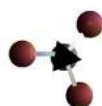




UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE CIENCIAS
APLICADAS A LA INDUSTRIA



PROYECTO FINAL

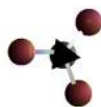
“PRODUCCIÓN DE BOLSAS CON VÁLVULA TIPO BAG IN BOX PARA LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA”

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD



Autores: Berón, Jesús María - Ortega, Felipe Manuel

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA
San Rafael, Mendoza, Argentina
Agosto 2015



“PRODUCCIÓN DE BOLSAS CON VALVULA TIPO BAG IN BOX PARA LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA”

Autores: Ortega, Felipe; Berón Jesús.

Carrera: Ingeniería Química con Orientación en Petroquímica

Tutores: Ing. Alejandro, Gentile; Ing. Rogelio, Di Santo

Aprobado por:

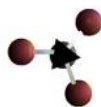
.....
Presidente: Nombre y Firma Fecha

.....
Director: Nombre y Firma Fecha

.....
Co-Director: Nombre y Firma Fecha

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA**

San Rafael, Mendoza, Argentina
Ortega, Felipe; Berón Jesús
Agosto 2015



AGRADECIMIENTOS

JESÚS BERÓN

En primer lugar agradezco a Dios y a la Virgen María por darme todo en la vida, en especial a mi familia y seres queridos quienes están conmigo en las buenas y en las malas. Agradezco a mis excelentes padres Luis y Teresa por darme la vida, ser mis guías y brindarme su cariño y apoyo incondicional y desinteresado, a mi hermana Maira por su apoyo y aguante en los momentos más difíciles, a mis abuelos Francisco, Visitación, Carlos y Genoveva que me cuidan y guían desde el cielo, a mis padrinos Olga y Oscar por su apoyo y cariño incondicional, a mi excelente novia Celeste y a sus padres por el gran apoyo brindado, a mis compañeros y amigos, en especial a mi amigo Felipe por acompañarme en esta importante etapa, a mis tíos y primos, por compartir grandes momentos de mi vida, en especial a Karina y su familia. “A todos ellos estaré por siempre agradecido”.



FELIPE ORTEGA

En primer lugar quiero agradecer a Dios y a su Santa Madre por darme absolutamente todo. Agradezco a mi familia que siempre me brinda su apoyo incondicional, a mi padre que es mi mentor y ejemplo a seguir, a mi madre que es fuente de sabiduría y amor absoluto, a mis hermanos que me brinda todo su apoyo y consejos en los momentos más difíciles, a mis sobrinas que son las más hermosas y que me alegran todos los sábados, a todos mis amigos que me alientan a seguir adelante y superarme cada día más. A mis primos y tíos que componen nuestra muy unida y feliz familia, que siempre están en los momentos más importantes de mi vida. A mi cuñado Marcos Muñoz y a su padre Julio Muñoz por las recomendaciones, sustento y amabilidad. A personal de la biblioteca, Myriam y Guillermo por estar siempre presente en los momentos más difíciles y darnos su apoyo incondicional. A mi amigo Jesús Berón, por estar en los buenos y malos momentos, por sus consejos, apoyo y sobre todo por su amistad. También agradezco al Ing. Francisco Membrives, quien me aconsejó y sustentó en el transcurso de la carrera.



AMBOS

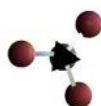
Agradecemos a la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria y a la Universidad Nacional de Cuyo, a las autoridades, profesores, administrativos y alumnos que han hecho que hoy nos sintamos parte de esta gran familia a la que tanto queremos y apreciamos. Nos sentimos orgullosos de haber podido compartir todos estos años con personas que aman lo que hacen, a todos ellos y por qué no alcanzan las palabras para expresar nuestro cariño les decimos “Muchas Gracias”.

Agradecemos a nuestro Director de Proyecto Ingeniero Alejandro Gentile por el apoyo brindado y por ser nuestra guía dentro del presente análisis, a nuestro Co-Director de Proyecto Ingeniero Rogelio Di Santo por la ayuda brindada, al Ingeniero Gianni Zenobi quien nos brindó información para poder determinar la temática del proyecto.

También agradecemos al Ingeniero Raúl Orlando Carrión y a la Enóloga Celeste Rivas por la ayuda brindada, al Ingeniero Esteban Nicoloff de Plastiandino S.A., a los Ingenieros Valeria Gurillo y Facundo Martínez por la ayuda brindada.

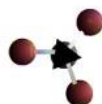
Agradecemos al Instituto Nacional de Vitivinicultura por la información brindada, especialmente a la Coordinadora Bag in Box Cristina Laferrriere, al Jefe de Departamento INV San Rafael Enólogo Daniel Farina, al Coordinador Bag in Box zona sur Francisco Stacchiola.

Por último queremos agradecer a los señores Julio Muñoz y Juan Pablo Pizarro por su colaboración en la edición, impresión y encuadernación de nuestro proyecto final.

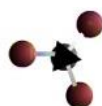


ÍNDICE GENERAL

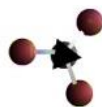
AGRADECIMIENTOS	III
ÍNDICE GENERAL	IV
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XV
RESUMEN EJECUTIVO.....	XVII
1. GENERALIDADES	1
1.1. Introducción	2
1.2. Análisis del problema	2
1.3. Envases tipo Bag in Box	2
1.4. Reseña histórica	3
1.5. Características del producto	4
1.5.1. Diseño	4
1.5.2. Accesorios	6
1.5.3. Ventajas del Bag In Box	7
1.5.4. Desventajas del Bag In Box	8
1.6. Usos y Aplicaciones	8
1.7. Observaciones	9
1.8. Conclusión - Capítulo 1 - Generalidades	10
2. ESTUDIO DE MERCADO	11
2.1. Introducción	12
2.2. Mercado Consumidor de Bag In Box	12
2.2.1. Consumo Mundial	12
2.2.2. Producción y Consumo en Argentina	14
2.2.2.1. Producción de Uva en Argentina	14
2.2.2.2. Producción de vino en Argentina	17
2.2.2.2.1. Mercado Interno del vino en bag in box	18
2.2.2.2.2. Exportaciones de vino en bag in box	24
2.2.2.3. Mercado Consumidor de BiB - Bodegas Argentinas que envasan en bag in box	26
2.3. Estimación de la Demanda	28
2.3.1. Demanda de vino en BiB según Datos Reales del INV	28
2.3.2. Demanda de Vino en BiB suponiendo el Reemplazo de la Damajuana	31
2.3.3. Comparación con el mercado mundial	33
2.4. Mercado Competidor	35
2.4.1. Mercado Mundial	35
2.4.2. Mercado Argentino	36
2.5. Definición del producto	37
2.6. Tipo de Bien	37
2.7. Subproductos	37
2.8. Bienes sustitutos	38
2.8.1. Tetra brik	38
2.8.2. Damajuana	39
2.8.3. Botella	39
2.8.4. Pouch Up	39



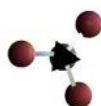
2.8.5.	Otras bebidas	40
2.9.	Comparación de costos de distintos envases para el vino	40
2.10.	Mercado Proveedor	41
2.10.1.	Proveedores de Materias Primas e Insumos	41
2.10.2.	Proveedores de Maquinarias	44
2.11.	Estrategia de Mercado Propuesta	44
2.11.1.	Estrategia de Ingreso	44
2.11.2.	Estrategia Competitiva	44
2.12.	Análisis F.O.D.A.	45
2.13.	Conclusión - Capítulo 2 – Estudio de Mercado	46
3.	INGENIERÍA DEL DETALLE	47
3.1.	Introducción	48
3.2.	Descripción del Producto	48
3.3.	Composición y producción general de bolsas para envases tipo bag in box	49
3.3.1.	Válvula	49
3.3.1.1.	Características Técnicas	50
3.3.1.2.	Producción	50
3.3.2.	Bolsas	51
3.3.2.1.	Características Técnicas	52
3.3.2.2.	Producción	55
3.3.2.2.1.	Obtención de las películas	55
3.3.2.2.2.	Obtención de la bolsa terminada (Manufactura)	61
3.4.	Materias Primas Seleccionadas	61
3.4.1.	Válvula y Gollete tipo Vitop®	61
3.4.2.	Bolsas	62
3.4.2.1.	Polímeros Estructurales	64
3.4.2.2.	Polímero Barrera – Etileno Alcohol Vinílico (EVOH)	66
3.4.2.3.	Adhesivo	68
3.4.2.4.	Aditivos	69
3.5.	Tecnología Seleccionada	71
3.6.	Descripción del proceso productivo	87
3.6.1.	Recepción de la Materia Prima	87
3.6.2.	Almacenamiento	87
3.6.3.	Preparación de la receta y mezclado	88
3.6.3.1.	Película Monocapa	88
3.6.3.2.	Película Multicapa	89
3.6.3.3.	Cantidad Total de materia prima necesaria	90
3.6.4.	Obtención de las Películas y Confección de Bolsas BiB (Flow Sheet)	91
3.6.4.1.	Obtención de las películas	92
3.6.4.1.1.	Película Monocapa	92
3.6.4.1.2.	Película Multicapa	92
3.6.4.2.	Confección de las bolsas	94
3.6.5.	Empaque	95
3.6.6.	Almacenamiento	95
3.6.7.	Control de Calidad	96
3.6.7.1.	Resistencia a la torsión. Flex – Cracking	96
3.6.7.2.	Resistencia a perforación	96
3.6.7.3.	Grado de elasticidad del film.	96



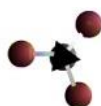
3.6.7.4.	Elongación	96
3.6.7.5.	Resistencia a la delaminación	97
3.6.7.6.	Tasa de permeabilidad a los gases de la película barrera	97
3.6.7.7.	Transmisión de vapor de agua	97
3.6.7.8.	Flexibilidad de la película	98
3.6.7.9.	Dimensiones de la Bolsa	98
3.6.7.10.	Orientación del grifo	99
3.6.7.11.	Tasa de permeabilidad al oxígeno (gas/líquido)	99
3.6.7.12.	Resistencia a las soldaduras	99
3.6.7.13.	Resistencia al estallido de la bolsa llenada con agua	100
3.6.7.14.	Higiene microbiológica de bolsas vacías.	100
3.6.7.15.	Contaminación con partículas	100
3.7.	Especificación de la Tecnología Seleccionada	101
3.7.1.	Unidades de Obtención de Películas	101
3.7.1.1.	Película Monocapa	101
3.7.1.2.	Película Multicapa	102
3.7.2.	Unidad de Manufactura de las bolsas	103
3.7.3.	Otras máquinas y herramientas necesarias	104
3.7.3.1.	Autoelevador	104
3.7.3.2.	Balanza Digital Electrónica Systel - Clipse 30 Kg	104
3.7.3.3.	Utilitario: Kia K2700 Cabina estándar	105
3.7.3.4.	Compresor de Aire	105
3.8.	Conclusión – Capitulo 3 – Ingeniería del Detalle	106
4.	SELECCIÓN DEL TAMAÑO	107
4.1.	Introducción	108
4.2.	Periodos de tiempos del proyecto	109
4.3.	Programa de producción propuesto	109
4.4.	Análisis de Factores que determinan el Tamaño	110
4.4.1.	Tamaño Mínimo – Tecnología	111
4.4.2.	Tamaño Máximo – Disponibilidad de MP y RRHH – Medio Ambiente	111
4.5.	Alternativas para el programa de producción propuesto	112
4.5.1.	Consideraciones a tener en cuenta	112
4.5.1.1.	Alternativa 1 - Tamaño Mínimo – Tecnología – Un Turno Diario (Pesimista)	113
4.5.1.2.	Alternativa 2 - Tamaño Medio – Dos turnos Diarios – (Intermedio)	114
4.5.1.3.	Alternativa 3 - Tamaño Máximo – Tres Turnos Diarios (Optimista)	115
4.6.	Demanda Pronosticada	117
4.6.1.	Alternativa 1 – Tamaño Mínimo – Tecnología – Un Turno Diario (Pesimista)	118
4.6.2.	Alternativa 2 - Tamaño Medio – Dos turnos Diarios – (Intermedio)	118
4.6.3.	Alternativa 3 - Tamaño Máximo – Tres Turnos Diarios - (Optimista)	119
4.7.	Conclusión – Capítulo 4 – Selección del Tamaño	120
5.	LOCALIZACIÓN	121
5.1.	Introducción	122
5.2.	Macro localización	122
5.2.1.	Ubicación de la provincia de Mendoza en el mapa de Argentina	124
5.2.2.	Historia del vino en Mendoza	124
5.2.3.	Bodegas productoras de vino en envases tipo Bag In Box en Mendoza	125
5.3.	Micro localización	126
5.3.1.	Parques Industriales en la Provincia de Mendoza	126



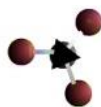
5.3.2.	Beneficios Promocionales de las Áreas y Parques Industriales _____	128
5.3.3.	Formas de Contratación de los Terrenos _____	128
5.3.4.	Evaluación: Método de los Factores Ponderados _____	129
5.3.5.	Los factores a considerar son: _____	129
5.3.6.	Determinación de localización: _____	130
5.3.7.	Características del departamento - PSIP _____	131
5.4.	Conclusión – Capítulo 5 – Localización _____	134
6.	DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	135
6.1.	Introducción _____	136
6.2.	Determinación del Área Total _____	136
6.2.1.	Sector de producción _____	136
6.2.2.	Sector de Control de Calidad _____	137
6.2.3.	Sector de depósito de materias primas e insumos _____	137
6.2.4.	Sector de depósito de Productos Terminados _____	144
6.2.5.	Sector de depósito de repuestos y sector de mantenimiento _____	144
6.2.6.	Baños y Vestuarios _____	144
6.2.7.	Sector administrativo _____	144
6.2.8.	Sector de Cocina-Comedor _____	144
6.2.9.	Sector de Carga-Descarga de Camiones _____	145
6.3.	Detalle de las Áreas _____	145
6.4.	Conclusión – Capítulo 4 – Diseño y Distribución de la Planta _____	147
7.	ASPECTOS ORGANIZACIONALES	148
7.1.	Introducción _____	149
7.2.	Organización de la Fábrica _____	149
7.2.1.	Principios de Organización _____	149
7.2.2.	Organización Genérico de la Empresa _____	149
7.2.3.	Organización de la Fábrica para el Proyecto _____	151
7.2.4.	Parámetros a Tener en Cuenta _____	152
7.2.5.	Operarios Requeridos para cada Alternativa del Proyecto _____	152
7.2.6.	Etapas de Producción _____	152
7.3.	Descripción y Análisis de los Diferentes Cargos _____	154
7.4.	Escala de Sueldos y Salarios Básicos _____	156
7.4.1.	Área de Producción _____	156
7.4.2.	Área de Administración _____	157
7.4.3.	Área Limpieza y Seguridad _____	157
7.5.	Ficha de Funciones _____	158
7.5.1.	Gerente General _____	158
7.5.2.	Jefe de Producción _____	158
7.5.3.	Encargado de Producción _____	159
7.5.4.	Operario de Producción _____	160
7.5.5.	Jefe de Mantenimiento _____	160
7.5.6.	Operario de Mantenimiento _____	161
7.5.7.	Jefe de Logística y Almacenamiento _____	162
7.5.8.	Operario de Logística y Almacenamiento _____	162
7.5.9.	Jefe de Limpieza _____	163
7.5.10.	Operario de Limpieza _____	164
7.5.11.	Jefe de Seguridad _____	164
7.5.12.	Operario de Seguridad _____	165



