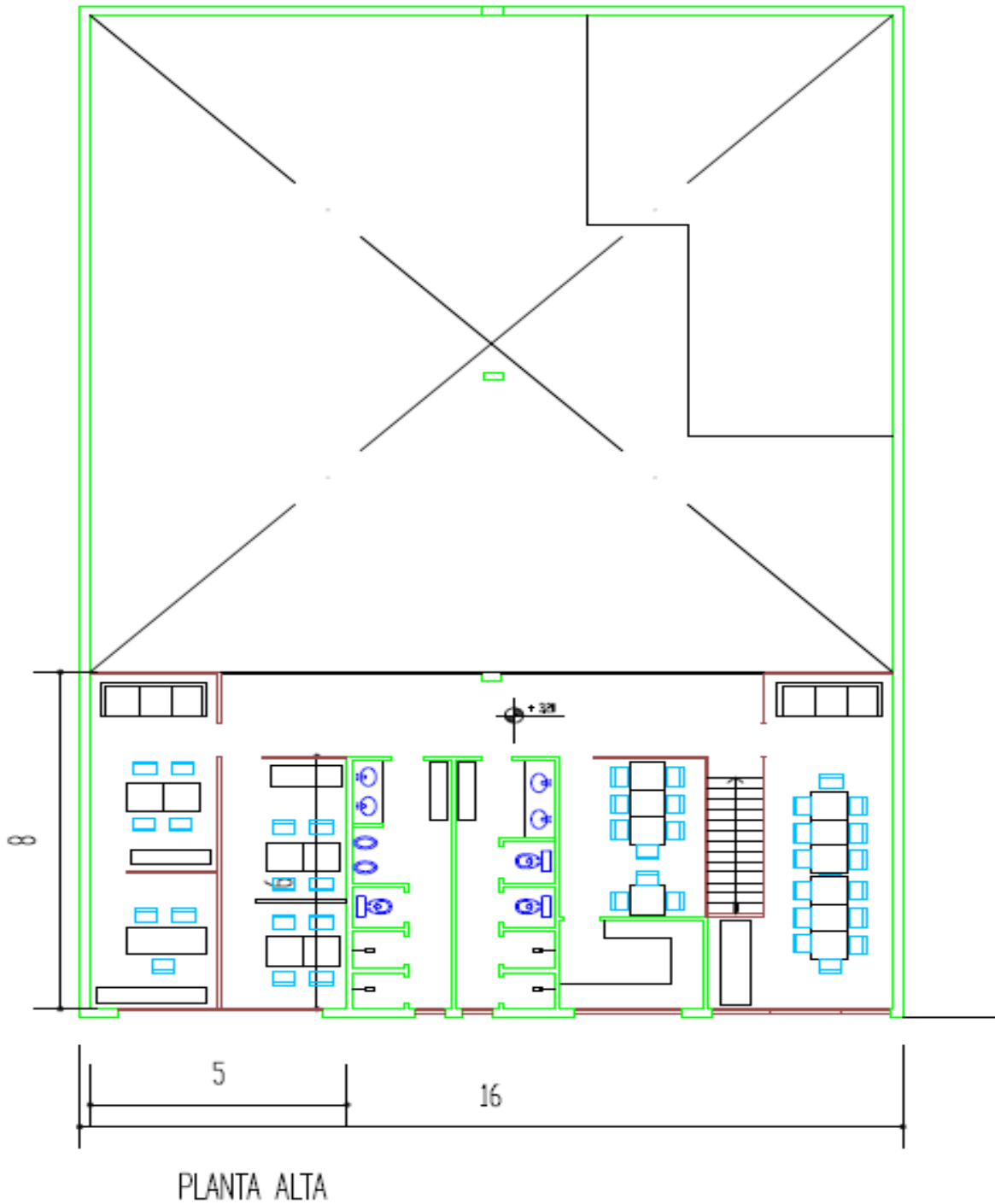


Figura 51: Plano vista planta alta.

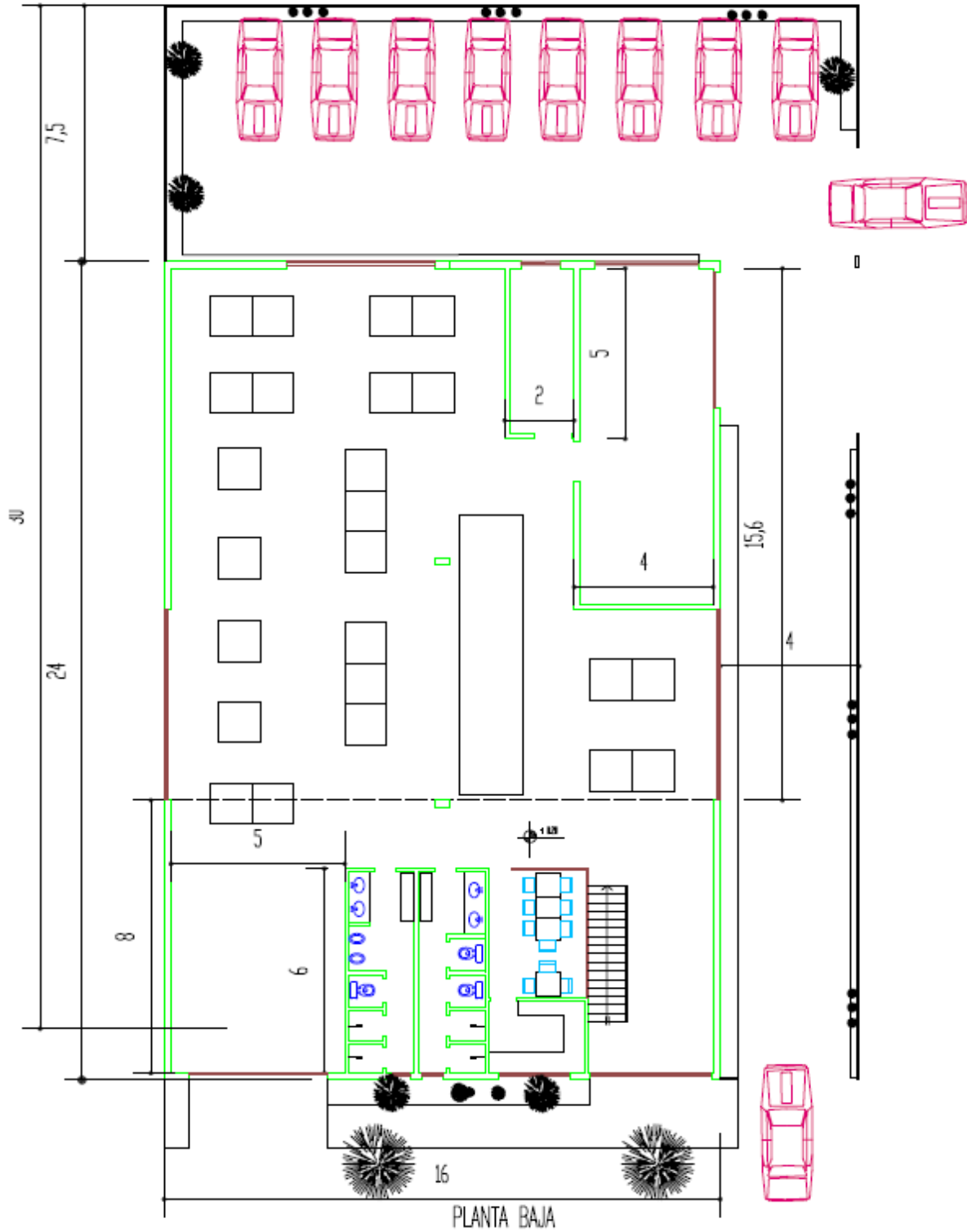


Figura 52: Plano vista planta baja.

5 RECURSOS HUMANOS.

En esta sección se detallarán los aspectos relevantes a la gestión de los Recursos Humanos de la compañía tales como, selección, capacitación y estructura organizacional, entre otros.

5.1 Selección de personal.

Para asegurar el correcto reclutamiento de los perfiles del recurso humano administrativo y operativo, se deberá contratar al personal idóneo para cada puesto de trabajo. Para abordar este proceso, se utilizarán agencias de selección de personal externas para poder realizar las búsquedas y entrevistas preliminares. Estas empresas realizarán la búsqueda de los perfiles más aptos para cada puesto, que luego evaluará y entrevistará, en su etapa final el gerente de la compañía.

5.2 Capacitación del personal.

Antes de empezar a trabajar en la empresa, los nuevos trabajadores deberán recibir dos cursos: uno organizacional y otro operativo. El curso organizacional estará a cargo del supervisor de planta y del gerente en colaboración con una empresa tercerizada de gestión de Recursos Humanos el cual tiene como objetivo concientizar al empleado sobre la misión, la visión, los valores, las normas de la empresa, y cursos de capacitación sobre el proceso de producción establecido en la fábrica.

El curso operativo, si bien es propio de cada máquina, se promueve la rotación en del personal por lo que cada uno de los operarios recibe formación sobre como operar la totalidad de las máquinas que se encuentran en la planta. Adicionalmente, como parte de esta inducción se dicta un curso de seguridad industrial y primeros auxilios.

La formación del personal tiene como objetivo:

- Mejorar las competencias técnicas y profesionales.
- Enriquecer los conocimientos y desarrollar capacidades.
- Evitar y/o minimizar accidentes laborales.
- Transmitir la cultura organizacional.

5.3 Recurso humano administrativo.

Abocados hacia la parte administrativa y de ingeniería, fuera de convenio sindical. Los mismos pertenecen a las áreas de: Administración, Operación y Logística.

Tabla XXIII: Detalle de puestos administrativos

Puesto	Cantidad
Gerente	1
Secretaria	1
Administrativo	1
Proyectista	1
Comprador	2
Vendedor	2
Total	8

5.4 Recurso humano operativo.

En la Tabla XXIV se muestra la asignación de cada recurso humano directo, según la sección productiva.

Tabla XXIV: Detalle de puestos Operativos

Puesto	Cantidad
Supervisor de planta	1
Carga y descarga línea pintado	2
Ayudante	2
Soldador	1
Operador balancín	2
Operador guillotina	2
Operador plegadora	1
Operador conformadora	1
Coordinador logístico	1
Operador de auto elevador	1
Control de stock y almacén	1
Recepción y despacho de materiales	2
Inspección y control de calidad	1
Total	18

5.5 Estructura organizacional.

Se decide implementar un organigrama funcional para definir la jerarquía y dependencia de cada uno de los puestos.