7.6.	Capacitación y adiestramiento	165
7.7.	Conclusión – Capítulo 7 - Aspectos Organizacionales	166
8.	ASPECTOS NORMATIVOS Y AMBIENTALES	167
8.1.	Introducción	168
8.2.	Gestión de Calidad ISO 9001:2008	168
8.3.	Gestión Ambiental ISO 14001:2004	170
8.3.1.	Beneficios de la certificación ISO 14001	172
8.4.	Impacto Ambiental	173
8.4.1.	Actividades del Proyecto en sus Distintas Fases	173
8.4.2.	Generación de Residuos	174
8.4.2.1.	Residuos Sólidos Industriales	174
8.4.2.2.	Residuos Líquidos	174
8.4.2.3.	Residuos Gaseosos y Emisiones al Aire	174
8.4.3.	Normativa Ambiental Nacional, Provincial y Municipal Consultada	175
8.4.3.1.	Constitución Nacional Argentina	175
8.4.3.2.	Ley Nacional 25675: “Ley General del Ambiente”	175
8.4.3.3.	Ley Nacional 25612: “Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicios.”	175
8.4.3.4.	Ley Provincial Nº 5961: “Preservación, Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente”176	
8.4.3.5.	Ordenanza Municipal 1645/98: Evaluación de Impacto Ambiental Municipal	177
8.4.4.	Aspectos de Calidad	178
8.4.5.	Aspectos Ambientales Identificados y Control de la Contaminación	178
8.5.	Higiene y Seguridad	180
8.5.1.	Condiciones generales de construcción y sanitarias	180
8.5.1.1.	Ruidos	180
8.5.1.2.	Ventilación	181
8.5.1.3.	Iluminación	181
8.5.2.	Equipos de protección personal	182
8.5.3.	Elementos de protección industrial	182
8.6.	Información de seguridad a la hora de manipular la maquinaria	183
8.7.	Advertencias	184
8.8.	Señalización y Equipos Extintores	186
8.9.	Sistema de Alarma de Evacuación	188
8.10.	Conclusión – Capítulo 8 – Aspectos Normativos y Ambientales	189
9.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	190
9.1.	Introducción	191
9.2.	Estructura de Costos	192
9.2.1.	Inversión Inicial	192
9.2.2.	Cronograma de Inversión	194
9.2.3.	Inversión en Capital de Trabajo	196
9.2.4.	Costos Fijos de Producción	199
9.2.4.1.	Costos por amortizaciones y depreciaciones	199
9.2.4.2.	Costos de Personal Permanente	201
9.2.4.3.	Servicios y Otros	201
9.2.4.4.	Total Costos Fijos	202
9.2.5.	Costos Variables de Producción	203
9.2.5.1.	Materia Prima e Insumos	203



9.2.5.2.	Mano de Obra Directa _____	203
9.2.5.3.	Servicios _____	204
9.2.5.4.	Total de Costos Variables _____	204
9.2.5.4.1.	Incidencia de las Materias Primas _____	204
9.2.5.4.2.	Distribución de los Costos Variables _____	205
9.2.6.	Costos Totales _____	206
9.2.7.	Costo Unitario del Producto _____	207
9.3.	Beneficios del Proyecto Propuesto _____	207
9.3.1.	Precio de Venta _____	207
9.3.2.	Ingresos Anuales _____	208
9.3.3.	Contribución Marginal _____	208
9.3.4.	Utilidad Anual Antes de Impuestos _____	209
9.4.	Análisis Económico _____	209
9.4.1.	Tasa de Descuento _____	209
9.4.2.	Flujo de Caja _____	211
9.4.3.	Punto de Equilibrio _____	212
9.4.4.	VAN _____	215
9.4.5.	TIR _____	215
9.4.5.1.	VAN VS. TASA DE DESCUENTO - 10 AÑOS _____	216
9.4.5.2.	VAN VS. TASA DE DESCUENTO - 5 AÑOS _____	217
9.5.	Conclusión – Capítulo 9 – Evaluación Económica _____	218
10.	ANÁLISIS DE RIESGO	219
10.1.	Introducción _____	220
10.2.	Aspectos Tecnológicos _____	220
10.2.1.	Falta de Materias Primas e Insumos, y de Servicios _____	220
10.2.2.	Falla de la Maquinaria _____	220
10.3.	Aspectos Económicos _____	224
10.3.1.	Aumento de Precios de Materias Primas _____	224
10.3.2.	Bajas Ventas _____	224
10.3.3.	Disminución del Precio de Venta de la Competencia _____	225
10.4.	Siniestros e Imprevistos _____	225
10.4.1.	Incendios y Explosiones _____	225
10.4.2.	Accidentes de Trabajo _____	226
10.5.	Conclusión – Capítulo 10 – Análisis de Riesgos _____	227
11.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	228
11.1.	Introducción _____	229
11.2.	Criterio de Selección de la Variable a Sensibilizar _____	229
11.2.1.	Costo de Materias Primas e Insumos _____	229
11.2.2.	Sensibilidad del Precio de Venta _____	231
11.2.3.	Sensibilización de VAN y TIR vs Variación Volumen de Ventas _____	233
11.3.	Conclusión – Capítulo 11 – Análisis de Sensibilidad _____	235
	BIBLIOGRAFÍA	236



ÍNDICE DE TABLAS

1. GENERALIDADES	1
2. ESTUDIO DE MERCADO	11
TABLA 2 - 1: PRODUCCIÓN DE UVA INGRESADA A ESTABLECIMIENTOS - AÑO 2001 – 2014 – EN QUINTALES MÉTRICOS	15
TABLA 2 - 2: PRODUCCIÓN DE UVA POR PROVINCIA Y DESTINO (VINOS Y MOSTOS, CONSUMO EN FRESCO Y PASAS) – AÑO 2013 – EN QUINTALES MÉTRICOS	16
TABLA 2 - 3: PRODUCCIÓN DE UVA POR PROVINCIA DE ORIGEN Y DESTINO (VINOS Y MOSTOS, CONSUMO EN FRESCO Y PASAS) – AÑO 2014 – EN QUINTALES MÉTRICOS	16
TABLA 2 - 4: ENVASES SEGÚN TIPOS DE VINOS PARA MERCADO INTERNO Y EXPORTACIÓN	17
TABLA 2 - 5: DESPACHOS DE VINO - MERCADO INTERNO Y EXPORTACIÓN – HECTOLITROS – AÑO 2010	17
TABLA 2 - 6: SALIDAS DE VINO AL CONSUMO – GRANEL Y FRACCIONADO POR TIPO DE ENVASE TOTAL DEL PAÍS, MENDOZA Y SAN JUAN – MENSUAL AÑO 2013 – EN HECTOLITROS	18
TABLA 2 - 7: ANÁLISIS DE SALIDAS DE VINO AUTORIZADAS PARA EL CONSUMO SEGÚN TIPO DE VINO, COLOR Y ENVASE - TOTAL DEL PAÍS - AÑO 2013 - EN HECTOLITROS	19
TABLA 2 - 8: SALIDAS DE VINO AL CONSUMO – GRANEL Y FRACCIONADO POR TIPO DE ENVASE.....	20
TOTAL DEL PAÍS, MENDOZA Y SAN JUAN – MENSUAL AÑO 2014 – EN HECTOLITROS.....	20
TABLA 2 - 9: ANÁLISIS DE SALIDAS DE VINO AUTORIZADAS PARA EL CONSUMO SEGÚN TIPO DE VINO, COLOR Y ENVASE - TOTAL DEL PAÍS - AÑO 2014 - EN HECTOLITROS	21
TABLA 2 - 10: VINO FRACCIONADO SEGÚN TIPO DE ENVASE - 2007 AL 2014.....	22
TABLA 2 - 11: EXPORTACIONES ARGENTINAS DE VINOS.....	24
SEGÚN VOLUMEN Y MODALIDAD DE ENVÍO - AÑOS 2004- 2013 - EN HECTOLITROS	24
TABLA 2 - 12: BODEGAS PRODUCTORAS DE VINO EN ENVASES TIPO BAG IN BOX - ARGENTINA	27
TABLA 2 - 13: EMPRESAS INTERNACIONALES PROVEEDORAS DE BOLSAS Y CAJAS PARA ENVASES TIPO BAG IN BOX	35
TABLA 2 - 14: EMPRESAS ARGENTINAS PROVEEDORAS DE BOLSAS Y CAJAS PARA ENVASES BIB	36
TABLA 2 - 15: COMPARACIÓN DE %COSTOS DE ENVASES PARA EL FRACCIONAMIENTO DE VINO EN ARGENTINA– AÑO 2010	40
TABLA 2 - 16: EVOLUCIÓN DEL POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD (PEBD).....	41
TABLA 2 - 17: EVOLUCIÓN DEL POLIETILENO LINEAL DE BAJA DENSIDAD (PELBD).....	42
TABLA 2 - 18: PROVEEDORES DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS EN ARGENTINA	43
TABLA 2 - 19: PROVEEDORES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS EN ARGENTINA.....	44
3. INGENIERÍA DEL DETALLE	47
TABLA 3 - 1: DIMENSIONES DE BOLSAS DE CAPACIDAD DE 3 LITROS.....	49
TABLA 3 - 2: MATERIALES COMÚNMENTE UTILIZADOS EN VÁLVULAS Y GOLLETES	51
TABLA 3 - 3: PROPIEDADES GENERALES Y DE BARRERA DE RESINAS POLIMÉRICAS.....	55
TABLA 3 - 4: COMPARACIÓN DE PROPIEDADES ENTRE BLOWN FILM Y CAST FILM	60
TABLA 3 - 5: PROPIEDADES GENERALES DEL POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD	65
TABLA 3 - 6: PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS EN FUNCIÓN DEL PORCENTAJE DE ETILENO CONTENIDO	67
TABLA 3 - 7: EVOLUCIÓN DE LAS PROPIEDADES BARRERAS EN FUNCIÓN DEL PORCENTAJE DE ETILENO	67
TABLA 3 - 8: EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA DE TRANSICIÓN VÍTREA EN FUNCIÓN DE LA HUMEDAD (TG EN °C).....	68
TABLA 3 - 9: PREPARACIÓN PARA EXTRUSORA DE PELÍCULA MONOCAPA	88
TABLA 3 - 10: PREPARACIÓN PARA EXTRUSORAS DE CAPAS DE PELÍCULA MULTICAPA	89
TABLA 3 - 11: CANTIDAD NECESARIA DE CADA COMPONENTE PARA PRODUCIR 1 M2 DE PELÍCULA MULTICAPA	90
TABLA 3 - 12: CANTIDADES NECESARIAS DE MATERIA PRIMA PARA PRODUCIR 1 M2 DE PELÍCULA	90

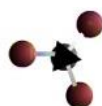


TABLA 3 - 13: TRANSMISIÓN ACEPTABLE DE O ₂ Y H ₂ O SEGÚN TIPO DE ALIMENTO O BEBIDA.....	97
TABLA 3 - 14: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE AUTOELEVADOR.....	104
TABLA 3 - 15: ESPECIFICACIONES PRINCIPALES DE BALANZA.....	104
TABLA 3 - 16: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE UTILITARIO.....	105
TABLA 3 - 17: ESPECIFICACIONES DEL COMPRESOR DE AIRE.....	105
4. SELECCIÓN DEL TAMAÑO.....	107
TABLA 4 - 1: CALCULO DE DÍAS HÁBILES PARA EL AÑO 2016.....	109
TABLA 4 - 2: CAPACIDAD MÍNIMA DE PRODUCCIÓN – ALTERNATIVA 1.....	113
TABLA 4 - 3: PROGRAMA DE PRODUCCIÓN PROPUESTO – ALTERNATIVA 1.....	113
TABLA 4 - 4: CAPACIDAD MEDIA DE PRODUCCIÓN – ALTERNATIVA 2.....	114
TABLA 4 - 5: PROGRAMA DE PRODUCCIÓN PROPUESTO – ALTERNATIVA 2.....	115
TABLA 4 - 6: CAPACIDAD MÁXIMA DE PRODUCCIÓN – ALTERNATIVA 3.....	116
TABLA 4 - 7: PROGRAMA DE PRODUCCIÓN PROPUESTO – ALTERNATIVA 3.....	116
5. LOCALIZACIÓN.....	121
TABLA 5 - 1: BODEGAS Y ESTABLECIMIENTOS ELABORADORES INSCRIPTOS.....	123
TABLA 5 - 2: PARQUES INDUSTRIALES DE MENDOZA: SUPERFICIE DE LOS PARQUES Y ÁREAS (EN HA).....	126
TABLA 5 - 3: PARQUES Y ÁREAS CON SUS RESPECTIVOS SERVICIOS BÁSICOS.....	127
TABLA 5 - 4: BENEFICIO PROMOCIONALES PARA PARQUES Y ÁREAS INDUSTRIALES.....	128
TABLA 5 - 5: FORMAS DE CONTRATACIÓN DE LOS TERRENOS.....	128
TABLA 5 - 6: MÉTODO DE FACTORES PONDERADOS.....	129
TABLA 5 - 7: DISTANCIA DEL PARQUE O ZONA INDUSTRIAL A PRINCIPALES CENTROS POBLACIONALES.....	131
TABLA 5 - 8 : INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS.....	132
6. DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	135
TABLA 6 - 1: CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS EN EL AÑO 2016.....	139
TABLA 6 - 2: CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS EN EL AÑO 2016.....	140
TABLA 6 - 3: CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS EN EL AÑO 2016.....	142
TABLA 6 - 4: DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS BiB.....	145
7. ASPECTOS ORGANIZACIONALES.....	148
TABLA 7 - 1: ORGANIZACIÓN DE LA FÁBRICA.....	151
TABLA 7 - 2: CRONOGRAMA DE TRABAJO DE LA MAQUINARIA.....	153
TABLA 7 - 3: ESCALA DE SUELDOS Y SALARIOS SEGÚN CATEGORÍA.....	156
TABLA 7 - 3: ESCALA DE SUELDOS EN ÁREA DE PRODUCCIÓN.....	156
TABLA 7 - 4: ESCALA DE SUELDOS EN ÁREA DE ADMINISTRACIÓN.....	157
TABLA 7 - 5: ESCALA DE SUELDOS EN EL ÁREA DE LIMPIEZA Y SEGURIDAD.....	157
8. ASPECTOS NORMATIVOS Y AMBIENTALES.....	167
TABLA 8 - 1: VENTILACIÓN.....	181
9. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	190
TABLA 9 - 1: INVERSIÓN INICIAL DEL PROYECTO PARA LAS TRES ALTERNATIVAS PLANTEADAS.....	194
TABLA 9 - 2: CRONOGRAMA DE INVERSIÓN PARA LAS TRES ALTERNATIVAS PLANTEADAS.....	195
TABLA 9 - 3: MÉTODO DEL DÉFICIT ACUMULADO MÁXIMO.....	197
TABLA 9 - 4: COSTOS POR AMORTIZACIÓN Y DEPRECIACIÓN.....	200
TABLA 9 - 5: COSTOS FIJOS DE MANO DE OBRA.....	201
TABLA 9 - 6: COSTOS FIJOS DE SERVICIOS Y OTROS.....	201
TABLA 9 - 7: COSTOS FIJOS TOTALES.....	202
TABLA 9 - 8: MATERIAS PRIMAS E INSUMOS.....	203
TABLA 9 - 9: COSTOS VARIABLES DE MANO DE OBRA DIRECTA.....	204
TABLA 9 - 10: COSTOS VARIABLES DE SERVICIOS.....	204
TABLA 9 - 11: INCIDENCIA DE MATERIAS PRIMAS.....	204

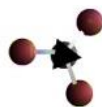
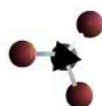
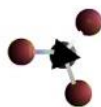


TABLA 9 - 12: DISTRIBUCIÓN DE COSTOS VARIABLES	205
TABLA 9 - 13: COSTOS TOTALES.....	206
TABLA 9 - 14: COSTOS UNITARIOS DEL PRODUCTO	207
TABLA 9 - 15: BENEFICIOS DE VENTA.....	207
TABLA 9 - 16: INGRESOS ANUALES.....	208
TABLA 9 - 17: CONTRIBUCIÓN MARGINAL.....	208
TABLA 9 - 18: UTILIDAD ANUAL ANTES DE IMPUESTOS.....	209
TABLA 9 - 19: FLUJO DE CAJA A 10 AÑOS.....	211
TABLA 9 - 20: FLUJO DE CAJA A 5 AÑOS.....	212
TABLA 9 - 21: PUNTO DE EQUILIBRIO	213
TABLA 9 - 22: PUNTO DE EQUILIBRIO	215
TABLA 9 - 23: VALOR ACTUAL NETO PARA EL PROYECTO DE INTERÉS	215
TABLA 9 - 24: TASA INTERNA DE RETORNO PARA EL PROYECTO DE INTERÉS	216
TABLA 9 - 25: VAN vs. TASA DE DESCUENTO	216
TABLA 9 - 26: VAN A 5 AÑOS vs. TASA DE DESCUENTO.....	217
10. ANÁLISIS DE RIESGO.....	219
TABLA 10 - 1: PROGRAMA DE CONTROL Y ACTIVIDADES, PARA EL DESARROLLO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO	222
TABLA 10 - 2: MATRIZ DE RIESGOS DEL PROYECTO.....	226
11. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	228
TABLA 11 - 1: SENSIBILIZACIÓN DE VAN-TIR vs VARIACIÓN DEL PRECIO MATERIA PRIMA	230
TABLA 11 - 2: SENSIBILIZACIÓN DE VAN Y TIR vs VARIACIÓN PRECIO DE VENTA.....	231
TABLA 11 - 3: PORCENTAJE DE DISMINUCIÓN DEL P. VENTA, AL CUAL EL VAN SE HACE CERO.....	232
TABLA 11 - 4: SENSIBILIZACIÓN DE VAN-TIR vs DISMINUCIÓN DEL VOLUMEN DE VENTAS.....	233
TABLA 11 - 5: PORCENTAJE DE DISMINUCIÓN DEL VOLUMEN DE VENTAS, VAN SE HACE CERO.....	234

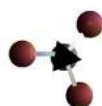


ÍNDICE DE GRÁFICOS

1. GENERALIDADES	1
2. ESTUDIO DE MERCADO	11
GRÁFICO 2 - 1: DISTRIBUCIÓN DE VENTAS POR PAÍS	13
GRÁFICO 2 - 2: MERCADO SEGÚN TIPO DE ENVASE - FRANCIA	13
GRÁFICO 2 - 3: MERCADO DEL VINO - PARTICIPACIÓN DEL BIB EN VOLUMEN	14
GRÁFICO 2 - 4: PRODUCCIÓN TOTAL DE UVAS EN EL PAÍS - AÑO 2002 - 2014 - QUINTALES MÉTRICOS	15
GRÁFICO 2 - 5: SALIDAS DE VINO EN BAG IN BOX AL CONSUMO EN ARGENTINA COMPARACIÓN MENSUAL 2013 Y 2014 – EN HECTOLITROS.....	21
GRÁFICO 2 - 6 : VINO FRACCIONADO EN DAMAJUANA - 2007 AL 2014.....	22
GRÁFICO 2 - 7: VINO FRACCIONADO EN BAG IN BOX - 2007 AL 2014	23
GRÁFICO 2 - 8: VINO A GRANEL - 2007 AL 2014	24
GRÁFICO 2 - 9: EXPORTACIONES ARGENTINAS DE VINO SIN MENCIÓN DE VARIETAL	25
GRÁFICO 2 - 10: EXPORTACIÓN ARGENTINA DE VINO SIN MENCIÓN DE VARIETAL (BiB Y DMJNA.)	25
GRÁFICO 2 - 11: EXPORTACIONES ARGENTINAS DE VINOS VARIETALES	25
GRÁFICO 2 - 12: EXPORTACIONES ARGENTINAS DE VINOS VARIETALES - POR VOLUMEN Y MODALIDAD DE ENVÍO (BAG IN BOX, DAMAJUANAS Y TETRA BRIK) – 2004 AL 2013 – EN HECTOLITROS	26
GRÁFICO 2 - 13: CONSUMO DE VINO EN ENVASES BiB EN ARGENTINA – AÑO 2008 AL 2014	28
GRÁFICO 2 - 14: CONSUMO INTERNO DE VINO EN BiB – HECTOLITROS - ENERO 2014 A ABRIL 2015	29
GRÁFICO 2 - 15: ESTIMACIÓN DEL CONSUMO INTERNO DE VINO EN BiB – AÑO 2016	29
GRÁFICO 2 - 16: EXPORTACIÓN DE VINO EN ENVASES BiB – HECTOLITROS - 2009 AL 2014.....	30
GRÁFICO 2 - 17: ESTIMACIÓN DE EXPORTACIÓN DE VINO EN ENVASES BiB – HECTOLITROS - 2009 AL 2016 ...	31
GRÁFICO 2 - 18: CONSUMO INTERNO DE VINO EN DAMAJUANA– HECTOLITROS - 2007 AL 2014	31
GRÁFICO 2 - 19: CONSUMO INTERNO VINO EN BiB POR DISMINUCIÓN DEL CONSUMO DE VINO EN DAMAJUANA– HECTOLITROS - 2008 AL 2014.....	32
GRÁFICO 2 - 20: ESTIMACIÓN DEL CONSUMO INTERNO VINO EN BiB POR DISMINUCIÓN DEL CONSUMO DE VINO EN DAMAJUANA– HECTOLITROS - 2007 AL 2016.....	33
GRÁFICO 2 - 21: DEMANDA DE VINO EN ARGENTINA Y COMPARACIÓN DE CONSUMO EN BiB CON EL MERCADO MUNDIAL – HECTOLITROS - 2007 AL 2014	34
GRÁFICO 2 - 22: EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE PEBD	41
GRÁFICO 2 - 23: EVOLUCIÓN DEL VALOR DE EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN DEL PEBD	41
GRÁFICO 2 - 24: EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL PELBD	42
GRÁFICO 2 - 25: EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL PELBD	42
3. INGENIERÍA DEL DETALLE.....	47
GRÁFICO 3 - 1: PERMEABILIDAD AL OXÍGENO PARA DIFERENTES POLÍMEROS A 25 °C Y 0% HR, P (O2) [CC.MM/(M2.DIA.ATM)]	54 54
4. SELECCIÓN DEL TAMAÑO	107
GRAFICO 4 - 1: PROGRAMA DE PRODUCCIÓN ANUAL DE BOLSAS BiB – ALTERNATIVA 1	114
GRAFICO 4 - 2: PROGRAMA DE PRODUCCIÓN ANUAL DE BOLSAS BiB – ALTERNATIVA 2	115
GRAFICO 4 - 3: PROGRAMA DE PRODUCCIÓN ANUAL DE BOLSAS BiB – ALTERNATIVA 3	116
5. LOCALIZACIÓN	121
GRÁFICO 5 - 1: ZONAS DEL PARQUE	131
6. DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	135
7. ASPECTOS ORGANIZACIONALES	148
8. ASPECTOS NORMATIVOS Y AMBIENTALES	167
GRÁFICO 8 - 1: HUELLA DE CARBONO DE DISTINTOS TIPOS DE EMPAQUE.....	179



9. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	190
GRÁFICO 9 - 1: INCIDENCIA EN COSTOS FIJOS.....	202
GRÁFICO 9 - 2: INCIDENCIA DE LAS MATERIAS PRIMAS EN LOS COSTOS VARIABLES	205
GRÁFICO 9 - 3: INCIDENCIA DE COSTOS VARIABLES	205
GRÁFICO 9 - 4: INCIDENCIA EN LOS COSTOS TOTALES.....	206
GRÁFICO 9 - 5: PUNTO DE EQUILIBRIO.....	214
GRÁFICO 9 - 6: VAN A 10 AÑOS VS. TASA DE DESCUENTO	216
GRÁFICO 9 - 7: VAN A 5 AÑOS VS. TASA DE DESCUENTO	217
10. ANÁLISIS DE RIESGO.....	219
11. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	228
GRÁFICO 11 - 1: VARIACIÓN DEL VAN POR CAMBIOS EN EL PRECIO DE LA MATERIA PRIMA	230
GRÁFICO 11 - 2: VARIACIÓN DE LA TIR POR CAMBIOS EN PRECIO DE LA MP E INSUMOS.....	230
GRÁFICO 11 - 3: VARIACIÓN DEL VAN POR CAMBIOS EN EL PRECIO DE VENTA	232
GRÁFICO 11 - 4: VARIACIÓN DE LA TIR POR VARIACIÓN EN EL PRECIO DE VENTA	232
GRÁFICO 11 - 5: VARIACIÓN DEL VAN POR VARIACIÓN EN EL VOLUMEN DE VENTAS.....	234
GRÁFICO 11 - 6: VARIACIÓN DE LA TIR POR CAMBIOS EN EL VOLUMEN DE VENTAS	234



ÍNDICE DE FIGURAS

1. GENERALIDADES	1
2. ESTUDIO DE MERCADO	11
FIGURA 2 - 1: PROGRAMA BAG IN BOX DEL INV	23
FIGURA 2 - 2: VENTAJAS EN EL TRANSPORTE DE VINO EN BiB	24
FIGURA 2 - 3: EMPRESAS QUE APOYAN EL PROGRAMA BAG IN BOX EN ARGENTINA	26
FIGURA 2 - 4: MAPA DE EMPRESAS PROVEEDORAS DE MATERIA PRIMA	43
3. INGENIERÍA DEL DETALLE	47
FIGURA 3 - 1: DISEÑO DE BOLSAS PARA ENVASES TIPO BAG IN BOX	49
FIGURA 3 - 2: LÍNEA DE PRODUCCIÓN Y ENSAMBLAJE DE GOLLETES Y VÁLVULAS VITOP.....	51
FIGURA 3 - 3: REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE UNA EXTRUSORA DE HUSILLO SENCILLO.....	56
FIGURA 3 - 4: REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE EXTRUSIÓN DE PELÍCULA SOPLADA	58
FIGURA 3 - 5: REPRESENTACIÓN DE COEXTRUSIÓN DE PELÍCULA SOPLADA DE 3 (TRES) CAPAS O LAMINAS	58
FIGURA 3 - 6: REPRESENTACIÓN DE EXTRUSIÓN DE PELÍCULA PLANA	59
FIGURA 3 - 7: COEXTRUSIÓN DE PELÍCULA PLANA.....	60
FIGURA 3 - 8: COMPOSICIÓN GENERAL DE ENVASES TIPO BAG IN BOX	63
FIGURA 3 - 9: COMPOSICIÓN GENERAL DE BOLSAS TIPO BAG IN BOX, CON BARRERA DE POLIESTER METALIZADO CON ALUMINIO Y BARRERA DE EVOH	63
FIGURA 3 - 10: DISPOSICIÓN DE LAS CAPAS EN LAS PELÍCULAS DE LA BOLSA	69
FIGURA 3 - 11: ESQUEMA DE UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE PELÍCULA	71
FIGURA 3 - 12: ESQUEMA DE EXTRUSORA	72
FIGURA 3 - 13: DISEÑO DE TOLVAS.....	73
FIGURA 3 - 14: BARRILES DE EXTRUSIÓN	73
FIGURA 3 - 15: SISTEMA DE CALEFACCIÓN – ENFRIAMIENTO DEL BARRIL	74
FIGURA 3 - 16: TORNILLO PARA POLIETILENO.....	74
FIGURA 3 - 17: DETALLES DE UN EXTRUSOR DE TORNILLO EN EL INTERIOR DEL BARRIL.....	75
FIGURA 3 - 18: ZONAS DE FUNCIONAMIENTO DE UNA EXTRUSORA	75
FIGURA 3 - 19: FILM TUBULAR SOPLADO DE POLIETILENO Y SUS DIVISIONES.....	77
FIGURA 3 - 20: PERFIL DE ENFRIAMIENTO DE LA BURBUJA EN LA ZONA DE ESTABILIZACIÓN	79
FIGURA 3 - 21: FLUJOS HELICOIDALES.....	80
FIGURA 3 - 22: DADO TIPO ARAÑA	80
FIGURA 3 - 23: DADO TIPO ESPIRAL	81
FIGURA 3 - 24: ANILLO DE ENFRIAMIENTO.....	82
FIGURA 3 - 25: ANILLOS DE DOBLE LABIO.....	83
FIGURA 3 - 26: SISTEMA DE CALIBRACIÓN	84
FIGURA 3 - 27: TORRE ESTABILIZADORA.....	84
FIGURA 3 - 28: PARTES DE UNA TORRE ESTABILIZADORA CON SU EQUIPO DE MOLDEO Y ESTIRADO.....	85
FIGURA 3 - 29: BOBINADORA CENTRAL DE DOBLE RODILLO	86
FIGURA 3 - 30: CUCHILLAS PARA CORTE DE BLOWN FILM	87
FIGURA 3 - 31: DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PRODUCCIÓN DE BOLSAS BiB	87
FIGURA 3 - 32: FLOW SHEET DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	91
FIGURA 3 - 33: ESQUEMA DE UNIDAD DE OBTENCIÓN DE PELÍCULA MONOCAPA	92
FIGURA 3 - 34: DISPOSICIÓN DE EXTRUSORAS PARA LA OBTENCIÓN DE PELÍCULA DE CINCO CAPAS (VISTA SUPERIOR).....	93
FIGURA 3 - 35: DIAGRAMA DE UNIDAD PARA OBTENCIÓN DE PELÍCULA MULTICAPA	93
FIGURA 3 - 36: CONFECCIONADORA DE BOLSAS PARA ENVASES TIPO BAG IN BOX	94

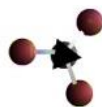
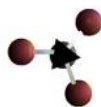


FIGURA 3 - 37: LLENADORAS MANUAL Y AUTOMÁTICAS DE VINO EN BiB.....	95
FIGURA 3 - 38: UNIDAD DE PELÍCULA MONOCAPA MODELO VM/HL-45EZ	101
LINEA DE EXTRUSION DE POLIETILENO DE ALTA, BAJA Y BAJA LINEAL DENSIDAD	101
FIGURA 3 - 39: UNIDAD DE PELÍCULA MULTICAPA MODELO MD 3LA50	102
COEXTRUSORA DE 5 CAPAS.....	102
FIGURA 3 - 40: UNIDAD DE CONFECCIÓN DE BOLSAS BiB MODELO HL0600A7	103
4. SELECCIÓN DEL TAMAÑO	107
FIGURA 4 - 1: CONFECCIONADORA TÍPICA DE UNA LÍNEA DE BOLSAS BiB	111
5. LOCALIZACIÓN	121
6. DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	135
FIGURA 6 - 1: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS BiB	146
7. ASPECTOS ORGANIZACIONALES	148
FIGURA 7 - 1: ORGANIGRAMA GENÉRICO DE LA EMPRESA	150
8. ASPECTOS NORMATIVOS Y AMBIENTALES	167
FIGURA 8 - 1: MODELO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD BASADO EN PROCESO	169
FIGURA 8 - 2: MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTA NORMA INTERNACIONAL	172
FIGURA 8 - 3: BOBINADORA CENTRAL DE DOBLE RODILLO	183
FIGURA 8 - 4: SEÑALES DE SEGURIDAD QUE SE ENCUENTRAN EN LAS MÁQUINAS.	185
FIGURA 8 - 5: CLASE DE EXTINTORES	187
FIGURA 8 - 6: CHAPAS BALIZAS.....	188
9. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	190
10. ANÁLISIS DE RIESGO.....	219
11. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	228



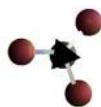
UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE CIENCIAS
APLICADAS A LA INDUSTRIA



RESUMEN EJECUTIVO



El presente trabajo consiste en un análisis de pre factibilidad para la:

“Producción de Bolsas con Válvula tipo Bag in Box (BiB) para la Industria Vitivinícola”.

Inicialmente se pensó en un insumo que permitiera disminuir los costos de determinadas industrias, que sea amigable con el medio ambiente, ofreciendo una alternativa cómoda y conveniente para el transporte y consumo de determinados productos, entre otras múltiples ventajas. Como respuesta a esta necesidad, surgió la idea de realizar un estudio detallado respecto a este tipo particular de envase. Además, una de las múltiples ventajas, es la gran cantidad de sectores en los cuales puede ser aplicado. Debido a esto y a que en Argentina el consumo de vino en BiB ha crecido de manera exponencial en los últimos años, se ha tomado la decisión de destinar este insumo a la industria vitivinícola. De esta manera se ha analizado el mercado consumidor de vino en BiB ya que los envases son un tipo de bien intermedio, por lo cual no existe información estadística completa respecto a su consumo como tal.

Del estudio de Localización realizado surge como mejor alternativa la ubicación del emprendimiento en el Parque de Servicios e Industria de Palmira en el Departamento de San Martín de la Provincia de Mendoza.