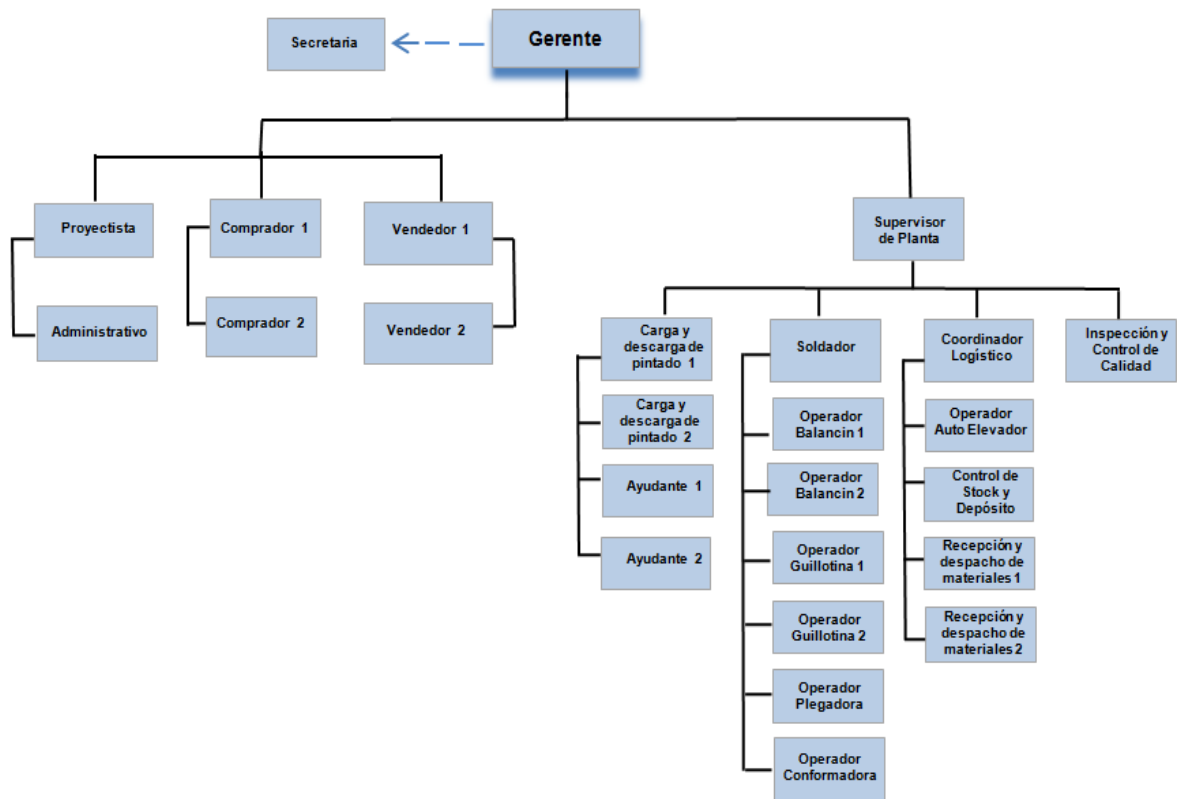


Figura 53: Organigrama de la compañía.

Las categorías de cada puesto están dadas por el Sindicato Unión Obrera Metalúrgica (UOM) suscriptas en el Convenio Colectivo de Trabajo N°180/91.

Asimismo, los sueldos de cada categoría son extraídos del acuerdo salarial de la Unión de Trabajadores del Metal y de Ramas Afines (U.N.T.M.R.A.) correspondientes al mes de Septiembre de 2015 mientras que la escala salarial establecida por el sindicato corresponde al de Octubre de 2015.

5.6 Horarios de trabajo.

Tanto el personal administrativo, como el personal operativo trabajarán de lunes a viernes de 8:00 a 13:00 y de 14:00 a 18:00 horas, contemplando una hora de almuerzo.

Adicionalmente, contarás con 2 recesos, uno por la mañana y otro por la tarde para poder desayunar y merendar respectivamente.

Los días sábados se realizarán tareas de mantenimiento preventivo en la planta a cargo de la empresa contratista que se encarga de ese servicio.

El cronograma laboral estará afectado por la grilla de “Feriados Nacionales y Días no Laborables” estipulados por el Ministerio del Interior y Transporte.

Este diagrama de horarios se adapta perfectamente a nuestra política de producción Flexible por medio la cual se podrían incorporar más turnos de producción en caso de que se produzca un pico en la demanda.

5.7 Esquema salarial. Ver porque lo repito en la parte de costos

A continuación, se muestra la escala de salarios para el personal operativo y el personal administrativo (Ver 6.2.3.1). Cabe aclarar que, el adicional por horas extras, en caso de que sean requeridas serán pactadas previamente con cada empleado y tendrán un valor promedio de 950 ARS/Hora para empleados operativos y 860 ARS/Hora para empleados Administrativos.

Al salario del personal se le adicionará entre un 50% un 100%, según lo estipulado por el sindicato, al igual que el personal que trabaje días feriados cuando sea requerido (Ver Tabla V apartado económico).

5.8 Descripción de puestos de trabajo, roles y responsabilidades.

Para lograr una correcta distribución del trabajo, organizar la compañía, y evitar solapamiento de labores, se realiza una descripción de cada uno de los puestos de trabajo que son requeridos en los diferentes sectores para que la compañía pueda funcionar.

Así mismo, por medio de la correcta determinación de la cadena e mando se pueden establecer los diferentes roles y responsabilidades de cada uno de los empleados.

5.9 Personal administrativo.

5.9.1 Gerente.

Tiene bajo su responsabilidad la administración completa de la fábrica, tanto en temas operativos como en temas económicos financieros.

Es la autoridad máxima dentro de la compañía y es quien deberá tener estrecha relación con clientes y accionistas de la misma.

Su función requiere de varias habilidades de conducción y mirada amplia de todos los puntos que puedan ser mejorados y optimizados con el objetivo de lograr mejores resultados a nivel compañía.

5.9.2 **Secretaria.**

Su función principal es la de asistir al gerente de la empresa en el desarrollo de varias tareas entre las cuales encuentra la de coordinar la agenda del gerente. Adicionalmente, en segunda medida, puede asistir en otras labores a al proyectista y vendedor en caso de que así lo requieran.

5.9.3 **Proyectista.**

Es quien se encarga de realizar en conjunto con los vendedores, la confección de los presupuestos aportando su perspectiva técnica y asesorando al cliente en el tipo de solución que requiere.

Es quien realiza los planos y esquemas de diseño de las piezas las cuales pasarán luego a manos del supervisor de planta para que comience su fabricación y es el responsable del archivo técnico en donde se guarda la información de las diferentes obras y trabajos efectuados a modo de soporte.

5.9.4 **Vendedor.**

La gestión de comercialización del producto se encuentra a cargo de los vendedores, ellos tienen la función de localizar, identificar y fidelizar clientes.

Adicionalmente participa en las licitaciones y visitas de obra para poder realizar propuestas que se adapten a las necesidades de los diferentes clientes. Asisten a eventos relacionados con la promoción de los productos que comercializa la empresa en ferias específicas del rubro metalmecánico entre otros.

5.9.5 Comprador.

La gestión de aprovisionamiento de materiales, ya sean productivos, no productivos y de utilización común está a cargo del comprador de la fábrica.

Es el encargado de establecer el contacto con los diferentes proveedores y negocia las condiciones de aprovisionamiento en función a la demanda que se requiera de modo de poder reducir los costos de insumos y materias primas requeridos en el funcionamiento de toda la empresa.

5.9.6 Administrativo.

El pago de las facturas que recibe la empresa son procesadas por el empleado de administrativo. Todos los remitos y documentación referente a los ingresos de facturas o notas de crédito son su responsabilidad.

Reportando directamente al gerente de la empresa, puede también realizar tareas de índole administrativas en caso de que así se lo requiera. A su vez, se encarga de realizar la carga de documentos en el sistema contable es otra de sus responsabilidades más relevantes.

5.10 Personal operativo.

Mano de obra directa:

5.10.1 Operador plegadora.

Es el encargado de programar los parámetros de funcionamiento de la plegadora y realiza los diferentes ajustes de la misma.

Se encarga de colocar y retirar las diferentes matrices en posición correspondiente. Transporta el producto semi terminado a la mesa de control de calidad.

Debe monitorear el proceso de plegado y regulación de la maquina según los diferentes productos o volúmenes de producción según sea establecido en la hoja de producción.

5.10.2 Soldador.

Todas las operaciones de soldado de piezas se encuentran bajo su tutela. Tiene la responsabilidad de la puesta a punto y correcto mantenimiento del equipo de soldado. Adicionalmente, debido a su gran especialización, asiste en labores de control de calidad de otras piezas a nivel visual.

5.10.3 Operador de balancín.

Se encarga de todas las tareas relacionadas con la carga, descarga y operación del balancín, ya sea el de gran porte o de mediano porte. Tiene bajo su responsabilidad la el correcto funcionamiento y utilización de dicha estación de trabajo.

5.10.4 Operador de guillotina.

Al igual que la operación del balancín, el operador de la guillotina tiene como responsabilidad todo lo referente a la operación de esta estación de trabajo. También participa del proceso de control de calidad de las piezas.

5.10.5 Operador de conformadora.

Deberá programar los parámetros de utilización de la máquina conformador y controlar las tandas de producción y coordinar el correcto ingreso de las piezas a dicha estación de trabajo. Una vez finalizadas las tandas a producir, realiza un trabajo en conjunto con el control de calidad de las piezas.

5.10.6 Operador para carga y descarga en línea de pintado.

Están encargados de realizar la carga y descarga de las piezas en la línea de pintura, también tienen a su cargo la tarea de pintado, por medio de soplete, las diferentes unidades. Además, deben controlar y programar la temperatura del horno de terminación, así como también la velocidad de avance de la línea según la cantidad y tamaño de las piezas que se estén trabajando.

5.10.7 **Ayudante.**

Asistir en las operaciones de colocación y cambio de las diferentes matrices, ya sea tanto de la plegadora, como del balancín y mismo brindar ayuda en cualquier otra tarea que sea requerida.

Mano de Obra indirecta:

5.10.8 **Supervisor de planta.**

Es el responsable de que todas las líneas estén operativas y respeten los cronogramas y tiempos de producción previamente establecidos con el coordinador de logística.

Es quien monitorea el proceso desde principio a fin. Además, tiene a su cargo tanto la seguridad de cada uno de los empleados.