Por otro lado, debido a la gran incertidumbre existente respecto a la demanda futura de envases BiB para el vino, se tomó la decisión de plantear varios posibles escenarios. De esta manera, la demanda calculada para el año 2016 sería:

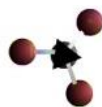
- **Escenario 1 - A partir de Datos Reales de Vino en BiB:** 1.860.371 envases de vino BiB;
- **Escenario 2 - Suposición del Reemplazo de la Damajuana:** 26.834.730 envases de vino BiB.

Según las características propias del proceso y especificaciones técnicas del producto final a obtener, el proceso productivo y la tecnología más adecuada seleccionada consistiría en la producción de las películas monocapa y multicapa, a partir de las materias primas seleccionadas, en las correspondientes unidades de Blown Film, y posteriormente estas películas serían almacenadas para su posterior utilización en la unidad de confección de Bolsas BiB, la cual es la tecnología limitante del proceso, ya que tiene una capacidad de 15 bolsas/min. Sin embargo, el proyecto puede repetirse, pero los costos de inversión se multiplicarían. De esta manera, se obtendrían las bolsas BiB terminadas, las cuales serían empacadas en cajas y almacenadas para su posterior comercialización.

La capacidad instalada de la planta se eligió según la mínima producción posible de la confeccionadora de 15 bolsas/minuto, la cual es la limitante del proceso. A partir de esta capacidad instalada mínima, se plantearon las demás alternativas, aumentando el tiempo de producción.

Con respecto al mercado proveedor, se concluyó que no existirán problemas de abastecimiento de materias primas e insumos. En lo que respecta a maquinaria, existen proveedores en el país, por lo cual no habrá inconvenientes en la adquisición.

Debido a las demandas obtenidas y a características propias del proceso, la ingeniería del proyecto determinó que lo más conveniente es utilizar una sola confeccionadora y plantear tres



posibles alternativas de capacidad de producción (una mínima o pesimista, una media y una máxima u optimista), las cuales van a cubrir las siguientes fracciones de los dos escenarios de demanda planteados:

- **Alternativa 1 – Tamaño Mínimo - Pesimista:** 1.589.400 bolsas BiB, cubriendo el 85,4 % del Escenario 1 y el 5,92% del Escenario 2;
- **Alternativa 2 – Tamaño Medio:** 2.761.200 bolsas BiB, cubriendo el 148,4% del Escenario 1 y el 10,23% del Escenario 2;
- **Alternativa 3 – Tamaño Máximo - Optimista:** 3.781.044 bolsas BiB, cubriendo el 203,24% del Escenario 1 y el 14,1% del Escenario 2.

En lo que respecta al análisis medio ambiental, este tipo de envase es reciclable y en comparación con otros envases, tiene la menor huella de carbono. No se utilizan ni producen componentes tóxicos o peligrosos. Sin embargo, debe cumplir con determinadas reglamentaciones para poder estar en contacto con productos alimenticios y para nuestro caso en particular, en contacto con el vino.

En cuanto al análisis económico realizado para un período de 10 años, la implementación del proyecto requeriría de una inversión inicial total (incluido el capital de trabajo necesario) de:

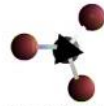
- **Alternativa 1: \$ 8.787.690**
- **Alternativa 2: \$ 9.644.339**
- **Alternativa 3: \$ 10.694.137**

Los costos fijos y variables ascenderían a:

- **Alternativa 1:**
 - **CF: \$ 2.095.498 por año (38%)**
 - **CV: \$ 3.474.874 por año (62%)**
- **Alternativa 2:**
 - **CF: \$ 2.126.775 por año (24%)**
 - **CV: \$ 6.780.806 por año (76%)**
- **Alternativa 3:**
 - **CF: \$ 2.165.875 por año (18%)**
 - **CV: \$ 9.779.210 por año (82%)**

Para una Tasa de Descuento calculada del 17,73%, la rentabilidad del proyecto medida a través del VAN a 10 años, la TIR correspondiente y el período de recuperación son de:

- **Alternativa 1:**
 - **VAN: \$ 2.140.548**
 - **TIR: % 23,97**
 - **Período de Recuperación: 4 años**
- **Alternativa 2:**
 - **VAN: \$ 9.800.958**
 - **TIR: % 42,32**
 - **Período de Recuperación: 3 años**



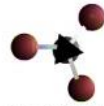
- **Alternativa 3:**
 - **VAN: \$ 15.836.036**
 - **TIR: % 52,81**
 - **Período de Recuperación: 2 años**

Del análisis de riesgo se determinó que los motivos económicos son los que más afectarían la viabilidad del proyecto, principalmente aquellos ligados a la disminución de las ventas, ya que repercutiría en el precio de venta, que es un componente altamente sensible a la hora de evaluar la rentabilidad.

También se realizó la sensibilización de estos indicadores con las variables que se identificaron como críticas y se concluyó que la disminución del precio de venta, junto con la disminución del volumen de venta son los que más afectan a los indicadores de rentabilidad, especialmente en la Alternativa 1.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



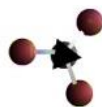
FACULTAD DE CIENCIAS
APLICADAS A LA INDUSTRIA



CAPÍTULO

I

1. GENERALIDADES



1.1. Introducción

El siguiente proyecto de fábrica consiste en un estudio de pre-factibilidad para poder tomar decisiones respecto a la construcción e instalación de una planta de producción de un tipo específico de envases, denominados **“Bag in Box” (BiB)**.

Cabe aclarar, que debido a la gran cantidad de información y factores limitantes, en el siguiente análisis se realizarán ciertas simplificaciones, tratando de llegar a un resultado satisfactorio. De todas maneras, las decisiones que se tomen respecto al proyecto, serán solo la base para comenzar a producir y comercializar el producto de interés. Una vez que se cuente con la infraestructura y los recursos humanos necesarios, se irá agrandando el campo de producción del presente emprendimiento, buscando aumentar la rentabilidad al máximo y abarcando la mayor parte posible del mercado consumidor existente.

Así, en esta primera parte no se abordaran temas específicos, y tan solo se describirá brevemente la problemática encontrada, el producto a fabricar, sus características constructivas, usos y aplicaciones, entre otros temas.

1.2. Análisis del problema

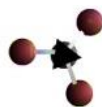
En general, la finalidad económica de todo proyecto es disminuir los costos sin comprometer la calidad de los productos, y de esta forma aumentar la rentabilidad al máximo posible. Así, una de las maneras es buscando distintos tipos de insumos, como por ejemplo los envases.

Toda empresa que necesita envasar sus productos, busca en los envases las siguientes características:

- El menor costo posible, tratando de disminuir poco o nada la calidad del producto final y la presentación comercial de este. La calidad se refiere a las características físicas, químicas y organolépticas del producto de interés;
- Disminuir el volumen y peso muerto a la hora de transportar y almacenar los productos, ya que esto representa un costo adicional innecesario;
- Disminuir el impacto ambiental en todo el ciclo productivo y comercial;
- Mejorar la imagen y comodidad de consumo por parte del consumidor final;
- Obtener una aceptación social, lo cual se logra realizando una buena publicidad del producto y convenciendo poco a poco al mercado consumidor de los beneficios del nuevo envase;
- Etc.

1.3. Envases tipo Bag in Box

En respuesta a estos inconvenientes generados en las organizaciones con fines de lucro dedicados a vender productos envasados, hemos decidido basar nuestro proyecto de finalización de carrera en la producción y comercialización de un tipo de envase que permita suplir todas o la mayoría de las necesidades expuestas.



De esta forma, surge la idea de producir envases tipo “Bag in Box”, los cuales son fabricados y comercializados ya hace tiempo en varios países en el mundo, existiendo empresas líderes en esta alternativa, teniendo una muy buena repercusión en el mercado consumidor. Como veremos más adelante, en Argentina aún no es un producto muy implementado, pero las problemáticas mencionadas son las mismas, por lo cual, existen organismos estatales que están promocionando la incorporación de este tipo de envase en el mercado nacional, como por ejemplo el Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV).

Bag-in-Box® (marca comercial de la empresa Smurfit Kappa), denominado BiB debido a sus iniciales, es un tipo de envase o recipiente cerrado y flexible utilizado para contener productos de índole alimenticia y no alimenticia, en estado líquido y semilíquidos, cuya traducción al español es literalmente “Bolsa En Caja”.

Consiste fundamentalmente en colocar el producto, alimenticio o no, dentro de una bolsa cerrada y flexible, con su respectiva válvula para la dosificación, y a su vez la bolsa se introduce dentro de una caja. Así, el envase secundario o caja primaria contiene la bolsa facilitando el almacenamiento, protección, transporte, comercialización y consumo del producto.

1.4. Reseña histórica

El concepto de Bag-in-Box apareció en los EE.UU. a finales de 1950. En 1957, este envase en forma de bolsa, que en ese entonces tenía una sola película, fue presentada en la industria láctea. Este acondicionamiento permitió una cierta facilidad de uso con una reducción del peso de los envases. Inicialmente, las propiedades físicas (permeabilidad al oxígeno, resistencia mecánica y química, etc.) de las películas monocapa utilizadas (homopolímeros, en su mayoría de polietileno de baja densidad) tenían aplicaciones limitadas. Por otra parte, el equipo para el llenado era lento y a menudo inexacto debido a los mecanismos semiautomáticos. Esta situación cambió significativamente con la introducción en 1960 de películas de copolímeros, como el etileno-acetato de vinilo (EVA), que permitió tener mejores propiedades de las películas, como un buen sellado al oxígeno y buena resistencia mecánica. De esta forma, debido a su mayor utilización y difusión, comenzaron a construirse y comercializarse equipos de llenado completamente automáticos que permitían un suministro continuo de bolsas en línea, su separación, llenado y cierre. Luego las bolsas se colocaban en una caja de cartón exterior.

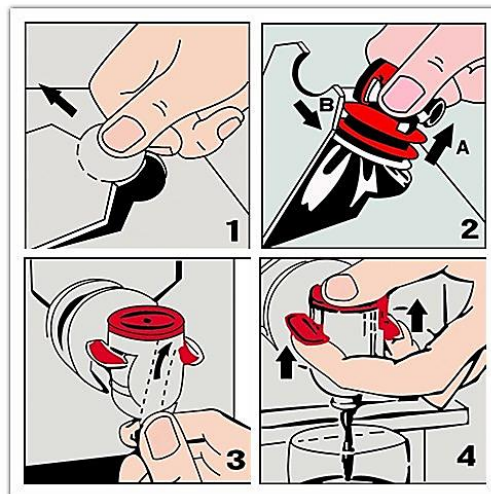
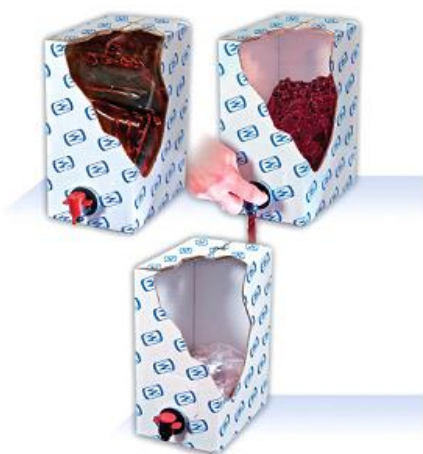
En 1979, las películas multicapa utilizaban láminas de metal (aluminio) y en 1982 se comenzó a aplicar el poliéster metalizado.

De esta manera, este tipo de envase se ha ido adaptando y mejorando sus características, con el consecuente desarrollo de nuevos materiales, procesos, tecnologías, etc., permitiendo satisfacer las necesidades del mercado consumidor.

1.5. Características del producto

1.5.1. Diseño

Para servir vino a partir de un BIB, se requiere un grifo, gravedad y un film flexible. La bolsa se retracta bajo la influencia de la gravedad y el aire no entra en el envase cuando se está sirviendo. Lo que no es así en otros envases.



Los envases tipo Bag In Box están compuestos por tres partes fundamentales:



→ Caja Contenedora

Contiene y protege la bolsa y la válvula de contaminantes externos, y ofrece una superficie apta para la impresión de marcas publicitarias, instrucciones de uso y todo lo que se decida comunicar al consumidor. Los diseños son muy variados, según las necesidades existentes.



Los materiales empleados son cartón ondulado o micro ondulado, ya que se trata de materiales fuertes, ligeros, estables y de bajo costo. Sin embargo, los materiales a utilizar para construir la caja varían según las necesidades económicas, constructivas y estéticas deseadas.

→ **Bolsa**



La bolsa, cerrada y hermética, tiene por finalidad contener y proteger al producto hasta el momento de su uso. Se fabrican en función al producto a envasar y el modo de consumo del mismo, pudiendo seleccionar materiales de alta, media o baja barrera, y capacidades de: 3, 5, 10, 15, 20, 24, 200 y 1000 litros, e incluso mayor, en el caso del transporte en contenedores en barcos para granel.



Consiste en una bolsa de material plástico de una o varias películas, y de una o varias capas cada una de las películas. Los películas están compuestos por materiales poliméricos o no, que le confieren resistencia mecánica y química, con propiedades barrera a agentes externos, e impidiendo la pérdida de características del producto que contiene. Así, estos materiales varían según factores críticos como resistencia, flexibilidad y permeabilidad.

Al estar constituida con material flexible, la bolsa reduce su tamaño a medida que el envase se vacía, evitando así el contacto del producto con el aire.

→ **Válvula Dispensadora**

La válvula permite el vaciado de la bolsa. Existen varios tipos de válvulas, totalmente herméticas, que se adaptan al tipo de producto a envasar y al modo de vaciado. Estas válvulas se encuentran en el interior de la caja hasta la primera utilización, de modo que no pueden ser accionadas de manera accidental, ni sufrir daños durante el transporte o almacenamiento.

Por lo general, la válvula necesita de un gollete para poder ser extraída e insertada durante la etapa de llenado del envase. Este gollete se encuentra pegado a la bolsa, y la válvula dispensadora entra a presión dentro del gollete.



Existen tres tipos fundamentales de válvulas de descarga:

- ✓ **Grifo giratorio:** Esta válvula es cómoda, segura y simple, de alta estanqueidad y barrera al oxígeno, no gotea y es económica.
- ✓ **Válvulas de presión:** La válvula se acciona haciendo presión con los dedos.
- ✓ **Espigote convencional:** Este tipo de válvula está en desuso por baja estanqueidad y por problemas de goteo, y sólo presenta posibles ventajas en el costo, para vinos de consumo masivo de baja calidad.



VÁLVULAS DE PRESIÓN

VÁLVULAS DE GRIFO
GIRATORIO

VÁLVULAS DE ESPIGOTE
CONVENCIONAL

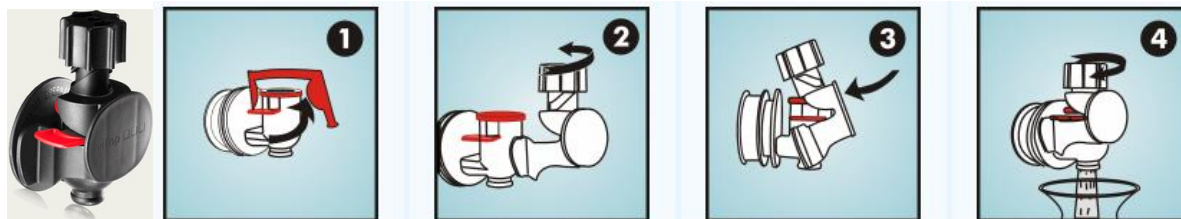
La válvula se fabrica a partir de polietileno de alta densidad (HDPE), mediante un proceso de inyección de polímero dentro de una matriz definida. Luego, las partes obtenidas por inyección pasan a conformar la válvula terminada. El gollete se obtiene por el mismo proceso.

Generalmente, el gollete y el cuello de la válvula tienen dimensiones normalizadas y universales, por lo cual el gollete generalmente es el mismo, aunque cambie el diseño de la válvula, acorde a las necesidades de los consumidores.

1.5.2. Accesorios

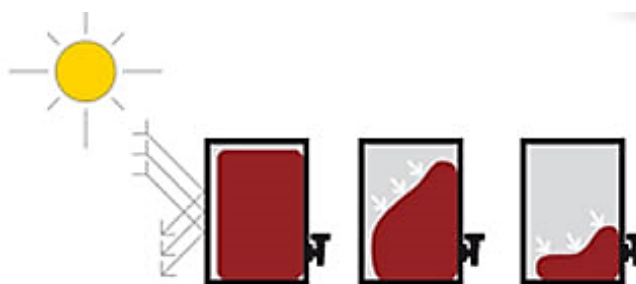
Además de los tres constituyentes ya mencionados, también existen muchos accesorios afines al almacenamiento, transporte, presentación y consumo del bag in box, como son soportes, dispensadores, enfriadores, mini conectores, etc.