Además de llevar un control principal de la eficiencia y productividad de cada una de las estaciones de trabajo realiza el control de presentismo, y se encarga de organizar la distribución de tareas en los momentos que un empleado no asista al trabajo.

5.10.9 **Coordinador logístico.**

Encargado de la gestión tanto interna como externa del movimiento de los materiales, productos terminados y demás operaciones que requieran transporte, tiene a su tutela la coordinación de la empresa transportista que lleva los pedidos a los diferentes clientes, así como también el de dar las directivas dentro de la planta, en coordinación con el supervisor, para optimizar los desplazamientos y operaciones de la fábrica.

5.10.10 **Inspector y control de calidad.**

Es quien determina que las piezas que salen de las diferentes líneas de producción (Plegado, Conformado, Balancín, Soldadura y Pintura) cumplan con los parámetros establecidos por el cliente.

Se encarga de realizar muestreo de lotes, generar indicadores y estadísticas e eficiencia de cada una de las diferentes estaciones de trabajo y descartar las piezas que no hayan sido fabricadas de manera correcta y se derivan descarte.

5.10.11 **Control de stock y almacén.**

Es el encargado de llevar un registro del inventario de la planta. Debe velar por el control de los materiales productivos como no productivos y generar reportes de utilización y datos de relevancia al supervisor de planta para que pueda analizar la gestión de dicha labor.

5.10.12 **Operador de auto elevador.**

Se encarga de realizar todos los movimientos de la materia prima, ya sea desde el punto de descarga de los proveedores hasta el pie de cada una de las líneas de producción.

Por otro lado, se encarga también de realizar la carga de las cajas con los productos terminados en el camión de la empresa transportista.

5.10.13 **Recepción y despachante de materiales.**

Su función es administrar la recepción de materiales, tanto los productivos como los no productivos y dejar cargados los ingresos en el sistema de control de stock.

Adicionalmente se encarga de realizar el armado de las cajas que luego transportaran los conjuntos de piezas que conforman los racks. También coloca una identificación autoadhesiva que posee un código de barra el cual sirve para la trazabilidad.

5.10.14 **Servicios tercerizados.**

Adicional al personal detallado previamente, existe una serie de tareas y labores que se requieren para poder lograr el correcto funcionamiento de una empresa.

En la actualidad, existen varios procesos internos dentro de las empresas que son tercerizados en otras compañías de manera de poder optimizar la cantidad de empleados que se requieran a la hora de proyectar el personal de una empresa. Tal es el caso de servicios que se requieren con cierta periodicidad y/o en casos determinados, así como también funciones que son sencillas de ser administradas por medio de empresas tercerizadas entre los que se detallan:

- Payroll.
- Contabilidad e Impuestos.

- Reclutamiento y Capacitación.
- Mantenimiento.
- Catering.
- Limpieza.
- Transporte / Flete¹⁰.
- Otros Servicios.

Tabla XXV: Detalle de servicios tercerizados.

Servicio	Costo mensual [AR\$] ¹¹
Payroll	32.000
Reclutamiento y capacitación	32.000
Contabilidad & impuestos	41.500
Mantenimiento	54.500
Catering	24.600
Limpieza	46.800
Transporte / Flete	52.000
Seguridad y vigilancia	50.000
Otros servicios	15.000
Total servicios mensuales	348.400

¹⁰ El servicio de Flete incluye también la tarifa de la cuadrilla que se encarga de realizar el armado y montado de los racks en el lugar de destino.

¹¹ Valores relevados del mercado al mes de Agosto 2015.

6 ANÁLISIS ECONÓMICO.

Este análisis pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para el montaje y puesta en marcha (Inversión Inicial) del proyecto, la tasa de descuento y método de financiación (Estructura de Capital), los recursos para mantener la operación diaria (Presupuesto de Venta y Determinación de Costos) y además determinar cuál es la factibilidad del mismo (Evaluación Financiera).

Para nuestro estudio, con el objetivo de simplificar cálculos y para evitar distorsiones en las diferentes variables afectadas se considera un contexto no inflacionario.

6.1 Inversión Inicial.

Debido a la magnitud del proyecto propuesto y al tipo de industria seleccionada se requiere de una inversión estimada de 9.78 millones de pesos para su montaje y puesta en marcha. Dicha inversión está compuesta por la siguiente estructura (ver Tabla I).

Tabla I: Composición de la Inversión Inicial del proyecto.

Composición de la inversión inicial		
Costo de alquiler	USD 10.065	ARS 93.655
Adecuación estructura edilicia	USD 14.600	ARS 135.853
Máquinas y herramientas	USD 766.500	ARS 7.132.283
Mobiliario y rodados	USD 167.300	ARS 1.556.727
Tecnología e informática	USD 51.300	ARS 477.347
Permisos y habilitaciones	USD 730	ARS 6.793
Otros	USD 8.000	ARS 74.440
TOTAL	USD 1.018.495	ARS 9.477.096¹²

Para ver en detalle cómo está conformado cada elemento de la inversión inicial del proyecto dirigirse al apartado comercial,

A continuación, se muestra el porcentaje que representan algunos de los Ítems mencionados sobre el total de la inversión.

¹² Tipo de cambio utilizado Anexo H

Tabla XXVI: Peso relativo de los conceptos de la inversión inicial a realizar.

Concepto	ARS	% Incidencia
Costo de alquiler	ARS 93.655	0,99%
Adecuación estructura edilicia	ARS 135.853	1,43%
Maquinas y herramientas	ARS 7.132.283	75,26%
Mobiliario y rodados	ARS 1.556.727	16,43%
Tecnología e informática	ARS 477.347	5,04%
Permisos y habilitaciones	ARS 6.793	0,07%
Otros	ARS 74.440	0,79%
TOTAL	ARS 9.477.096	100%

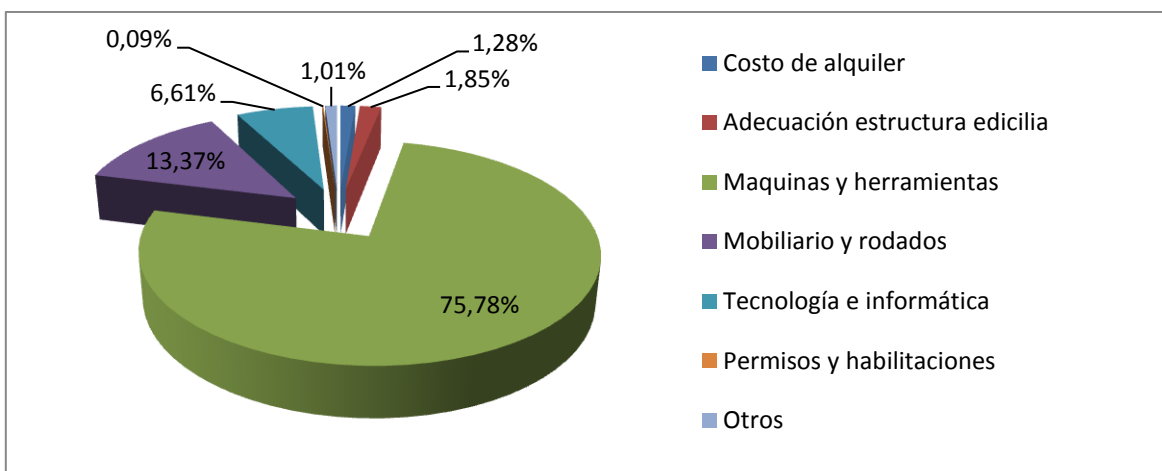


Figura 54: Gráfico de torta del peso relativo de los conceptos de la inversión inicial a realizar.

6.2 Estructura del Capital.

6.2.1 Impuestos.

Para la realización del proyecto, se considerará al Impuesto con un valor del 35% (establecido por el Gobierno Nacional para todo tipo de industria).

6.2.2 Tasa de Descuento

Para determinar la tasa de descuento a la que se evaluará el proyecto para descontar los flujos de fondos operativos, se decide aplicar el método de “Costo de Capital Promedio Ponderado” (Ver Anexo J, punto 2) o “WACC” (del inglés: “*Weighted Average Cost of Capital*”).

Tabla II: Parámetros establecidos para el financiamiento del proyecto

Concepto	Valor
Deuda	\$4.738.547,99
Equity	\$4.738.547,99
Total Aportado	\$9.477.095,98
Relación D/E	1,00
Relación E/TA	0,50
Relación D/TA	0,50
Costo de Capital (Ke)	46,83%
Costo Deuda (Kd)	27,60%

6.2.2.1 Tasa de Oportunidad del Accionista.

Para obtener el valor de la tasa de costo del accionista, se utilizará el modelo de valoración de activos financieros o “CAPM”, del inglés *Capital Asset Pricing Model* (Ver Anexo J, punto 3).

Tabla XXVII: Valores de componentes del CAPM.

Concepto	Valor
Beta apalancado	0,8
Beta desapalancado	1,32
Riesgo Free (Rf)	21,25%
Riesgo País (Rp)	0%
Rendimiento del Mercado (Rm)	10,73%

6.2.2.2 Costo Financiero

Es el interés que las entidades bancarias otorgan a las compañías al pedir préstamo. A medida que aumenta la deuda, aumenta la tasa de costo.

6.2.2.3 Financiamiento del proyecto

Para una relación de capital y deuda establecida de 50/50 la cual indica que, por cada peso aportado por accionistas, un peso debe ser obtenido mediante un préstamo. Usando la tasa BADLAR del mercado argentino, se calcula, sumado al resto de los parámetros definidos en el punto anterior, el valor de la tasa de corte (WACC) la cual sería de 32,39%.

6.2.2.4 Préstamo Bancario:

Teniendo en cuenta el valor de inversión inicial (punto 6.1), se deberá pedir un préstamo bancario por 4,74 millones de pesos mientras que los restantes 4,74 millones de pesos provendrían del capital aportado por los a accionistas.

El préstamo será solicitado al Banco Provincia (Banco de la Provincia de Buenos Aires), el cual exigirá los siguientes requisitos:

- i. Sistema de amortización: Francés.
- ii. Modalidad de pago: tasa fija anual en pesos.
- iii. Plazo: 5 años.
- iv. Interés: 27.60% TNA.

Tabla XXVIII: Características del crédito bancario.

Concepto	Valor
Interés	27,60%
Monto Crédito	\$4.738.547,99
Plazo (años)	5

Aplicando los requisitos del banco, la amortización del crédito para cada año será la siguiente (Ver Tabla XXIX):

Tabla XXIX: Amortización del crédito bancario.