1.5.3. Ventajas del Bag In Box

Como puede apreciarse, el sistema Bag in Box permite conservar el producto envasado con todos sus atributos de calidad, ya que la bolsa se contrae a medida que se vacía, impidiendo de esta manera el contacto del producto con el aire. Además, aísla y protege el producto envasado de la luz que también puede alterarlo. De esta forma, se mejora la logística, distribución del producto y costos del empaque.



Su válvula permite conservar las propiedades del vino por más de 60 días una vez abierto.



Facilita la venta de vinos por copa en bares, restaurantes y vinotecas.

Otros beneficios del Bag In Box, y algunas relacionadas a la industria del vino, son:

- Almacenamiento sencillo y económico por el espacio reducido que ocupan las bolsas vacías.
- Pesos y volúmenes reducidos, en comparación con otros tipos de envases.
- Larga duración del contenido. No permite la entrada de aire ni oxígeno al vaciar, por lo que se puede almacenar una vez abierto, conservando sus propiedades organolépticas hasta 2 meses.
- Menor volumen de desechos, disminuyendo el impacto ambiental.
- Máxima higiene, con envases de un solo uso.
- Envases a prueba de golpes.
- Impresión en la caja de cartón con la publicidad de su producto.
- Cómodos y versátiles, de Múltiples tamaños y formatos para cada aplicación.
- La mayoría de los vinos que se envasan en estas "cajas" son vinos jóvenes o con muy ligeros pasos por bodega.
- El envase y las diferentes composiciones de las bolsas metalizadas nos permite proteger al vino de elementos externos como son los cambios bruscos de temperatura, la luz del sol y el oxígeno del aire.

- Es más económico que las botellas de vidrio y ocupa menos espacio permitiendo a las bodegas comercializar mayor cantidad de vino en menor volumen. Esta reducción de costes permite que una bodega decida envasar vinos de mayor calidad a precios más económicos.
- Esta construido por materiales que pueden reciclarse, por lo cual en el caso de la industria vitivinícola por ejemplo, evita el retorno a las bodegas, lo que significa un gasto adicional para estas, como es el caso de las damajuanas.

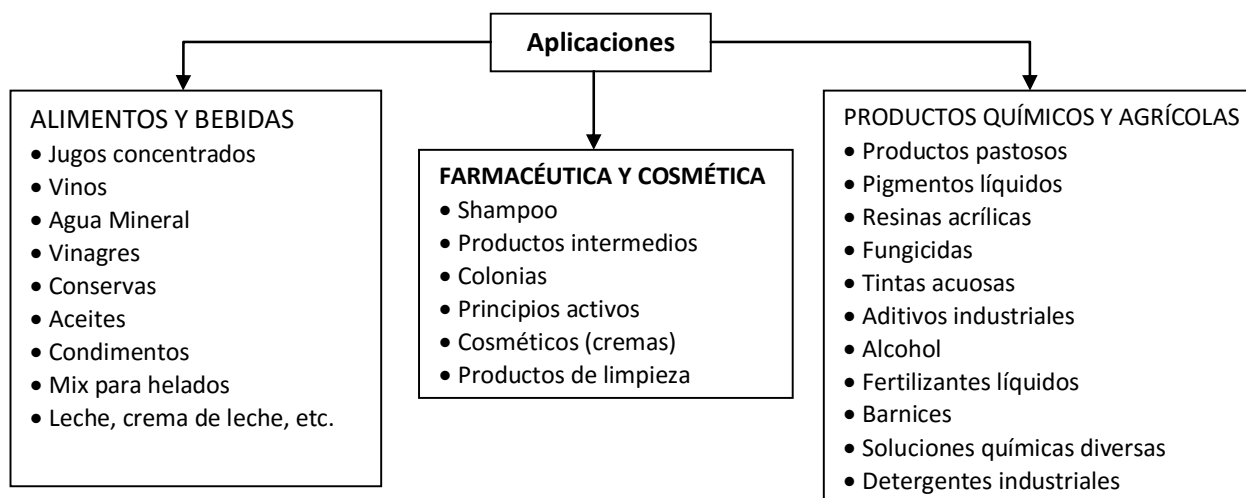
1.5.4. Desventajas del Bag In Box

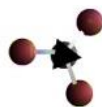
Cualquier tipo de envase tiene ventajas como así también ciertas desventajas, y el bag in box no es la excepción, ya que algunos de los inconvenientes que presenta son:

- No permite la crianza del vino y la evolución del mismo una vez envasado (que si lo hace la botella de vidrio) al ser un envase completamente estanco.
- Estos envases no están diseñados para durar en el tiempo y por ello no se recomienda la guarda del vino en su interior.
- Aún tiene poca aceptación social y el público entiende como "vinos de poca calidad" los vinos envasados en Bag in Box, quizá porque se lo compare con envases tipo tetra brick. Sin embargo, muchas bodegas apuestan por este tipo de envases y en mercados más maduros y con mayor tradición vinícola son ampliamente aceptados y consumidos, como por ejemplo Francia, lo cual podremos comprobar en el siguiente capítulo. Además, a diferencia del tetra brick, donde en Argentina generalmente se envasan vinos de baja calidad, con el bag in box se busca envasar vinos varietales, de media y alta calidad.

1.6. Usos y Aplicaciones

Los envases Bag In Box son un tipo de producto intermedio, el cual es utilizado por múltiples y distintos tipos de industrias para envasar sus productos, como pueden ser entre otros:





1.7. Observaciones

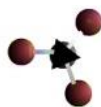
✓ Mercado consumidor seleccionado

Como hemos podido observar, el bag in box es un tipo de producto intermedio y la información relacionada al mercado consumidor del envase es incierta. Por esta razón, realizaremos un análisis de los productos envasados en bag in box, conformando productos finales de consumo, de los cuales si se cuenta con información del mercado. Así, realizaremos una estimación aproximada del consumo de este tipo de envase.

Por otro lado, las aplicaciones de este tipo de envase son innumerables, por lo cual, realizar un estudio de mercado de todos estos productos envasados en bag in box implicaría una difícil y ardua tarea. Por esta razón, hemos decidido analizar un producto en particular, y en función de las conclusiones obtenidas, poder estudiar y abarcar el resto del mercado, analizando distintos tipos de clientes. De esta forma, debido a la facilidad de acceso a la información en organismos nacionales como son el Instituto Nacional de Vitivinicultura y consultoras afines, y ya que encontramos en el mercado una necesidad urgente, hemos decidido estudiar y ofrecer nuestro producto a la industria vitivinícola.

✓ Producto a analizar en el estudio de pre-factibilidad

- **Caja:** Para simplificar el análisis, en el presente proyecto no tendremos en cuenta la fabricación, impresión y comercialización de la caja, ya que esto implicaría un análisis completo de una línea de producción adicional, implicando una inversión inicial mayor. Además, comparado con las bolsas de envases tipo bag in box, el mercado competidor de cajas es mucho mayor, donde los clientes no tienen por qué estar obligados a comprar el envase completo. De todas maneras, la posibilidad de crear una línea de producción de cajas será analizada cuándo sea más conveniente.
- **Válvula y gollete:** al igual que la caja, la producción de válvula no será analizada para el proyecto de interés, debido a que son patentes que deben ser compradas y porque se necesitaría una inversión inicial adicional. Sin embargo, a pesar de no producir estos elementos, son fundamentales para la obtención de la bolsa, por lo cual, serán comprados a las empresas fabricantes correspondientes.
- **Bolsa BiB:** de esta manera, solo se tendrá en cuenta la producción de las películas necesarias y la posterior confección de las bolsas, a las cuales se le adicionara el cuello o gollete y el grifo. Luego se empacaran las bolsas BiB en cajas secundarias para su posterior comercialización a los clientes.



1.8. Conclusión - Capítulo 1 - Generalidades

En función a lo analizado en el presente capítulo, en una primera instancia, el proyecto para producir envases tipo bag in box estará enfocado a suplir una necesidad existente en la industria de la vitivinicultura.

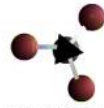
Además, el producto a fabricar y comercializar será solo la bolsa, a la cual se le adicionará el gollete y la válvula, que a su vez serán comprados a los correspondientes fabricantes.

De esta forma, se descarta la posibilidad de realizar una inversión inicial adicional para producir el gollete, la válvula y la caja primaria, donde esta última deberá ser conseguida por los clientes por cuenta propia, lo cual no será un inconveniente debido a la gran cantidad de proveedores de cajas existentes.

De todas maneras, a medida que el proyecto se ponga en marcha y comience a cumplir con las expectativas deseadas, se irán analizando distintas alternativas, como pueden ser:

- ✓ Producir nuevos tipos de envases bag in box, variando los diseños, dimensiones y materiales, destinados a otras aplicaciones distintas a las del vino, tratando de abarcar la totalidad o la mayoría del mercado.
- ✓ Con la infraestructura y recursos humanos existentes analizar la posibilidad de fabricar otros tipos de productos distintos a los envases tipo bag in box, como pueden ser bolsas camisetas, bolsas para comida de perro, etc.
- ✓ Ofrecer a los clientes una lista de posibles fabricantes de cajas, realizando un convenio con estos para poder obtener un descuento a partir de una determinada cantidad de unidades.
- ✓ Ofrecer a los clientes la posibilidad de comprar la bolsa – gollete con o sin válvula, y de acuerdo a las necesidades demandadas.
- ✓ Analizar la factibilidad de instalar una línea de producción de cajas, al igual que una línea de fabricación de gollete y válvula.
- ✓ Etc.

Como puede observarse, las variables de análisis son innumerables, por lo cual se han tomado las decisiones ya citadas. A partir de los resultados económicos obtenidos, se verá la posibilidad o no de realizar un nuevo análisis teniendo en cuenta algunas o varias de las alternativas vistas.



CAPÍTULO

II

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Introducción

El objetivo de este capítulo es conocer la viabilidad comercial del producto analizado. Así, por medio de la información obtenida podremos predecir en cierta manera las condiciones del mercado, prever la evolución del mismo y en base a ello, tomar decisiones.

Se llevará a cabo una investigación detallada de la oferta y la demanda, realizando un estudio del mercado proveedor y consumidor relacionado a la actividad de interés.

De esta forma, se busca cuantificar la cantidad de bolsas tipo bag in box que se podrían vender a los consumidores durante la vida útil del proyecto, estimando probables precios que regirán al producto y los canales de comercialización en los cuales estará inmerso.

Debido a que el producto analizado es del tipo intermedio (comúnmente denominado “Insumo”), existe poca información respecto al mercado. Sin embargo, según el análisis realizado en el capítulo anterior, nos enfocaremos en la fabricación de bolsas tipo bag in box destinadas a la industria vitivinícola, por lo cual, todos los análisis mencionados para el estudio de mercado se apuntarán a este sector.



2.2. Mercado Consumidor de Bag In Box

2.2.1. Consumo Mundial

El volumen mundial de ventas de bag-in-box es una incógnita, ya que sus ventas al exterior se contabilizan en aduanas como vino a granel, según la actual normativa de la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV) que incluye en un apartado a todos los envases superiores a dos litros.¹ Sin embargo, existen múltiples consultoras que indican que el consumo de este producto va en aumento.

La experta en economía del vino de France AgriMer (Establecimiento de Productos Agrícolas y Pesqueros Nacionales)², Françoise Brugiere, publicó en el Observatorio Español del Mercado del Vino (OEMV) un informe sobre la evolución de distintos sistemas de envasados de vino en siete de los principales mercados consumidores del mundo.³ De entre los mercados analizados,

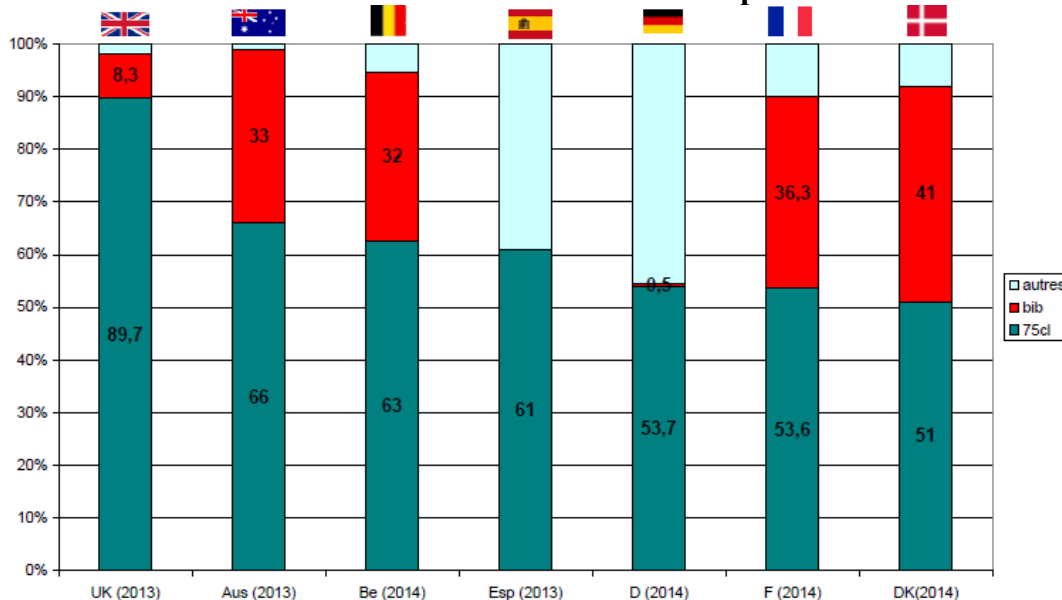
¹ Fuente: www.elmundovino.elmundo.es

² Fuente: www.franceagrimer.fr

³ Fuente: Observatorio Español del Mercado del Vino

el bag in box (BiB) ha tenido un gran progreso en Francia, Dinamarca y Bélgica, mientras que la botella de 750 ml se mantiene con el principal consumo en Reino Unido.

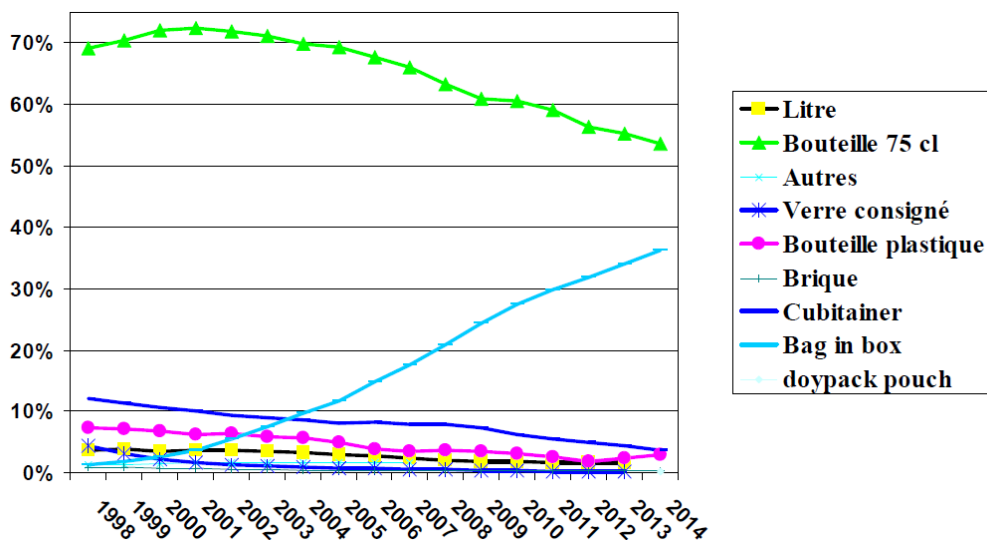
Gráfico 2 - 1: Distribución de Ventas por País



Fuente: www.franceagrimer.fr

Lo más notable en este estudio es el progreso del BIB en un mercado tradicional productor de vino como el francés. Este aumento de consumo de BIB se ha producido en detrimento principalmente de las ventas en botella de vidrio de 750 ml, cuya consumo ha pasado de más del 70 % del total de las ventas en el 2001 a poco más del 50 % en 2014.

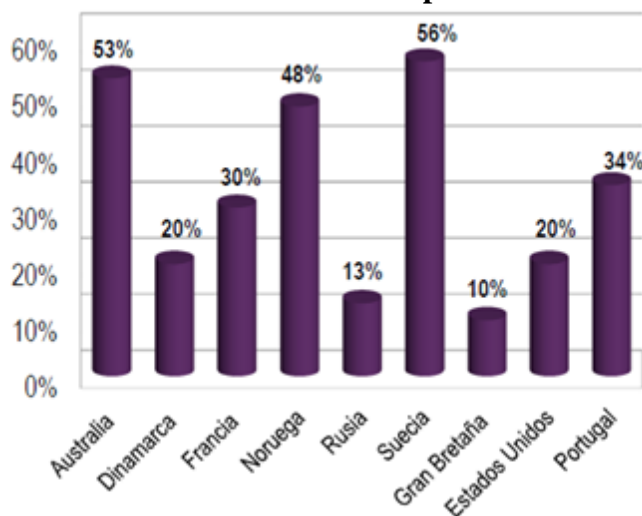
Gráfico 2 - 2: Mercado según tipo de envase - FRANCIA



Fuente: www.franceagrimer.fr

Otro estudio realizado por Cristina Lafferriere, Coordinadora Bag in Box del INV, refleja la participación en el mercado mundial, donde los países de mayor consumo son Australia, Francia, Noruega, Suecia y Portugal.

Gráfico 2 - 3: Mercado del vino - Participación del BIB en volumen



Fuente: Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV)

Como puede observarse, el horizonte de consumo de este tipo de envase es muy amplio, y la demanda es elevada para aquellas industrias que deseen cubrir este mercado. De esta forma, la producción y comercialización de envases tipo bag in box al área de la vitivinicultura son actividades muy prometedoras.

2.2.2. Producción y Consumo en Argentina

A continuación se realizará un análisis general del mercado del bag in box aplicado al área de la vitivinicultura en nuestro país. De esta forma, podremos obtener conclusiones respecto a la demanda de nuestro producto. Cabe aclarar que los datos analizados fueron recopilados por el Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV).⁴

2.2.2.1. Producción de Uva en Argentina

La producción total de uvas del año 2014 fue de 26.351.087 quintales⁵ lo que indica un descenso del 8% comparada con la cosecha del año 2013.

El total de uvas para vinificación producidas mostró una disminución del 6,09% con relación al año anterior con bajas en la producción de todos los colores de uva, siendo las rosadas las que con un descenso del 3,69% mostraron el menor de las mermas, siempre comparado los datos con los de 2013.

La elaboración de vinos en 2014 fue 8% menor que la del 2013, con subas del 21% en la obtención de vinos blancos, que representaron el 43% del total, del 5% en la elaboración de vinos rosados y una reducción del 10% en la de tintos, siempre con relación al año anterior.

En la región de Argentina, constituida por las principales provincias vitivinícolas (Mendoza y San Juan), se observó una disminución del 9% en la producción de uvas en viñedos de la zona. En la uva ingresada a elaborar vinos y mostos el decrecimiento fue del 8% comparada las cifras

⁴ Fuente: www.inv.gov.ar

⁵ Quintal métrico: equivale a 100 kg

2014 con las del año anterior. Además, mermaron el 48% las uvas destinadas a consumo en fresco y el 45% las destinadas a preparar pasas de uva.

→ **Producción de uva en el país según destino de la uva**

Con 26.351.087 quintales, la cosecha total de uvas mermó el 8% con relación al año 2013. De ese total se destinaron a elaborar vinos y mostos 25.886.623 quintales representando el 98% del total cosechado con un descenso del 7% comparado al año 2013. Se destinó a consumo en fresco 125.198 quintales, lo que indica un baja del 48% y a pasas de uva 339.266 quintales con una disminución del 45%, siempre comparada la cifra con el año 2013.

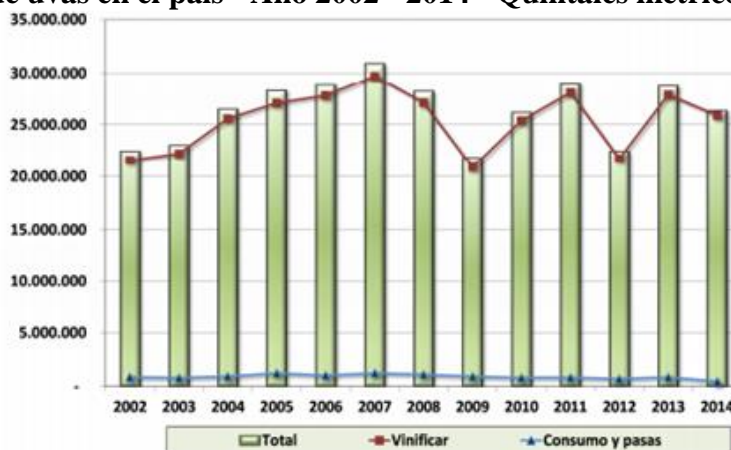
Tabla 2 - 1: Producción de uva ingresada a establecimientos - Año 2001 – 2014 – En quintales métricos

Años	Total	Vinificar	Consumo	Pasas
2002	22.443.687	21.575.015	411.849	456.823
2003	23.014.806	22.217.685	422.800	374.320
2004	26.509.729	25.574.605	434.495	500.629
2005	28.297.115	27.081.816	515.788	699.511
2006	28.809.275	27.785.019	433.130	591.125
2007	30.913.517	29.699.244	519.502	706.349
2008	28.216.964	27.111.743	437.567	667.655
2009	21.815.672	20.895.855	372.808	547.010
2010	26.196.906	25.389.249	356.562	451.095
2011	28.902.962	28.074.728	176.831	651.403
2012	22.442.198	21.738.544	296.510	407.144
2013	28.717.487	27.860.566	241.131	615.790
2014	26.351.087	25.886.623	125.198	339.266



Fuente: INV

Gráfico 2 - 4: Producción total de uvas en el país - Año 2002 - 2014 - Quintales métricos



Fuente: INV

Como puede observarse, la producción total de uvas en 2014 fue menor al 2013. Esto puede ser una de las causas en la disminución de la producción de vino. Sin embargo, como puede observarse, este parámetro es fluctuante, por lo cual, podría esperarse que en el año 2015 esta realidad mejore.

→ **Producción de uva según provincia de origen y destinos**

A continuación se realiza una comparación de la producción por provincia y destino de la uva, entre los años 2013 y 2014.

Tabla 2 - 2: Producción de uva por provincia y destino (Vinos y Mostos, Consumo en Fresco y Pasas) – Año 2013 – en quintales métricos

PROVINCIAS	Vinificar	Consumo en fresco	Pasas	TOTAL
BUENOS AIRES	2.456	-	-	2.456
CATAMARCA	159.772	-	-	159.772
CORDOBA	11.191	-	-	11.191
ENTRE RIOS	319	-	-	319
JUJUY	226	-	-	226
LA PAMPA	16.320	-	-	16.320
LA RIOJA	890.129	-	10.996	901.125
MENDOZA	19.859.866	10.569	3.620	19.874.055
MISIONES	22	-	-	22
NEUQUEN	168.333	-	-	168.333
RIO NEGRO	80.832	-	-	80.832
SALTA	294.053	19	-	294.072
SAN JUAN	6.372.954	230.543	601.173	7.204.670
SAN LUIS	1.103	-	-	1.103
TUCUMAN	2.990	-	-	2.990
TOTAL	27.860.566	241.131	615.790	28.717.487



Fuente: INV

Tabla 2 - 3: Producción de uva por provincia de origen y destino (Vinos y Mostos, Consumo en Fresco y Pasas) – Año 2014 – en quintales métricos



PROVINCIAS	Vinificar	Consumo en fresco	Pasas	TOTAL
BUENOS AIRES	3.850	-	-	3.850
CATAMARCA	156.264	-	-	156.264
CHUBUT	15	-	-	15
CORDOBA	7.407	-	-	7.407
ENTRE RIOS	647	-	-	647
JUJUY	305	-	-	305
LA PAMPA	12.032	-	-	12.032
LA RIOJA	1.019.097	-	6.550	1.025.647
MENDOZA	18.052.231	8.137	5.336	18.065.704
NEUQUEN	115.203	-	-	115.203
RIO NEGRO	63.724	-	-	63.724
SALTA	323.946	21	-	323.966
SAN JUAN	6.128.987	117.040	327.380	6.573.407
SAN LUIS	470	-	-	470
TUCUMAN	2.446	-	-	2.446
TOTAL	25.886.623	125.198	339.266	26.351.087

Fuente: INV

A partir de las tablas anteriores puede concluirse que las provincias líderes en producción de uva son San Juan y Mendoza, y la mayor cantidad de uva se destina a la vinificación. De todas formas, y como veíamos en el apartado anterior, la cantidad de uva y por ende la producción de vino han disminuido en comparación al año 2013.

2.2.2.2. Producción de vino en Argentina

El vino producido puede tener diferentes destinos, es decir, puede venderse en el mercado nacional o se puede exportar, comercializarse a granel o fraccionarse para su posterior comercialización, y además en el caso que se fraccione, esto puede realizarse en distintos envases como botella, damajuana, cartón multilaminado (tetra-brik), bag in box, u otros recipientes.

A continuación se detallan los envases generalmente utilizados en las bodegas para distintos tipos de vinos.

Tabla 2 - 4: Envases según tipos de vinos para mercado interno y exportación



Tipo de Comercialización	Mercado Interno	Exportación
Damajuanas	Básico	Básico
Botella – Rango 1	Básico	Varietal
Botella – Rango 2	Varietal	Alta Gama
Botella – Rango 3	Alta Gama	Alta Gama Especial
Tetra-Brik	Básico	Básico
Bag in Box	Varietal	Varietal
Otros Vinos ⁴³	Alta Gama	Alta Gama Especial
Granel	Básico	Básico



Fuente: Elaboración de vino – Carlos Fiochetta – Impacto de la vitivinicultura en la economía Argentina 2010 (INV – Fondo Vitivinícola de Mendoza - Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Cuyo)

Tabla 2 - 5: Despachos de vino - mercado interno y exportación – hectolitros – Año 2010

	Vino Fraccionado					Vino a Granel	TOTAL
	Damajuanas	Botella	Tetra-Brik	Bag in Box	Otros Vinos		
Mercado Interno	99.9%	73%	93%	0.5%	0%	5%	78%
Mercado Externo	0.1%	27%	7%	99.5%	100%	95%	22%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



Fuente: Elaboración en base al INV

Como puede observarse, y a diferencia del tetra brik, el vino envasado en bag in box es de media a muy buena calidad, generalmente vinos de tipo varietal, tanto para consumo en el mercado interno como para exportación. De esta forma, se debe concientizar a los consumidores que el problema en la calidad, en general, no es el tipo de envase, sino el tipo de vino envasado.

Así, una problemática en nuestro país referido al tetra brik, es la baja calidad de los vinos envasados, y por ende, el envase también se ha ganado una mala fama entre los consumidores, aunque en realidad tiene muy buenas características. Inclusive, en países extranjeros no muy lejanos, como Chile, el tetra es muy bien visto por la sociedad, debido a que las bodegas envasan buena calidad de vino en ellos.

De esta forma, en nuestro país el bag in box puede llegar a ser mal visto por los consumidores, por simple comparación con los vinos envasados en tetra brik, por lo cual, la imagen de este solo dependerá de la actitud de las bodegas y del tipo de vino que envasen.

A modo de ejemplo, las características de Bag In Box QUBO Malbec son las siguientes:

- ✓ Variedad: 100% Malbec
- ✓ Año de Cosecha: 50% 2012 y 50% 2013.
- ✓ Alcohol: 13.1%.
- ✓ Crianza: 6 meses en barricas de roble americano, 6 meses en tanque de acero inox. , de 10 mil lts, en contacto con chips de roble francés.
- ✓ Tipo de Cosecha: manual en caja.
- ✓ Ubicación de los viñedos: Maipú, Mendoza.
- ✓ Edad de Viñedos: 40 años.
- ✓ Notas de Cata: vino de color intenso, violáceo y profundo. Su aroma recuerda a moras y ciruelas, en boca es complejo. Resaltando los frutos rojos y notas provenientes de la madera de final largo y aterciopelado.
- ✓ Maridaje: Ideal para acompañar con carnes vacunas grilladas, cordero horneado y empanadas.

Además, organismos nacionales como el Instituto Nacional de Vitivinicultura está realizando una campaña muy buena para promocionar este tipo de envase, aconsejando a las bodegas para que reduzcan los costos en sus productos y así aumentar sus ganancias, y concientizando a los consumidores sobre los beneficios del bag in box. De esta forma se busca aumentar la calidad de los vinos, disminuyendo los costos de los insumos, y mejora la rentabilidad de los productores de uva y las bodegas, y ofrecer una mejor alternativa a los consumidores de vino.

2.2.2.2.1. Mercado Interno del vino en bag in box

➤ Año 2013

Tabla 2 - 6: Salidas de Vino al Consumo – Granel y Fraccionado por tipo de envase Total del País, Mendoza y San Juan – Mensual Año 2013 – En hectolitros

	MESES	FRACCIONADO EN BODEGAS					TOTAL
		Damajuanas	Botellas	Tetra- Brik	Bag in box	Otros	
T O T A L P A I S	Enero	38.348,51	322.370,46	334.028,38	39,18	419,30	695.205,83
	Febrero	35.423,41	306.184,15	269.408,25	3,21	766,70	611.785,72
	Marzo	33.198,03	409.718,25	371.805,85	54,79	270,30	815.047,22
	Abril	31.917,84	458.391,01	351.286,83	40,71	408,13	842.044,52
	Mayo	35.762,27	510.302,45	395.255,15	48,74	130,00	941.498,61
	Junio	34.605,09	465.436,22	346.827,01	5,19	47,20	846.920,71
	Julio	40.451,83	575.990,31	365.498,62	69,93	322,50	982.333,19
	Agosto	37.732,21	527.443,60	361.052,82	62,13	212,60	926.503,36
	Septiembre	38.419,77	521.634,11	325.375,47	5,73	520,35	885.955,43
	Octubre	36.004,05	583.129,29	351.630,66	15,78	607,00	971.386,78
	Noviembre	38.197,94	576.512,95	347.275,94	8,37	-	961.995,20
	Diciembre	41.191,32	461.133,86	359.018,82	8,37	605,85	861.958,22
	TOTAL	441.252,27	5.718.246,66	4.178.463,80	362,13	4.309,93	10.342.634,79

	MESES	FRACCIONADO EN BODEGAS					TOTAL
		Damajuana	Botellas	Tetra-Brik	Bag in box	Otros	
M E N D O Z A	Enero	24.854,01	290.723,61	186.507,86	33,00	419,30	502.537,78
	Febrero	25.596,01	269.908,29	160.151,00	-	766,70	456.422,00
	Marzo	23.221,01	358.252,53	237.854,56	41,23	270,30	619.639,63
	Abril	21.355,53	406.432,13	211.307,11	30,00	408,13	639.532,90
	Mayo	23.889,63	450.554,26	233.059,11	42,77	130,00	707.675,77
	Junio	24.204,03	420.934,55	192.541,00	-	47,20	637.726,78
	Julio	29.330,32	517.560,62	202.564,90	57,00	322,50	749.835,34
	Agosto	25.358,70	469.945,42	202.000,59	57,00	212,60	697.574,31
	Septiembre	27.446,56	457.695,36	170.579,78	-	520,35	656.242,05
	Octubre	25.308,61	506.533,26	196.101,18	-	607,00	728.550,05
	Noviembre	27.718,26	504.715,41	193.188,85	-	-	725.622,52
	Diciembre	29.981,11	415.001,79	209.073,56	-	605,85	654.662,31
TOTAL		308.263,78	5.068.257,23	2.394.929,50	261,00	4.309,93	7.776.021,44
S A N J U A N	Enero	4.555,55	10.379,56	125.841,70	6,18	-	140.782,99
	Febrero	3.230,98	17.338,87	101.252,77	3,21	-	121.825,83
	Marzo	2.984,13	25.767,05	123.376,44	13,56	-	152.141,18
	Abril	3.530,91	24.026,93	130.510,07	10,71	-	158.078,62
	Mayo	3.466,60	27.287,21	143.212,38	5,97	-	173.972,16
	Junio	3.401,37	23.766,14	138.730,72	5,19	-	165.903,42
	Julio	2.270,55	26.946,40	142.599,57	12,93	-	171.829,45
	Agosto	4.199,01	26.783,93	134.305,35	5,13	-	165.293,42
	Septiembre	3.377,48	28.799,09	139.260,29	5,73	-	171.442,59
	Octubre	2.998,51	39.047,18	139.217,43	15,78	-	181.278,90
	Noviembre	3.496,47	36.210,13	136.591,81	8,37	-	176.306,78
	Diciembre	2.700,65	24.089,38	137.097,48	8,37	-	163.895,88
TOTAL		40.212,21	310.441,87	1.591.996,01	101,13	-	1.942.751,22