Año	Pago Anual	Interés sobre Saldo	Amort. de Crédito	Monto Saldado
0	-	-	-	\$ 4.738.547,99
1	\$ 1.856.746,99	\$ 1.307.839,24	\$ 548.3907,74	\$ 4.189.640,25
2	\$ 1.856.746,99	\$ 1.156.340,71	\$700.406,28	\$ 3.489.233,97
3	\$ 1.856.746,99	\$ 963.028,58	\$ 893.718,41	\$ 2.595.515,56
4	\$ 1.856.746,99	\$ 716.362,29	\$ 1.140.384,69	\$ 1.455.130,87
5	\$ 1.856.746,99	\$ 401.616,12	\$ 1.455.130,87	-

Como política de dividendos, se decidirá distribuir como base el 10% de las ganancias de cada ejercicio y el restante se debatirá en la Asamblea de Accionistas de acuerdo a los resultados obtenidos en cada período.

6.2.3 Determinación del Costo del Producto

Para determinar el costo de cada uno de los racks fabricados, se tendrá en cuenta para su cálculo las siguientes variables:

- i. Costo del Recurso Humano (Directo e Indirecto).
- ii. Costo de la Materia Prima.
- iii. Costo de Producción (Maquinas y herramientas).
- iv. Costo de Servicios Tarifados.
- v. Costo de Servicios Tercerizados.

6.2.3.1 Costo del Recurso Humano

Es el costo inferido por los salarios y cargas sociales e impositivas del personal administrativo y del personal operativo. Se obtiene realizando el costo salarial mensual total dividido por la producción mensual. Aplicando este criterio se consiguen los siguientes resultados para los primeros cinco años de producción (ver Tabla V):

Tabla XXX: Costo del recurso humano administrativo.

Costo del recurso humano administrativo					
Puesto	Q	Salario mensual neto	Costo mensual empresa	Costo total mensual empresa	
Gerente	1	ARS 46.736	ARS 84.125	ARS	84.125
Secretaria	1	ARS 17.804	ARS 32.047	ARS	32.047
Administrativo	1	ARS 16.972	ARS 30.550	ARS	30.550
Proyectista	1	ARS 21.548	ARS 38.786	ARS	38.786
Comprador	2	ARS 21.548	ARS 38.786	ARS	77.573
Vendedor	2	ARS 21.548	ARS 38.786	ARS	77.573
Total	8	ARS 146.156	ARS 263.081	ARS	340.654

Tabla XXXI: Costo del recurso humano operativo.

Costo del recurso humano operativo					
Puesto	Q	Salario mensual neto	Costo mensual empresa	Costo total mensual empresa	
Supervisor de planta	1	ARS 33.475	ARS 60.255	ARS	60.255
Carga y descarga de pintado	2	ARS 17.691	ARS 31.844	ARS	63.688
Ayudante	2	ARS 17.691	ARS 31.844	ARS	63.688
Soldador	1	ARS 24.600	ARS 44.280	ARS	44.280
Operador balancín	2	ARS 23.350	ARS 42.030	ARS	84.060

Operador guillotina	2	ARS	23.350	ARS	42.030	ARS	84.060
Operador plegadora	1	ARS	23.350	ARS	42.030	ARS	42.030
Operador conformadora	1	ARS	23.350	ARS	42.030	ARS	42.030
Coordinador logístico	1	ARS	27.818	ARS	50.072	ARS	50.072
Operador de auto elevador	1	ARS	23.350	ARS	42.030	ARS	42.030
Control de stock y deposito	1	ARS	23.350	ARS	42.030	ARS	42.030
Recepción y despacho de materiales	2	ARS	17.691	ARS	31.844	ARS	63.688
Inspección y control de calidad	1	ARS	17.691	ARS	31.844	ARS	31.844
Total	18	ARS	296.757	ARS	534.163	ARS	713.754

Tabla XXXII: Costo total del recurso humano.

Costo total mensual RRHH	ARS 1.054.408
Costo total mensual RRHH	USD 113.316

	COSTO RRHH POR POSICIÓN				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Producción mensual (posiciones)	5.838	6.130	6.437	6.759	7.097
Costo total RRHH por posición	USD 19,41	USD 18,48	USD 17,60	USD 16,77	USD 15,97

6.2.3.2 Costo de la Materia Prima

Es el costo incurrido en la compra de todas las materias primas y para su determinación se utilizará la cantidad de cada insumo requerido por unidad de comercialización dividido la producción de posiciones mensuales:

Tabla XXXIII: Costo mensual de la materia prima.

Materia Prima	Unidad de comercialización	Costo de adquisición	Costo mensual
Bobina de chapa	TON	USD 1.400,00	USD 15.400,00
Hoja de chapa	TON	USD 1.040,00	USD 9.360,00
Bulonería	KG	USD 7,40	USD 1.036,00
Pintura	LTS	USD 18,00	USD 3.600,00
Soldadura	KG	USD 13,00	USD 900,00
Empaquetado	M	USD 3,50	USD 350,00

Tabla XXXIV: Costo de materia prima por posición.

Materia Prima	Unidad de comercialización	Cantidad por Rack	Cantidad por posición	Costo por posición
Bobina de chapa	TON	0,11	0,0092	USD 12,83
Hoja de chapa	TON	0,08	0,0063	USD 6,50
Bulonería	KG	4,60	0,3833	USD 2,84
Pintura	LTS	3,50	0,2917	USD 5,25
Soldadura	KG	1,20	0,1000	USD 1,30
Empaquetado	M	5,10	0,4250	USD 1,49
Costo total Materia Prima por posición			USD 30,21	

6.2.3.3 Costo de Producción

Es el costo transferido por la maquinaria del proceso productivo. Se obtiene prorrateando el precio de la máquina por la vida útil de la misma y su la producción mensual. Se considera para este cálculo la producción del primer año. Aplicando este criterio se obtendrán los siguientes resultados (Ver Tabla X):

Tabla X: Costo por utilización de maquinaria.

Costo de Producción					
Tipo	Q	Costo de adquisición	Total	Amort. total (meses)	Amortización mensual
Puente grúa	1	USD 44.300	USD 44.300	120	USD 369
Balaceador neumático	1	USD 36.200	USD 36.200	120	USD 302
Des bobinadora	1	USD 33.400	USD 33.400	120	USD 278
Guillotina de mediano porte	1	USD 29.500	USD 29.500	120	USD 246
Guillotina de gran porte	1	USD 33.800	USD 33.800	120	USD 282
Balancín 45 Tn.	1	USD 40.000	USD 40.000	120	USD 333
Balancín 70 Tn.	1	USD 42.600	USD 42.600	120	USD 355
Plegadora.	2	USD 44.200	USD 88.400	120	USD 737
Conformadora c/alimentador.	1	USD 57.300	USD 57.300	120	USD 478
Línea de pintura.	1	USD 289.000	USD 289.000	120	USD 2.408
Mesa de inspección.	1	USD 11.600	USD 11.600	60	USD 193
Empaquetadora.	2	USD 9.700	USD 19.400	60	USD 323
Equipo de soldadura.	2	USD 6.700	USD 13.400	36	USD 372
Juego de herramientas.	8	USD 3.450	USD 27.600	36	USD 767
Total			USD 766.500		
Total amortización mensual			USD 7.443		

Tabla XI: Costo total de Máquinas y Herramientas. Producción por posición.

Costo total de Máquinas y Herramientas por posición	
Total Máquinas y Herramientas	USD 766.500
Total amortización mensual	USD 7.443
Producción mensual (posiciones)	5.838
Costo total Máquinas y herramientas por posición	USD 1,27

6.2.3.4 Costo de Servicios Tarifados

Es el costo inducido por los gastos de los consumos de servicios públicos tarifados tales como: Alquiler del galgón, Consumo de Gas Natural, Energía Eléctrica, Agua Potable y tarifas de Comunicaciones, entre otros.

Para la estimación de los mismos se estableció un nivel de gastos similar a del resto de las industrias que se encuentran radicadas en el Parque Industrial Pilar, y a dichas tarifas se la las dividió por la cantidad de posiciones producidas mensualmente (ver TablaVI):

Tabla XII: Costo por servicios tarifados

Concepto	Costo mensual	
Alquiler	ARS	31.218
Gas natural	ARS	32.300
Energía eléctrica	ARS	47.850
Agua potable	ARS	9.600
Telefonía	ARS	11.400
Servicio de internet	ARS	5.800
Otros	ARS	10.000
Costo total Servicios Tarifados	ARS	148.168
Costo total mensual Serv. Tarifados	USD	15.924

Tabla XXXV: Costo total servicios por posición.

Costo total servicios por posición	
Producción mensual (posiciones)	5.838
Costo total Serv. Tarifados por posición	USD 2,73

6.2.3.5 Costo de Servicios tercerizados.

Es el costo inducido por los servicios que son prestados a la compañía, pero que se llevan a cabo por medio de otras empresas que brindan dichos servicios. Entre ellos se encuentran: Reclutamiento, Payroll, Contabilidad e Impuestos. Mantenimiento, Limpieza y Transporte. A dichas tarifas se la las dividió por la cantidad de posiciones producidas mensualmente.

Tabla XXXVI: Costo de servicios tercerizados.