Fuente: Elaboración en base al INV

Tabla 2 - 7: Análisis de salidas de vino autorizadas para el consumo según tipo de vino, color y envase - Total del País - Año 2013 - En hectolitros

TIPO DE VINO	COLOR	GRANEL	DAMAJUANA	BOTELLA	TETRA-BRIK	BAG IN BOX
VINO	BLANCO	3.435,20	74.862,02	328.282,52	1.127.848,23	-
	COLOR	4.998,70	262.976,61	2.881.427,40	2.976.360,61	-
Total VINO		8.434,90	337.838,63	3.209.709,92	4.104.208,84	-
REGIONAL	BLANCO	-	7.406,53	713,94	29.725,83	-
	COLOR	-	17.418,02	14.187,67	38.146,19	-
Total REGIONAL		-	24.824,55	14.901,61	67.872,02	-
DULCE NATURAL	BLANCO	-	10,97	48.986,92	-	-
	COLOR	-	-	2.840,08	-	-
Total DULCE NATURAL		-	10,97	51.827,00	-	-
VARIETAL	BLANCO	68,00	10.326,26	222.841,64	1.869,04	15,09
	COLOR	146,60	65.197,38	1.673.813,88	4.513,70	347,04
Total VARIETAL		214,60	75.523,64	1.896.655,52	6.382,74	362,13
DULCE NATURAL VARIETAL	BLANCO	-	-	25.697,38	-	-
	COLOR	-	-	4.133,84	-	-

Fuente: Elaboración en base al INV



➤ Año 2014

**Tabla 2 - 8: Salidas de Vino al consumo – Granel y Fraccionado por tipo de envase
Total del País, Mendoza y San Juan – Mensual Año 2014 – En hectolitros**

	MESES	FRACCIONADO EN BODEGAS					TOTAL
		Damajuanas	Botellas	Tetra- Brik	Bag in box	Otros	
T O T A L	Enero	31.176,02	357.578,16	316.123,33	-	723,23	705.600,74
	Febrero	32.166,73	334.698,82	308.767,61	-	357,80	675.990,96
	Marzo	25.818,11	339.597,18	335.045,40	6,81	414,80	700.882,30
	Abril	29.493,37	384.553,37	343.173,35	6,39	230,00	757.456,48
	Mayo	30.382,68	434.810,81	388.244,52	41,85	-	853.479,86
	Junio	33.916,06	447.085,31	370.107,92	236,82	225,00	851.571,11
	Julio	34.626,92	518.026,15	366.813,17	113,31	209,00	919.788,55
	Agosto	34.298,16	528.985,89	359.080,47	146,41	331,61	922.842,54
	Septiembre	33.684,17	526.316,79	352.623,89	312,57	425,00	913.362,42
	Octubre	34.833,08	524.541,40	361.982,95	382,44	724,80	922.464,67
	Noviembre	32.696,82	483.126,55	345.401,75	443,22	648,89	862.317,23
	Diciembre	42.737,57	432.875,23	343.393,46	277,26	400,20	819.683,72
	TOTAL		395.829,69	5.312.195,66	4.190.757,82	1.967,08	4.690,33
M E N D O Z A	Enero	22.930,72	326.536,44	188.671,76	-	718,10	538.857,02
	Febrero	24.381,08	298.461,67	182.971,02	-	357,80	506.171,57
	Marzo	18.838,73	301.249,28	186.760,39	2,88	414,80	507.266,08
	Abril	20.756,31	341.182,79	194.262,98	2,64	230,00	556.434,72
	Mayo	22.276,86	398.820,52	227.900,83	36,60	-	649.034,81
	Junio	25.398,17	406.314,54	200.079,54	228,84	225,00	632.246,09
	Julio	25.033,69	455.821,18	221.637,12	102,54	209,00	702.803,53
	Agosto	26.679,77	472.124,54	217.378,31	122,64	331,61	716.636,87
	Septiembre	24.489,34	465.305,71	201.335,90	285,72	425,00	691.841,67
	Octubre	25.860,71	461.509,44	214.066,75	374,79	724,80	702.536,49
	Noviembre	24.395,55	419.850,04	192.932,30	438,66	648,89	638.265,44
	Diciembre	31.599,03	385.337,16	194.342,93	265,08	400,20	611.944,40
	TOTAL		292.639,96	4.732.513,31	2.422.339,83	1.860,39	510.498,97
S A N J U A N	Enero	1.847,87	15.475,08	107.967,95	-	-	125.290,90
	Febrero	2.687,77	19.925,11	112.472,73	-	-	135.085,61
	Marzo	1.680,33	17.769,67	136.197,40	3,93	-	155.651,33
	Abril	2.156,56	20.463,39	141.337,08	3,75	-	163.960,78
	Mayo	2.497,20	16.646,54	145.619,76	5,25	-	164.768,75
	Junio	2.218,75	22.625,65	156.986,10	7,98	-	181.838,48
	Julio	2.419,17	32.321,43	128.310,42	10,77	-	163.061,79
	Agosto	2.159,07	30.068,70	113.880,84	6,27	-	146.114,88
	Septiembre	2.721,67	28.079,73	131.493,00	9,15	-	162.303,55
	Octubre	3.070,56	33.420,46	136.863,23	7,65	-	173.361,90
	Noviembre	2.329,84	31.229,77	133.719,57	4,56	-	167.283,74
	Diciembre	3.888,07	18.624,30	138.915,48	12,18	-	161.440,03
	TOTAL		29.676,86	286.649,83	1.583.763,56	71,49	-

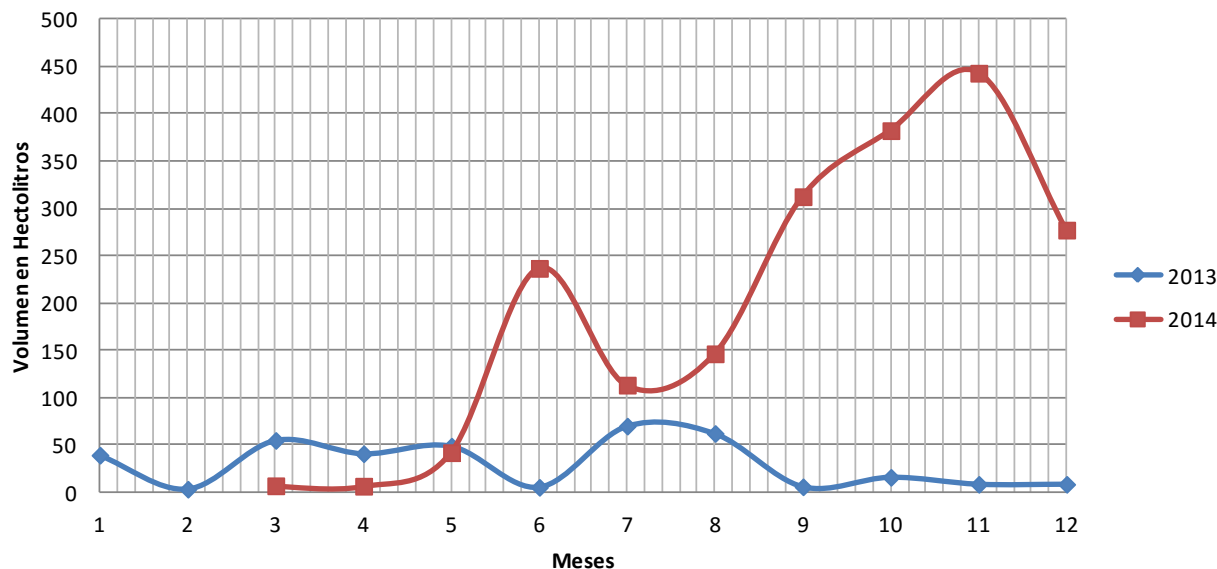
Fuente: Elaboración en base al INV

Tabla 2 - 9: Análisis de salidas de vino autorizadas para el consumo según tipo de vino, color y envase - Total del País - Año 2014 - En hectolitros

TIPO DE VINO	COLOR	GRANEL	DAMAJUANA	BOTELLA	TETRA-BRIK	BAG IN BOX
VINO	BLANCO	319,40	9.317,79	20.769,98	85.908,12	-
	COLOR	319,40	23.280,49	218.790,33	250.064,47	6,12
Total VINO		638,80	32.598,28	239.560,31	335.972,59	6,12
REGIONAL	BLANCO	-	791,80	53,74	6.585,15	-
	COLOR	-	869,24	847,60	400,00	-
Total REGIONAL		-	1.661,04	901,34	6.985,15	-
DULCE NATURAL	BLANCO	-	-	6.786,84	-	-
	COLOR	-	-	103,50	-	-
Total DULCE NATURAL		-	-	6.890,34	-	-
VARETAL	BLANCO	-	1.096,71	18.284,70	36,12	22,44
	COLOR	-	7.167,59	123.072,73	399,60	248,70
Total VARIETAL		-	8.264,30	141.357,43	435,72	271,14
DULCE NATURAL VARIETAL	BLANCO	-	-	2.699,04	-	-
	COLOR	-	-	473,32	-	-

Fuente: Instituto Nacional de Vitivinicultura

Gráfico 2 - 5: Salidas de vino en bag in box al consumo en Argentina Comparación mensual 2013 y 2014 – En hectolitros



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INV

Como puede observarse en los datos provistos por el Instituto Nacional de Vitivinicultura, la mayor producción de vino en bag in box se produjo durante los últimos meses del año 2014, donde la provincia líder fue Mendoza. Además, la totalidad del vino envasado fue del tipo varietal, tanto en el año 2013 como en el 2014.

➤ **Vinos Fraccionados en Argentina por tipo de Envase – 2007 al 2014**

Tabla 2 - 10: Vino fraccionado según tipo de envase - 2007 al 2014

Año	FRACCIONADO EN BODEGAS (En Hectolitros)					
	Damajuanas	Botella	Tetra-Brik	Bag in Box	Otros Vinos	Vino a Granel
2007	991.353,66	5.256.049,37	4.847.540,71	823,60	3.519,10	66.711,39
2008	829.875,80	5.216.095,21	4.594.351,96	53,82	1.215,03	35.599,29
2009	784.355,48	5.147.444,92	4.381.044,39	193,92	4.273,02	24.955,22
2010	659.389,64	5.161.057,41	3.906.796,99	84,99	4.385,50	21.366,72
2011	557.407,59	5.262.480,45	3.966.628,51	183,42	4.897,45	17.885,49
2012	501.482,45	5.254.762,21	4.277.026,85	280,41	3.931,24	13.444,52
2013	441.252,27	5.718.246,66	4.178.463,80	362,13	4.309,93	9.116,30
2014	395.829,69	5.312.195,66	4.190.757,82	1.967,08	4.690,33	8.771,98

Fuente: Elaboración propia en base a datos provistos por el INV

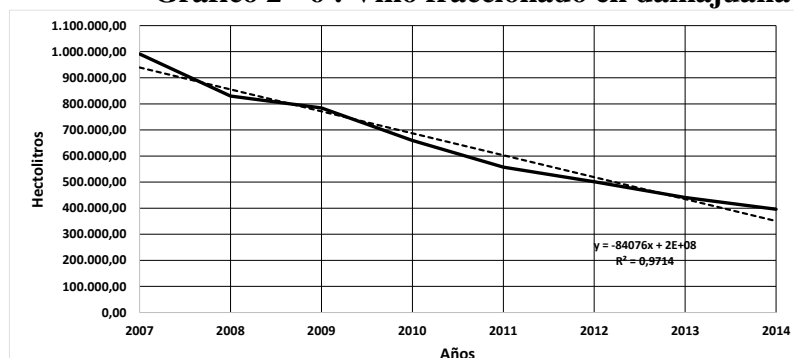
• **Damajuanas**

Para algunas bodegas es óptimo o muy bueno, si el volumen que venden es importante. Para otros, en cambio, factores como los altos costos de reposición de los envases, la fuerte competencia que representa el tetrabrik en vinos genéricos y los mejores márgenes de ganancia que deja el vino embotellado, son condicionantes para salir del mercado o disminuir drásticamente la producción de vino en damajuana.

También, una gran problemática observada en las bodegas, además del costo de este tipo de envase, es el retorno, lo cual implica un costo adicional de transporte y dificultades en el reacondicionamiento para ser nuevamente llenada. Esto es debido a la incorporación de un proceso adicional con inversión en maquinaria, materiales y productos de limpieza, sin tener en cuenta los múltiples casos donde las damajuanas han contenido productos químicos peligrosos para la salud, como son combustibles, venenos, etc., dificultando aún más la limpieza hasta el punto tal de tener que desechar este envase y reciclarlo como vidrio para otras aplicaciones.

De esta manera, debido a las problemáticas existentes, la producción y consumo en este tipo de envase ha disminuido en los últimos años, lo cual no necesariamente es a causa del auge del bag in box, y esto vale la pena aclararlo, ya que la producción de vinos en este novedoso envase no tiene como finalidad la competencia con la damajuana, sino simplemente cubrir en el mercado una necesidad que esta última no puede suplir. Además, los vinos envasados son generalmente de calidades de distintas.

Gráfico 2 - 6 : Vino fraccionado en damajuana - 2007 al 2014

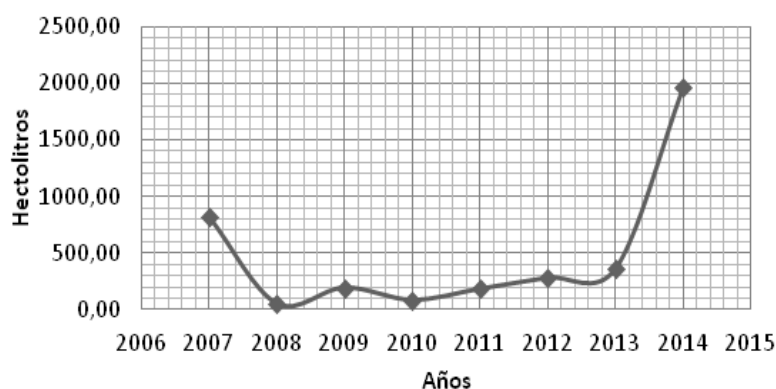


Fuente: Elaboración propia en base a datos del INV

- **Bag in Box**

La producción de vinos fraccionados en este tipo de envase ha crecido en los últimos años debido a la fuerte necesidad del mercado productor de vino en disminuir los costos de sus productos, y además, por muchas características beneficiosas para el consumidor, como por ejemplo la comodidad de transporte, almacenamiento y consumo, y la conservación de las características organolépticas a lo largo de un determinado periodo de tiempo, de aproximadamente 60 días.