Costo de servicios tercerizados		
Concepto	Costo Mensual	
Payroll	ARS	32.000
Reclutamiento y capacitación	ARS	32.000
Contabilidad & impuestos	ARS	41.500
Mantenimiento	ARS	54.500
Catering	ARS	24.600
Limpieza	ARS	46.800
Transporte / Flete	ARS	52.000
Seguridad y vigilancia	ARS	50.000
Otros servicios	ARS	15.000
Costo total mensual S.T.	ARS	348.400
Costo total mensual S.T.	USD	37,442

Costo total de servicios tercerizados por posición	
Producción mensual (posiciones)	5,808
Costo total Servicios Terciarizados por posición	USD 6,41

6.2.4 Costo del Producto

Agrupando los resultados obtenidos en los puntos anteriores, se observa que el costo unitario por posición de rack producido será de (ver Tabla XV):

Tabla XXXVII: Costo unitario de unidad producida

Resumen de costos								
Costos	Costo por posición	Incidencia %	Costo - 1° año	Costo - 2° año	Costo - 3° año	Costo - 4° año	Costo - 5° año	
RRHH	USD 19,41	30,15%	USD 19,41	USD 18,48	USD 17,60	USD 16,77	USD 15,97	
SERVICIOS TARIFADOS	USD 2,73	9,96%	USD 2,73	USD 2,60	USD 2,47	USD 2,36	USD 2,24	
SERVICIOS TERCIALIZADOS	USD 6,41	9,96%	USD 6,41	USD 6,11	USD 5,82	USD 5,54	USD 5,28	
MATERIA PRIMA	USD 30,21	46,93%	USD 30,21	USD 30,21	USD 30,21	USD 30,21	USD 30,21	
MAQUINAS Y HERRAMIENTAS	USD 1,27	1,98%	USD 1,27	USD 1,21	USD 1,16	USD 1,10	USD 1,05	
MOBILIARIO Y RODADOS	USD 0,41	0,63%	USD 0,41	USD 0,39	USD 0,37	USD 0,35	USD 0,34	
TECNOLOGIA E INFORMATICA	USD 0,24	0,38%	USD 0,24	USD 0,23	USD 0,22	USD 0,21	USD 0,20	
Total Costo por posición	USD 64,37	100%	USD 64,37	USD 59,23	USD 57,85	USD 56,53	USD 55,28	

6.2.5 Determinación de Precios

Tal como se determinó en el apartado comercial, la política de precios, será la de posicionarse un 15% (12 USD) por debajo del precio de venta del mayor competidor de

nuestro mercado (80 USD valor actual de una posición producida por Mecalux), dejando la diferencia entre dicho precio de venta y el costo de producción como margen de cada unidad vendida. Considerando este postulado y estimando que se venderá el 100% de lo fabricado. (Ver anexo K: “Análisis de Punto de Equilibrio”)

6.2.6 **Determinación de Gastos**

Para el proyecto se tienen en cuenta dos tipos de gastos: de Gastos de Comercialización y Gastos Financieros, los cuales serán detallados en los siguientes puntos.

6.2.6.1 **Gastos de Comercialización**

Son los gastos utilizados para la contratación de servicios de publicidad, stands corporativos (en ferias industriales y exposiciones) y el sustento de las promociones realizadas a los clientes. Estos valores se estiman en valor del 1,5% del ingreso por ventas anual.

6.2.6.2 **Gastos Financieros**

Es el gasto requerido para el pago de la deuda que surge debido al préstamo bancario. El mismo se encuentra detallado en el punto 5.2.2.3 “Financiamiento del proyecto”.

6.2.7 **8.3.4 Capital de Trabajo**

Es la inversión líquida necesaria para que la empresa inicie sus actividades y pueda operar en el corto plazo (efectivo, valores negociables, cuentas por cobrar e inventarios). Se lo define como la diferencia entre los activos corrientes y los pasivos corrientes (ver Tabla XLV).

Tabla XXXVIII: Capital de trabajo.

Gasto/Costo	Monto
Materia Prima e Inventario	\$ 280.000
Cuentas por Cobrar	\$ 120.000
Misceláneos	\$ 30.000
Total	\$ 430.000

6.2.8 Depreciaciones - Amortizaciones

La depreciación es el concepto de pérdida de valor de los bienes de uso (o de capital) causado por la obsolescencia, por el paso de tiempo o por la finalización de la vida útil de esos bienes.

Para nuestro proyecto utilizaremos la siguiente estructura de amortización:

- Muebles e instalaciones de oficina: 10 años
- Computadoras y máquinas de oficina: 3 años
- Máquinas en general: 10 años
- Herramientas y útiles de taller: 3 años
- Rodados: 5 años

Teniendo en cuenta la dicha estructura y los montos mencionados en el punto 8.1 “Inversión Inicial”, la distribución de depreciación del proyecto será la siguiente (Tabla XLVI):

Tabla XXXIX: Depreciaciones / Amortizaciones

AMORTIZACIÓN DE BIENES						
Tipo	Q	Costo de adquisición	Total	Amortización total (meses)	Amortización mensual	
PUENTE GRUA	1	USD 44.300	USD 44.300	120	USD 369	
BALANCEADOR NEUMATICO	1	USD 36.200	USD 36.200	120	USD 302	
DESBOBINADORA	1	USD 33.400	USD 33.400	120	USD 278	
GUILLOTINA DE MEDIANO PORTE	1	USD 29.500	USD 29.500	120	USD 246	
GUILLOTINA DE GRAN PORTE	1	USD 33.800	USD 33.800	120	USD 282	
BALANCIN 45 TN	1	USD 40.000	USD 40.000	120	USD 333	
BALANCIN 70 TN	1	USD 42.600	USD 42.600	120	USD 355	
PLEGADORA	2	USD 44.200	USD 88.400	120	USD 737	
CONFORMADORA C/ALIMENTADOR	1	USD 57.300	USD 57.300	120	USD 478	
LINEA DE PINTURA	1	USD 289.000	USD 289.000	120	USD 2.408	
MESA DE INSPECCIÓN	1	USD 11.600	USD 11.600	60	USD 193	
EMPAQUETADORA	1	USD 9.700	USD 9.700	60	USD 162	
EQUIPO DE SOLDADURA	2	USD 6.700	USD 13.400	36	USD 372	
JUEGO DE HERRAMIENTAS	8	USD 3.450	USD 27.600	36	USD 767	
MUEBLES	1	USD 22.700	USD 22.700	120	USD 189	
EQUIPAMIENTO DE OFICINA	1	USD 26.200	USD 26.200	120	USD 218	
ZORRA ELECTRICA	2	USD 13.200	USD 26.400	60	USD 440	
AUTOELEVADOR	1	USD 39.400	USD 39.400	60	USD 657	
COMPUTADORAS	12	USD 1.100	USD 13.200	36	USD 367	
IMPRESORAS	6	USD 900	USD 5.400	36	USD 150	
SERVIDORES	5	USD 2.500	USD 12.500	36	USD 347	
TELFONOS	12	USD 850	USD 10.200	36	USD 283	
OTROS	1	USD 10.000	USD 10.000	36	USD 278	
Amortización mensual			USD 10.211			

Amortización mensual			
1 a 3	USD	10.211	ARS 95.009
4 a 5	USD	7.647	ARS 71.152
6 a 10	USD	6.195	ARS 57.644

Amortización				
Año	Mensual (USD)	Anual (USD)	Anual (ARS)	
1	USD 10.211	USD 122.527	ARS 1.140.111	
2	USD 10.211	USD 122.527	ARS 1.140.111	
3	USD 10.211	USD 122.527	ARS 1.140.111	
4	USD 7.647	USD 91.760	ARS 853.827	
5	USD 7.647	USD 91.760	ARS 853.827	
6 a 10	USD 6.195	USD 74.340	ARS 691.734	

6.3 EVALUACIÓN FINANCIERA

6.3.1 Estado de resultados.

La evaluación del estudio permite determinar el rendimiento financiero sobre el capital total invertido es decir, las utilidades. El grado de factibilidad financiera del proyecto será determinado por diferentes análisis. Cabe aclarar que para este proyecto se consideran los estudios a precios contratantes.

Utilizando como base todas las variables calculadas en los puntos anteriores, se confecciona el estado de resultado para los 5 años del proyecto (Tabla XLVII):

Tabla XL: Estado de resultados del proyecto

INGRESOS POR VENTAS					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cant Anual	70.062	73.565	77.243	81.105	85.161
Precio por Un.	USD 68	USD 68	USD 68	USD 68	USD 68
Ingreso Men (USD)	USD 397.017	USD 416.867	USD 437.710	USD 459.596	USD 482.576
Ingreso Anual (USD)	USD 4.764.199	USD 5.002.403	USD 5.252.524	USD 5.515.157	USD 5.790.914
Ingreso Anual (ARS)	ARS 44.330.872	ARS 46.547.360	ARS 48.874.736	ARS 51.318.536	ARS 53.884.455

COSTO DE MERCADERÍA VENDIDA					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cant Anual	70.062	73.565	77.243	81.105	85.161
Costo por Un.	USD 64,37	USD 59,23	USD 57,85	USD 56,53	USD 55,28
Costo Mensual (USD)	USD 375.815	USD 363.115	USD 372.374	USD 382.096	USD 392.305
Costo Anual (USD)	USD 4.509.785	USD 4.357.378	USD 4.468.488	USD 4.585.157	USD 4.707.656
Costo Anual (ARS)	ARS 41.963.554	ARS 40.545.399	ARS 41.579.285	ARS 42.664.889	ARS 43.804.742

6.3.2 Flujo de Fondos

Se entiende por flujos de fondos (o “cash flow”) a los flujos de entradas y salidas de efectivo en un período dado, lo que constituye un importante indicador de liquidez de una empresa. Se considerarán tres flujos para el proyecto:

- i. Flujo Efectivo Operativo (FEO): es la cantidad de efectivo generado por la actividad habitual de una empresa.
- ii. Flujo del Activo No Corriente (FAnC): surge de las inversiones o desinversiones no habituales.

- iii. Flujo del Capital de Trabajo Neto (FCTN): es el proveniente de la inversión o desinversión producida por las necesidades del giro habitual del negocio.

Para nuestro caso, el FAnC y el FCTN son la Inversión Inicial y el Capital de Trabajo respectivamente, mostrados en el punto 5.2.8 Mientras que el FEO será calculado mediante la suma del Resultado Neto, las Amortizaciones y los Intereses para cada año del proyecto. Cabe aclarar, que se tendrán en cuenta el flujo generado por al préstamo solicitado a la entidad bancaria. Haciendo esto, nos da como resultado los siguientes valores (Tabla XLVIII) en millones de pesos:

Tabla XLI: Flujo de fondos del proyecto

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Flujo del Activo No Corriente	\$ -9.477.095,98	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo Efectivo Operativo (FEO)	\$ -	\$ 2.011.776,65	\$ 4.055.721,19	\$ 4.711.765,87	\$ 5.263.691,76	\$ 5.944.804,79
Flujo de Capital de Trabajo	\$ -	\$ -430.000,00	\$ -480.000,00	\$ -520.000,00	\$ -600.000,00	\$ -645.000,00
Prestamo Bancario	\$ 4.738.547,99	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Amortización del Crédito	\$ -	\$ -548.907,74	\$ -700.406,28	\$ -893.718,41	\$ -1.140.384,69	\$ -1.455.130,87
Sumatoria de Flujos	\$ -4.738.547,99	\$ 1.032.868,91	\$ 2.875.314,91	\$ 3.298.047,46	\$ 3.523.307,07	\$ 3.844.673,92

6.3.3 Valor Actual Neto

El Valor Actual Neto (o VAN) es un procedimiento que permite calcular el valor

La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto. Para nuestro proyecto, la tasa de descuento del VAN es el WACC.

- iv. Tasa Interna Retorno
- v. Período de Recupero

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{FF_t}{(1 + WACC)^t} - I_0 \tag{4}$$

Siendo:

FF: Flujo de Fondo [\$]

WACC: Costo de Capital Promedio Ponderado [#]

I_0 : Inversión Inicial [\\$]

t: Período [#]

Por lo tanto, si afectamos los flujos de fondos calculados en el punto anterior por la fórmula recién mencionada, se obtendrá como resultado el siguiente valor de VAN, TIR y Período de Recupero del proyecto (Tabla XLIX)

Tabla XLII: VAN-TIR – Período de Recupero

Concepto	Valor
VAN	\$903.471
Tasa de Descuento (WACC)	32,39%
TIR	43,03%
Período de Recupero	4 años y 11 meses

6.3.4 Análisis de Escenarios

Una forma de considerar el riesgo de los proyectos de inversión es por medio del análisis de escenarios. En este método se consideran un grupo de posibles situaciones que podrían resultar al realizar el proyecto, este análisis reconoce que ciertas variables están correlacionadas y tiene como objetivo diseñar diferentes estrategias para cada escenario posible.

En general se analizan tres escenarios: uno optimista, uno probable y uno pesimista.

El escenario probable es el analizado en los puntos anteriores.

Para el optimista se considerará el mercado objetivo incrementado en un 10% (incremento en las ventas) y una disminución del 5% de los costos desde el primer año.

Mientras que, para el pesimista, se considerará un aumento del 5% de los costos desde el primer año y se estimará una venta del 90% de la producción proyectada (ver Anexo I: "Flujo de Fondos para escenario pesimista y optimista")

Tabla XLIII: Escenario optimista.

Resultados - Escenario optimista	
VAN	\$3.711.777
Tasa de Descuento (WACC)	32,39%
TIR	74,17%
Período de Recupero	3 años y 6 meses

Tabla XLIV: Escenario pesimista.

Resultados - Escenario pesimista	
VAN	\$-1.474.378
Tasa de Descuento (WACC)	32,39%
TIR	13,55%
Período de Recupero	No se repaga

Observando los resultados del escenario optimista, se puede concluir que sería conveniente incrementar la participación de mercado objetivo debido a que, con los parámetros simulados, la inversión se repagaría en un período levemente superior a años.

El resultado del escenario pesimista denota que si se cumplen las premisas establecidas, se debería buscar un plan de contingencia, como por ejemplo modificar la política de precios dado que las variables demuestran que con las condiciones planteadas el proyecto sería inviable y no se repagaría la inversión realizada.

6.3.5 Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad, no es sino el grado de elasticidad de la rentabilidad de un proyecto ante determinadas variaciones de los parámetros críticos del mismo. Es decir, la variación que la rentabilidad del proyecto puede sufrir como consecuencia de un cambio determinado de alguna variable básica del proyecto.

Con el objetivo de disminuir la incertidumbre y el riesgo, es necesario desarrollar un análisis de sensibilidad que permita medir cuán sensible es la evaluación realizada a variaciones en una o más variables críticas.

Se utiliza el método de análisis unidimensional, en el cual la sensibilización se aplica a una sola variable a la vez.

En nuestro estudio se optó por seleccionar los siguientes parámetros para simular.

Costo de Materia Prima

Precio de venta

Tasa WACC del proyecto:

Fórmula para poder cuantificar las variaciones porcentuales:

$$[(VANn - VANE) / VANE] * 100 \tag{5}$$

Si el valor resultante es positivo, quiere decir que la evolución de la variable afectada es aceptable para el proyecto. Mientras que si es negativo, hay que considerar políticas de contingencia para contrarrestar los efectos adversos.

Tabla XLV: Análisis de Sensibilidad

		VANE		903.471	
Variable	Variación	Si Aumenta		Si Disminuye	
		VANn	δ VAN	VANn	δ VAN
Costo Materia Prima	15%	\$-2.365.664	-361,84%	\$4.173.339	361,92%
Precio de venta de Posiciones	10%	\$580.414	-35,76%	\$4.851.505	436,99%
Tasa de Interés WACC	5%	6.590.461	629,46%	\$-1.513.284	-267,50%

Como conclusión al análisis de sensibilidad propuesto anteriormente, se puede afirmar que un aumento en el costo de la materia prima impactará fuertemente en los resultados financieros del proyecto. Ante este tipo de variaciones, se propone mantener una relación de partnership con nuestros proveedores, fijando contratos rigurosos.

A su vez, se determina que el cambio en el valor de venta de cada posición aumenta considerablemente para poder percibir incrementos notorios en el retorno de la inversión.

Adicionalmente, las variaciones en la tasa de interés, tiene un impacto determinante debido la gran variabilidad que produce en el VAN del proyecto.

Estas consideraciones pueden utilizarse como soporte a la toma de decisiones ante el grupo de accionistas antes de que los mismos decidan o no realizar la inversión en este proyecto a modo de información complementaria.

7 CONCLUSIONES

A partir de los resultados y valores detallados a lo largo del presente documento, hemos podido demostrar con sólidos argumentos que es factible tanto técnica como económicamente llevar a cabo la instalación de una planta de racks metálicos en la provincia de Buenos Aires.

Luego de haber determinado el mercado objetivo y los volúmenes de producción requeridos para poder satisfacer la demanda insatisfecha estimada, pudimos establecer los pilares y lineamientos fundamentales para desarrollar un proyecto de esta magnitud.

Como resultado de nuestro análisis, consideramos que la aplicación de este proyecto podría representar la creación de 26 nuevos puestos de trabajo de forma directa y otros tantos de manera indirecta por medio de los servicios terciarizados que estimamos necesarios para poder llevar a cabo el funcionamiento de la fábrica.

Pudimos determinar que para llevar a cabo el mismo se requeriría de una inversión inicial que ronda los 9,78 millones de pesos.

Asimismo, a nivel financiero, se esperarían buenos resultados de retorno y se estima recuperar la inversión efectuada en un lapso de 59 meses considerando reparto de dividendos por cada periodo.

Finalmente, luego de agrupar y combinar los estudios realizados en los diferentes apartados, consideramos que hemos podido realizar una propuesta de valor la cual brinda información objetiva y detallada de relevancia para quienes estén interesados en efectuar inversiones en empresas del rubro o mismo para quienes estén en busca de proyectos nuevos.

BIBLIOGRAFÍA

- Porter, M. (2009). “Ser Competitivo”, Grupo Planeta.
- Arguello, H. (2011). “Manual de funciones y responsabilidades de puestos”, Ceper.
- MECALUX. [Consulta 14/11/15].
< <http://www.mecalux.com.ar/soluciones-para-almacenamiento> >
- Ministerio de Industria de La Nación. [Consulta 05/02/16].
< <http://www.produccion.gob.ar> >
- Mercado de Plantas Industriales de la provincia de Buenos Aires. [Consulta 11/02/16].
< <http://www.argentino.com.ar/argentina/plantas+industriales> >
- ADIMRA (Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina. - [Consulta: 07/01/16].
< <http://www.adimra.com.ar> >
- Cámara de Industriales Metalúrgicos y de Componentes de Córdoba. [Consulta: 18/11/2015].
< <http://www.metalurgicoscba.com.ar> >
- Ministerio de la Producción, Ciencia y Tecnología (Subsecretaría de Industria, Comercio y Minería). [Consulta: 12/09/2015].
< <http://www.mp.gba.gov.ar> >
- Sitio del Parque Industrial Cañuelas. [Consulta: 21/10/2015].
< <http://www.parquecanuelas.com.ar> >

8 ANEXOS

Anexo A: “Proyección anual de fabricación por tipo de producto”.

En la “Tabla A1” se señalan los volúmenes de producción proyectada para los diferentes tipos de estanterías en función a las tendencias del mercado actual. Esta proyección es la que se utiliza a modo de referencia para la estimación de las unidades a producir.

Tabla A1: Proyección anual de fabricación por tipo de producto.

Año	%	Selectivo simple [Pos]	%	Selectivo Doble prof. [Pos]	%	Penetrable [Pos]	%	Dinámico [Pos]
2012	62%	142.947	21%	48.418	14%	32.278	3%	6.917
2013	62%	150.095	21%	50.838	14%	33.892	3%	7.263
2014	62%	157.599	21%	53.380	14%	35.587	3%	7.626
2015	62%	165.479	21%	56.049	14%	37.366	3%	8.007
2016	62%	173.753	21%	58.852	14%	39.235	3%	8.407
2017	62%	182.441	21%	61.794	14%	41.196	3%	8.828
2018	62%	191.563	21%	64.884	14%	43.256	3%	9.269
2019	62%	201.141	21%	68.128	14%	45.419	3%	9.733
2020	62%	211.198	21%	71.535	14%	47.690	3%	10.219

Anexo B: “Tendencia de Alquiler vs Vacancia de depósitos Clase A”.

En este anexo se muestra cual es la tendencia del mercado en relación a la ocupación de los depósitos Premium (“Clase A”) en función a la evolución del valor del alquiler del metro cuadrado de los mismos. Conociendo dicha tendencia y el porcentaje de vacancia podemos corroborar la porción de mercado insatisfecha al que apuntamos.

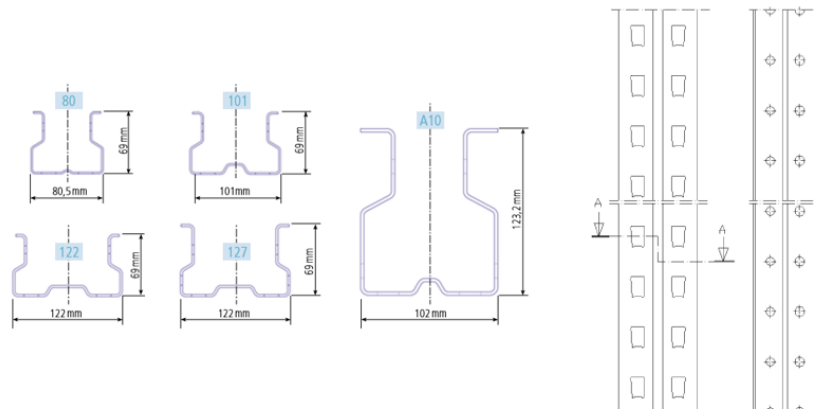
Tabla B1: Tendencia de Alquiler vs Vacancia de depósitos Clase A.



Anexo C: “Dimensiones de bastidores”.

Los diferentes puntales que se producirán en la fábrica pueden adoptar diferentes medidas. Se detallan las medidas de algunos de los modelos.

Figura C1: Dimensiones de bastidores y plano esquemático.



Anexo D: “Medidas y tipos de largueros”.

Existen varias dimensiones y tamaños de largueros de racks dependiendo de la geometría y disposición del producto que será almacenado. Como ejemplo de disposición se muestran cuales son dichas especificaciones dimensionales (Ver Tabla D1):

Tabla D1: Ejemplos de tipos de los largueros más utilizados.




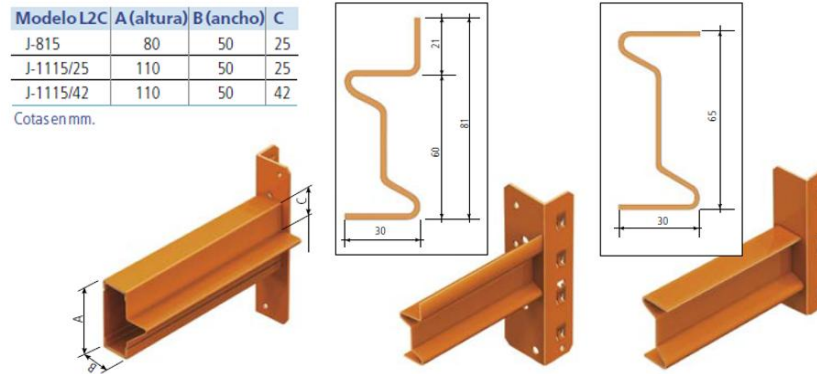
Medidas de largueros (MM)			
Modelo	Larguero		Figura
	Altura [mm]	Largo [mm]	
Simple	1.750	2.400	
Doble Extendido	1.750	3.200	
Especial	1.750	4.800	

Figura D2: Ejemplo de medidas de largueros.



Anexo E: “Equipamiento y maquinaria”.

A continuación, se observa un listado del equipamiento que será instalado en la fábrica el cual se requiere para poder llevar a cabo la producción de estantes.

Tabla E1: Detalle de equipos y máquinas.

Equipo	Imagen	Marca	Cantidad	Costo	Equipo	Imagen	Marca	Cantidad	Costo
Puente grúa		FORVIS	1	USD 44.300	Plegadora		CENA S.A.	2	USD 44.200
Máquina desbobinadora		FORVIS	1	USD 33.400	Línea de pintura		IMDDA S.A	1	USD 289.000
Balaceador Neumático		KONIG	1	USD 36.200	Zorra eléctrica		YALE	3	USD 1.320
Conformadora con Alimentador		FVD	1	USD 57.300	Autoelevador		TOYOTA	1	USD 39.400
Balancín - Una unidad de 45 Ton. y una de 70 Ton.		EL GALEON	2	USD 40.000	Mesa de medición y control de calidad		SOLTEC	1	USD 11.600
				USD 42.600					USD 9.700
Guillotina de Gran Porte: 3000 x 8 mm y Guillotina Mediano porte: 1500 x 18 mm.		CENA	2	USD 29.500	Juego de Herramientas		BOTTERO & OXIMETAL	8	USD 3.450
				USD 33.800					
Equipo de soldadora tipo MIG		OXIMETAL	2	USD 6.700					

Anexo F: “Dimensiones de bobinas de acero”.

Las bobinas utilizadas como materia prima pueden tener diferentes medidas y espesores. Dichas dimensiones pueden variar y se detallan las medidas estándares que se comercializan en el mercado nacional.

Tabla F1: Dimensiones de bobinas de acero.

Espesor	Espesor	Ancho	Largo	Peso p/unidad
mm	Calibre	mm	mm	Kg/Un
6,35	1/4"	1500	3000	231,60
6,35	1/4"	1500	6000	1143,25
4,76	3/16"	1500	3000	420,90
4,76	3/16"	1500	6000	836,93
3,20	1/8"	1500	3000	115,00
3,20	1/8"	1500	6000	231,60
3,20	1/8"	1245	2440	77,50
2,50	12	1025	2000	41,60

Anexo G: “Utilización de máquinas en el proceso productivo”.

En el siguiente cuadro se detalla, a modo de poder diferenciar e identificar, cuales son las maquinas que se encuentran involucradas en la producción de cada una de las piezas que conforman las estanterías que se producirán en la fábrica.

Cuadro G1: Utilización de máquinas en el proceso productivo

Maquinas / Proceso	Puntal	Travesaño	Diagonal	Base	Viga	Garras de vigas
Puente grúa	x	x	x	x	x	x
Balaceador neumático		x			x	x
Des bobinadora	x					
Alimentador	x					
Conformadora	x					
Guillotina		x		x	x	x
Balancín	x	x		x		x
Plegadora		x			x	x

Anexo H: “Tipo de cambio adoptado para la evaluación del proyecto”.

En la siguiente tabla se puede observar cual fue la fecha que utilizamos a modo de referenciar el tipo de cambio con el que se analizará el proyecto.

Tabla H1: Tipo de cambio oficial del banco Nación al día 01/09/2015)

Cotizaciones históricas de las principales monedas

Buscador de cotización Dolar/Euro

Moneda Dolar U.S.A Euro Fecha

La cotizaciones más cercanas a la fecha solicitada son:

Dolar U.S.A

Monedas	Compra	Venta	Fecha
Dolar U.S.A	9,2000	9,3000	31/8/2015
Dolar U.S.A	9,2050	9,3050	1/9/2015
Dolar U.S.A	9,2150	9,3150	2/9/2015

Anexo I: “Flujo de Fondos para escenario pesimista y optimista”.

Tabla II: Flujo de Fondos para escenario pesimista.

FLUJO DE FONDOS - PESIMISTA

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Δ Ingresos por Venta	\$ 39.897.784,53	\$ 41.892.623,92	\$ 43.987.262,24	\$ 46.186.682,30	\$ 48.496.009,29
Δ Costo de Mercadería Vendida	\$ 39.655.558,53	\$ 38.315.402,33	\$ 39.292.424,04	\$ 40.318.320,08	\$ 41.395.481,04
Δ Margen	\$ 242.226,00	\$ 3.577.221,59	\$ 4.694.838,19	\$ 5.868.362,22	\$ 7.100.528,26
Δ Gastos de Comercialización (1.5%)	\$ 598.466,77	\$ 628.389,36	\$ 659.808,93	\$ 692.800,23	\$ 727.440,14
Resultado Bruto	\$ -356.240,77	\$ 2.948.832,23	\$ 4.035.029,26	\$ 5.175.561,98	\$ 6.373.088,12
Amortizaciones	\$ 1.140.110,63	\$ 1.140.110,63	\$ 1.140.110,63	\$ 853.826,80	\$ 853.826,80
EBIT	\$ -1.496.351,40	\$ 1.808.721,60	\$ 2.894.918,63	\$ 4.321.735,18	\$ 5.519.261,32
Intereses	\$ 1.307.839,24	\$ 1.156.340,71	\$ 963.028,58	\$ 716.362,29	\$ 401.616,12
Resultado Imponible	\$ -2.804.190,65	\$ 652.380,89	\$ 1.931.890,05	\$ 3.605.372,89	\$ 5.117.645,20
TAX (35%)	\$ -981.466,73	\$ 228.333,31	\$ 676.161,52	\$ 1.261.880,51	\$ 1.791.175,82
Resultado Neto	\$ -1.822.723,92	\$ 424.047,58	\$ 1.255.728,53	\$ 2.343.492,38	\$ 3.326.469,38
Distribucion de Gancias (10%)	\$ -182.272,39	\$ 42.404,76	\$ 125.572,85	\$ 234.349,24	\$ 332.646,94
RN despues de Distribucion de Gancias	\$ -1.640.451,53	\$ 381.642,82	\$ 1.130.155,68	\$ 2.109.143,14	\$ 2.993.822,44
Flujo Efectivo Operativo (FEO)	\$ 807.498,35	\$ 2.678.094,16	\$ 3.233.294,89	\$ 3.679.332,23	\$ 4.249.265,36

FLUJO DE FONDOS - PESIMISTA

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Flujo del Activo No Corriente	\$ -9.477.095,98	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo Efectivo Operativo (FEO)	\$ -	\$ 807.498,35	\$ 2.678.094,16	\$ 3.233.294,89	\$ 3.679.332,23	\$ 4.249.265,36
Flujo de Capital de Trabajo	\$ -	\$ -387.000,00	\$ -432.000,00	\$ -468.000,00	\$ -540.000,00	\$ -580.500,00
Prestamo Bancario	\$ 4.738.547,99	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Amortización del Crédito	\$ -	\$ -548.907,74	\$ -700.406,28	\$ -893.718,41	\$ -1.140.384,69	\$ -1.455.130,87
Sumatoria de Flujos	\$ -4.738.547,99	\$ -128.409,39	\$ 1.545.687,88	\$ 1.871.576,48	\$ 1.998.947,54	\$ 2.213.634,49

Inversion inival	Flujo 1	Flujo 2	Flujo 3	Flujo 4	Flujo 5
\$ -4.738.547,99	\$ -128.409,39	\$ 1.545.687,88	\$ 1.871.576,48	\$ 1.998.947,54	\$ 2.213.634,49

ESCENARIO PESIMISTA	
VAN	\$ -1.474.378
Tasa de Descuento (WACC)	32,39%
TIR	13,55%
Período de Recupero	No se repaga

Se requeriría de 8 años y 1 mes para repagar la inversión

Tabla I2: Flujo de Fondos para escenario optimista.

FLUJO DE FONDOS - OPTIMISTA					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Δ Ingresos por Venta	\$ 48.763.958,86	\$ 51.202.095,91	\$ 53.762.209,40	\$ 56.450.389,47	\$ 59.272.900,25
Δ Costo de Mercadería Vendida	\$ 43.851.913,93	\$ 42.369.942,26	\$ 43.450.352,51	\$ 44.584.808,98	\$ 45.775.955,22
Δ Margen	\$ 4.912.044,94	\$ 8.832.153,64	\$ 10.311.856,89	\$ 11.865.580,50	\$ 13.496.945,03
Δ Gastos de Comercialización (1.5%)	\$ 731.459,38	\$ 768.031,44	\$ 806.433,14	\$ 846.755,84	\$ 889.093,50
Resultado Bruto	\$ 4.180.585,55	\$ 8.064.122,20	\$ 9.505.423,75	\$ 11.018.824,65	\$ 12.607.851,52
Amortizaciones	\$ 1.140.110,63	\$ 1.140.110,63	\$ 1.140.110,63	\$ 853.826,80	\$ 853.826,80
EBIT	\$ 3.040.474,92	\$ 6.924.011,57	\$ 8.365.313,11	\$ 10.164.997,85	\$ 11.754.024,72
Intereses	\$ 1.307.839,24	\$ 1.156.340,71	\$ 963.028,58	\$ 716.362,29	\$ 401.616,12
Resultado Imponible	\$ 1.732.635,68	\$ 5.767.670,86	\$ 7.402.284,54	\$ 9.448.635,56	\$ 11.352.408,60
TAX (35%)	\$ 606.422,49	\$ 2.018.684,80	\$ 2.590.799,59	\$ 3.307.022,45	\$ 3.973.343,01
Resultado Neto	\$ 1.126.213,19	\$ 3.748.986,06	\$ 4.811.484,95	\$ 6.141.613,11	\$ 7.379.065,59
Distribucion de Gancias (10%)	\$ 112.621,32	\$ 374.898,61	\$ 481.148,50	\$ 614.161,31	\$ 737.906,56
RN despues de Distribucion de Gancias	\$ 1.013.591,87	\$ 3.374.087,45	\$ 4.330.336,46	\$ 5.527.451,80	\$ 6.641.159,03
Flujo Efectivo Operativo (FEO)	\$ 3.461.541,75	\$ 5.670.538,80	\$ 6.433.475,66	\$ 7.097.640,90	\$ 7.896.601,95

FLUJO DE FONDOS - OPTIMISTA						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Flujo del Activo No Corriente	\$ -9.477.095,98	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo Efectivo Operativo (FEO)	\$ -	\$ 3.461.541,75	\$ 5.670.538,80	\$ 6.433.475,66	\$ 7.097.640,90	\$ 7.896.601,95
Flujo de Capital de Trabajo	\$ -	\$ -473.000,00	\$ -528.000,00	\$ -572.000,00	\$ -660.000,00	\$ -709.500,00
Prestamo Bancario	\$ 4.738.547,99	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Amortización del Crédito	\$ -	\$ -548.907,74	\$ -700.406,28	\$ -893.718,41	\$ -1.140.384,69	\$ -1.455.130,87
Sumatoria de Flujos	\$ -4.738.547,99	\$ 2.439.634,01	\$ 4.442.132,52	\$ 4.967.757,25	\$ 5.297.256,20	\$ 5.731.971,09

	Inversion inival	Flujo 1	Flujo 2	Flujo 3	Flujo 4	Flujo 5
\$	-4.738.547,99	2.439.634,01	4.442.132,52	4.967.757,25	5.297.256,20	5.731.971,09

ESCENARIO OPTIMSITA	
VAN	\$ 3.711.777
Tasa de Descuento (WACC)	32,39%
TIR	74,17%
Periodo de Recupero	3 años y 6 meses

Anexo J: “Contenido teórico”

1 5 fuerzas de Porter.

El análisis de las cinco fuerzas de Porter es un modelo estratégico elaborado por el ingeniero y profesor Michael Porter de la Escuela de Negocios Harvard, en el año 1979. Este modelo establece un marco para analizar el nivel de competencia dentro de una industria, y poder desarrollar una estrategia de negocio. Este análisis deriva en la respectiva articulación de las 5 fuerzas que determinan la intensidad de competencia y rivalidad en una industria, y, por lo tanto, en cuan atractiva es esta industria en relación a oportunidades de inversión y rentabilidad.

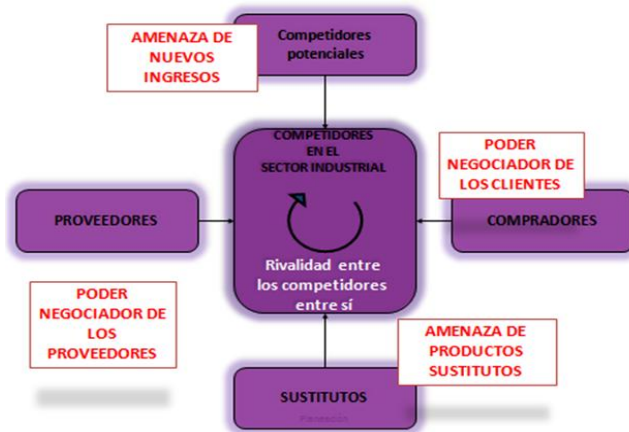


Figura J1: Esquema de las fuerzas de Porter.

Fuente: Porter, M. (2009). “Ser competitivo”, Grupo Planeta.

2 Tasa de descuento

Dicho método tiene en cuenta la combinación de los costos de cada uno de los elementos que conforman la estructura de capital de la empresa, es decir, el costo de la deuda (o Pasivo) y el costo del capital de los accionistas (o Patrimonio). Para realizarlo, se aplica la siguiente fórmula:

$$WACC = \frac{E}{E + D} * Ke + (1 - Tax) * Kd * \frac{D}{E + D} \tag{2}$$

Siendo:

E: Capital aportado por Accionistas [\$]

D: Capital aportado por deuda financiera [\$]

Ke: Tasa de costo de oportunidad del accionista [%]

Kd: Tasa de costo de la deuda financiera [%]

Tax: Impuesto [%]

E+D: Capital Total aportado [\$]

3 Tasa de Oportunidad del Accionista

Este modelo permite calcular el rendimiento esperado de capital de una cartera de inversión por parte del accionista. El cual, trasladado a la posición de la compañía, es el costo que debe absorber para mantener el capital aportado por el accionista.

La fórmula del modelo es:

$$E (r_i) = r_f + Beta * (E (r_m) + r_f) + r_p \quad (3)$$

Siendo:

E(r_i): Rendimiento esperado por el accionista [%]

r_f : Riesgo Libre o Tasa de la Bolsa de Valores de EEUU [%]

Beta: Coeficiente de volatilidad [#]

E(r_m): Rendimiento del mercado [%]

r_p : Riesgo País [%]

El coeficiente de volatilidad (Beta) es un valor adimensional que determina como es el comportamiento de la acción de una empresa de acuerdo a las variaciones del mercado. Para hallar este valor, se desapalancará el Beta de otra compañía del rubro, en este caso Mecalux, para luego afectarlo a la relación de capitales de nuestra compañía.

El rendimiento del mercado (r_m) es la variación porcentual de los últimos años del mercado donde se desarrolla la compañía. En el caso del proyecto es el rendimiento de la Bolsa de Valores de Buenos Aires (Merval).

Anexo K: “Análisis de Punto de Equilibrio”

Se entiende por punto de equilibrio al nivel de producción y ventas que la empresa tiene que alcanzar para poder cubrir los gastos y costos incurridos en la operación de la empresa. En otras palabras, en este análisis de producción y ventas la utilidad operación es cero, o sea, que los ingresos son iguales a la sumatorio de los costos operacionales.

Gráfico K1: Gráfico de Punto de Equilibrio.

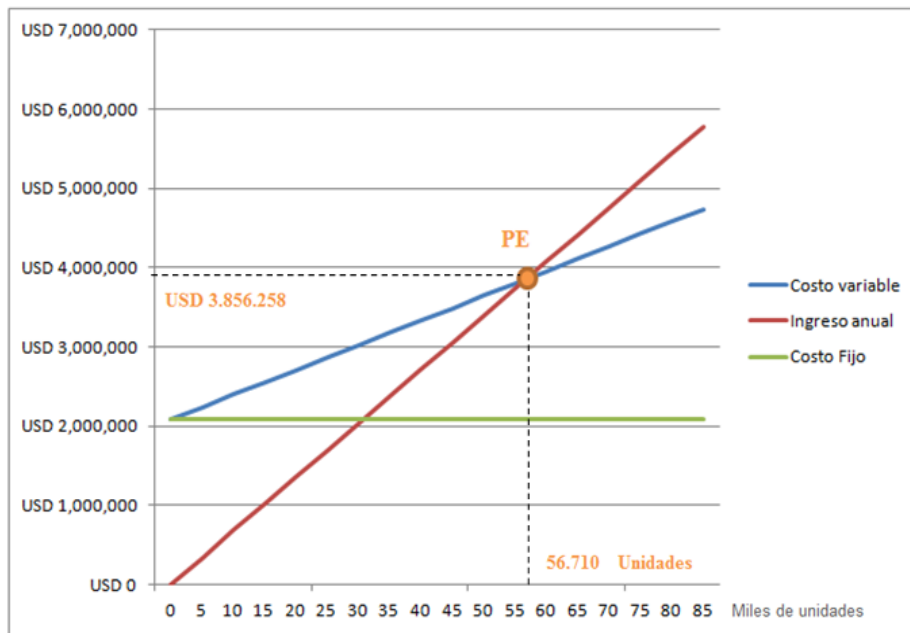


Tabla K1: Cálculo de Punto de Equilibrio.

PUNTO DE EQUILIBRIO	56.710
CF: Costo Fijo	USD 2.085.215
PV: Precio de Venta	USD 68,00
CV: Costo Variable unitario	USD 31,23

Costo Fijo Anual	
RRHH	USD 1.359.792
Servicios Terciarizados	USD 449.304
Servicios Tarifados	USD 187.128
Credito Bancario	USD 58.991
Otros	USD 30.000
Total Costo Fijo Anual	USD 2.085.215

Costo Variable	
Materia Prima	USD 30,21
Comercialización	USD 1,02
Total Costo Variable unitario	USD 31,23

Producción (Miles unidades)	Costo variable	Ingreso anual	Costo Fijo
0	USD 2.085.215	0	USD 2.085.215
5	USD 2.241.215	USD 330.000	USD 2.085.215
10	USD 2.397.215	USD 660.000	USD 2.085.215
15	USD 2.553.215	USD 990.000	USD 2.085.215
20	USD 2.709.215	USD 1.320.000	USD 2.085.215
25	USD 2.865.215	USD 1.650.000	USD 2.085.215
30	USD 3.021.215	USD 1.980.000	USD 2.085.215
35	USD 3.177.215	USD 2.310.000	USD 2.085.215
40	USD 3.333.215	USD 2.640.000	USD 2.085.215
45	USD 3.489.215	USD 2.970.000	USD 2.085.215
50	USD 3.645.215	USD 3.300.000	USD 2.085.215
55	USD 3.801.215	USD 3.630.000	USD 2.085.215
60	USD 3.957.215	USD 3.960.000	USD 2.085.215
65	USD 4.113.215	USD 4.290.000	USD 2.085.215
70	USD 4.269.215	USD 4.620.000	USD 2.085.215
75	USD 4.425.215	USD 4.950.000	USD 2.085.215
80	USD 4.581.215	USD 5.280.000	USD 2.085.215
85	USD 4.737.215	USD 5.610.000	USD 2.085.215