Gráfico 2 - 7: Vino fraccionado en bag in box - 2007 al 2014



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INV

Figura 2 - 1: Programa Bag In Box del INV



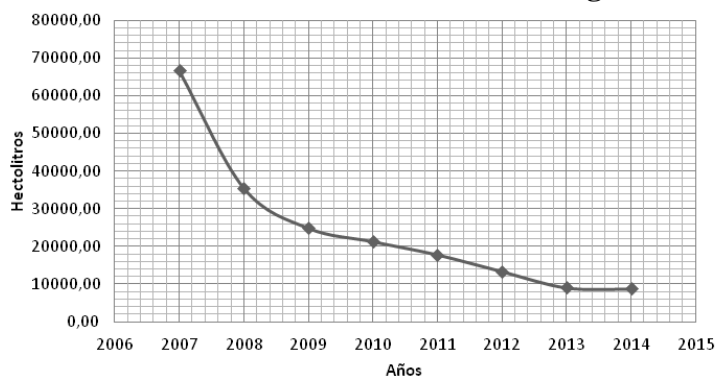
Fuente: Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV)

- **Vino a Granel**

Una opción encontrada por las bodegas es la de vender vino a granel, en especial cuando se trata de exportación. Sin embargo, esta actividad entrega gran la totalidad del valor agregado del vino envasado a las distribuidoras y países de destino, donde se envasa el producto. Debido a esto, las bodegas han comenzado a envasar sus vinos en el lugar de origen, permitiendo agregarle valor a sus productos, y quedarse ellos mismos con esta rentabilidad extra, lo cual incluso permite aumentar el valor de la uva.

En cuanto a los envases bag in box, esta es una muy buena alternativa a la hora de transportar el vino, ya que el espacio inutilizado es prácticamente nulo, y se le da valor agregado al producto envasado en el lugar de origen.

Gráfico 2 - 8: Vino a granel - 2007 al 2014



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INV

Figura 2 - 2: Ventajas en el Transporte de Vino en BiB

Por 1.000.000 Litros...



36,8 camiones



6,4 camiones



2.2.2.2.2. Exportaciones de vino en bag in box

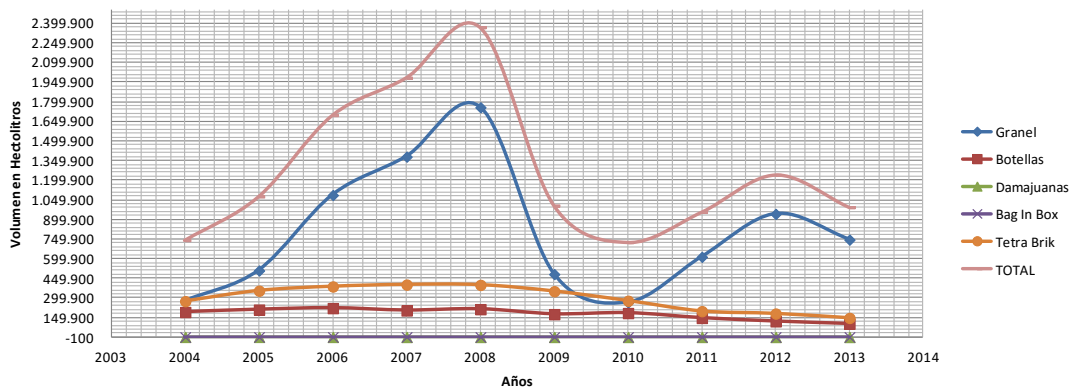
**Tabla 2 - 11: Exportaciones Argentinas de Vinos
Según volumen y modalidad de envío - Años 2004- 2013 - En hectolitros**

PRODUCTO	HECTOLITROS									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
SIN MENCION VARIETAL*										
Granel	275.039	508.455	1.085.660	1.379.437	1.756.815	480.727	264.767	613.052	941.367	744.550
Botellas	190.932	209.298	220.867	203.022	212.852	174.716	183.098	145.736	120.023	101.602
Damajuanas	672	785	460	210	227	255	274	310	87	35
Bag In Box	78	142	290	417	-	34	40	147	348	294
Sachet	-	2.283	3.782	240	683	70	58	39	-	0
Tetra Brk	273.952	353.956	386.191	400.573	398.255	349.980	277.196	197.664	179.170	145.853
Bidón	-	-	-	116	-	60	-	-	-	-
Total	740.672	1.074.920	1.697.250	1.984.015	2.368.841	1.005.841	725.433	956.948	1.240.995	992.335
VARIETAL**										
Granel	144.553	205.204	227.975	327.428	275.228	192.058	197.304	385.776	640.289	405.991
Botellas	640.209	825.367	947.248	1.217.947	1.406.758	1.548.599	1.734.473	1.686.235	1.691.714	1.675.701
Damajuanas	628	661	410	560	391	475	378	202	188	170
Sachet	1.498	10.028	20.667	23.937	34.617	35.138	29.915	20.437	50	228
Tetra Brk	928	1.037	3.625	10.314	11.697	1.738	531	906	240	752
Lata	-	-	669	384	47	1	-	-	-	-
Bag In Box	415	240	558	99	200	10.034	18.245	14.776	25.660	21.425
Bidón	-	-	-	1.230	2	118	-	-	-	-
Total	788.231	1.043.536	1.201.150	1.581.899	1.728.939	1.788.161	1.980.847	2.108.332	2.358.141	2.104.266

Fuente: Datos provistos por el INV

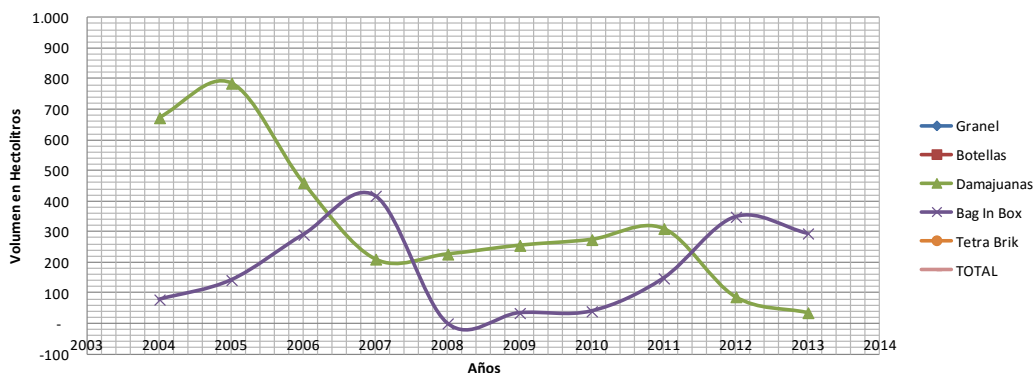
➤ **Sin mención de varietal**

Gráfico 2 - 9: Exportaciones Argentinas de vino sin mención de varietal



Fuente: Elaboración propia en base a datos provistos por el INV

Gráfico 2 - 10: Exportación Argentina de vino sin mención de varietal (BiB y Dmjna.)

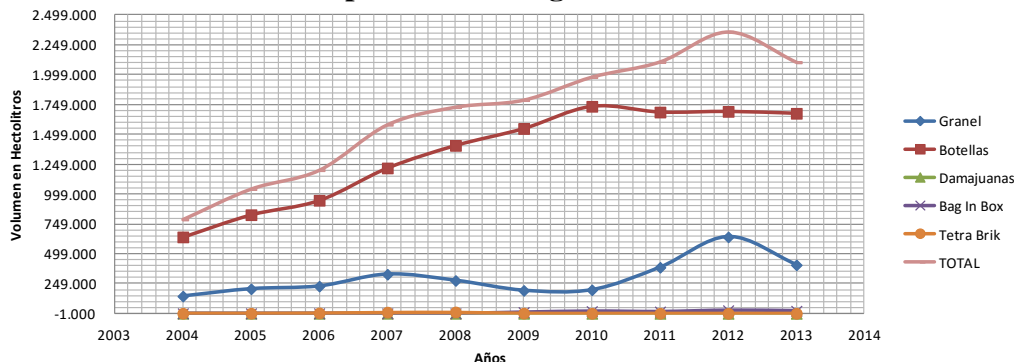


Fuente: Elaboración propia en base a datos provistos por el INV

En general, las exportaciones de vino sin mención de varietal han disminuido en los últimos años. Sin embargo, en lo referido a exportación en envases tipo bag in box, las exportaciones han aumentado.

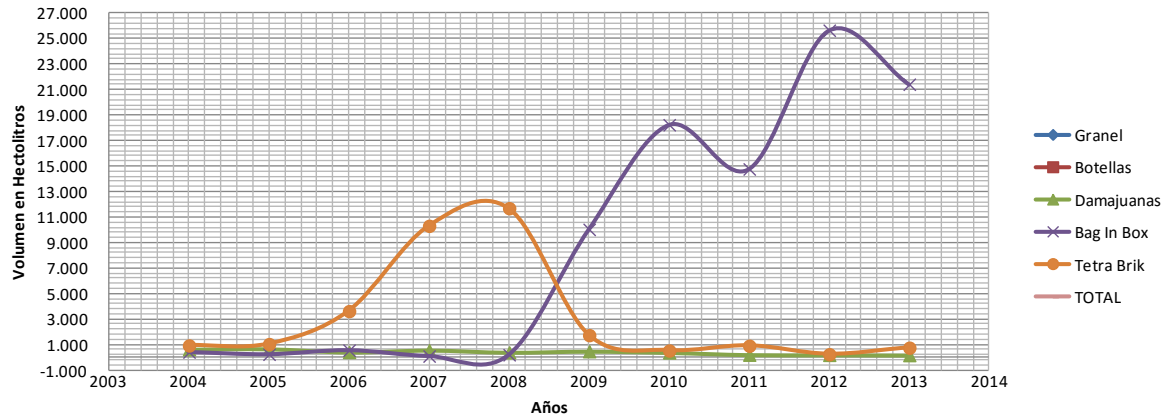
➤ **Varietal**

Gráfico 2 - 11: Exportaciones Argentinas de vinos varietales



Fuente: Elaboración propia en base a datos provistos por el INV

Gráfico 2 - 12: Exportaciones Argentinas de vinos varietales - Por volumen y modalidad de envío (bag in box, damajuanas y Tetra Brik) – 2004 al 2013 – En hectolitros



Fuente: Elaboración propia en base a datos provistos por el INV

En lo referido a vinos varietales, las exportaciones totales han aumentado en los últimos años, al igual que los vinos varietales envasados en bag in box, alcanzando casi los 30000 hectolitros en el año 2012.

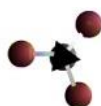
Así, en 2013 se exportó el 0,029 % del total del vino sin mención de varietal, un 0,001 % mayor al exportado en el año anterior. Sin embargo, en los vinos varietales se exportaron el 1,02 % en envases bag in box, lo que significó un gradiente del 0,01% comparado al año anterior.

De esta forma, se puede observar una tendencia de aumento en exportaciones de vinos en envases bag in box, en especial en vinos varietales.

2.2.2.3. Mercado Consumidor de BiB - Bodegas Argentinas que envasan en bag in box

Figura 2 - 3: Empresas que apoyan el Programa Bag in Box en Argentina





Algunas de las bodegas en Argentina que producen vino envasado en bag in box son:

Tabla 2 - 12: Bodegas productoras de vino en envases tipo Bag In Box - Argentina

BODEGA	UBICACIÓN	TELÉFONO/ EMAIL
LAS PERDICES	Ruta 7 s/n - Agrelo, Mendoza. Oficina Comercial: Sáenz Peña 1890 - Lujan de cuyo, Mendoza.	54-261-4988208 info@lasperdices.com
LORCA	Brandsen 1039 - Perdriel - Luján de Cuyo – Mendoza.	(+54) 261 - 4961240 info@bodegalorca.com
CARINAE	Videla Aranda 2899, Cruz de Piedra – Maipú, Mendoza.	Tel. (+ 54 261) 499 0470 - 5241629/30 carinae@carinaevinos.com
CASARENA	Espejo 529, Ciudad, C.P.: 5500, Mendoza.	+ (54) 261 4296885/70 info@casarena.com
LONCOPUÉ CASA VINÍCOLA	Carril Montecaseros Km. 11., San Martín - Mendoza.	
CUATRO FINCAS S.A. (QUBO)	Ruta Nacional 7 Km 1007, San Martín, Mendoza	0263-4463178 info@qubowines.com.ar
COPERATIVA FECOVITA	Carril Gómez 265, Maipú, Mendoza	marketing@fecovita.com
MIRADOR DE ESTRELLAS	Brantis 82 - Tupungato, Mendoza.	+54 (02622) 489615 15608769 - info@vmiradordeestrellas.com.ar
FAMILIA MORALES	Departamento de Maipú en la localidad de Rodeo del Medio.	
LA IRIDE	Calle Espejo s/n, Colonia el Zorzal, Maipú, Mendoza.	
TRIVENTO	Ruta 60 y Canal Pescara, Maipú.	+54 261 4137100 info@trivento.com
DELGADO, S.L.	C/ Cosano, 2 14500 Puente Genil (Córdoba)	957 60 00 85 - 957 60 15 37 www.bodegasdelgado.com
GRAFFIGNA	Colón 1342 Norte – Desamparados - San Juan.	(+54) 264 421 4227 / 905 / 897 info@graffignawines.com
SANTA SARA	Ruta Nacional N° 7 Km 1007, San Martín, Mendoza.	
HOLLEN	Av. Mitre 4335 CP5607 San Rafael, Mendoza.	+54 260 4442333
HIJOS DE AMBROSIO SCHMID S.R.L.	Dirección: calle Ramon Alvarez s/n – La Llave, San Rafael, Mendoza. CP5603	0260 – 4423929/ 0260 - 154573996

Fuente: Elaboración propia en base a información provista por la Coordinación Bag In Box del INV

2.3. Estimación de la Demanda

A continuación se realizará una proyección de la demanda futura de envases tipo bag in box a partir de datos estadísticos sobre la variación en los últimos años en el consumo. Como vimos, los envases BiB son insumos o productos de consumo intermedio, por lo cual la información estadística sobre la demanda es limitada. De todas maneras, se procederá a analizar los productos de consumo final que incluyen este tipo de envase. Así, hemos decidido destinar nuestro envase al sector vitivinícola.

Se tendrá en cuenta la venta de bolsas BiB a bodegas Argentinas, con lo cual, en una primera instancia no se considerará la exportación de nuestro producto. Sin embargo, el producto final, es decir el vino envasado en BiB será destinado para consumo interno y para exportación.

Este tipo de envase es muy novedoso y recién en los últimos años ha tenido un crecimiento notable en la demanda, por lo cual, esta fuerte variación en el consumo nos brinda información estadística prácticamente insuficiente para poder realizar una proyección de la demanda. Debido a esto, se analizarán tres escenarios posibles para predecir el consumo de vino en BiB: Uno a partir de información real de la demanda de vino en BiB, otro a partir de la sustitución de la damajuana y un tercero por comparación con países donde ha habido un fuerte desarrollo del mercado de este tipo de producto.

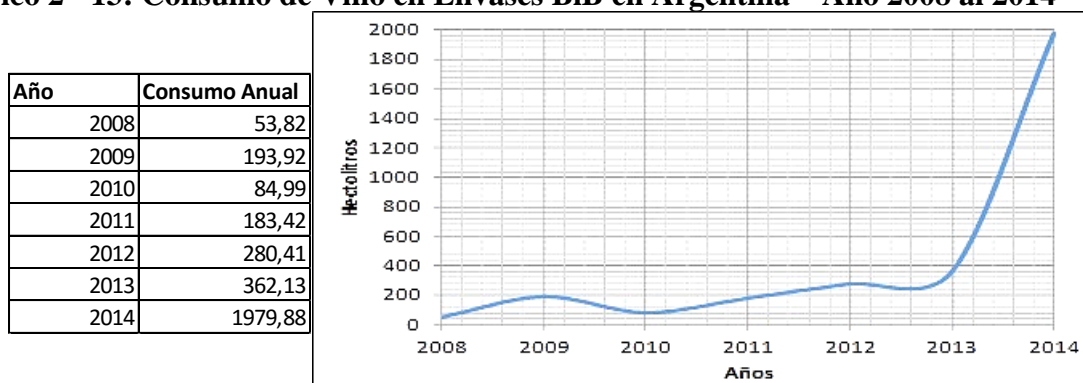
Además, cabe aclarar que se obtendrá la demanda en hectolitros de vino envasado en Bib y, a partir de la suposición de vino envasado en bag in box de 3 litros de capacidad, en cantidad de envases BiB.

2.3.1. Demanda de vino en BiB según Datos Reales del INV

Según información estadística del Instituto Nacional de Vitivinicultura, la producción de vino en BiB es la siguiente, a partir de la cual se realizará una proyección aproximada de la demanda para el año 2016.

→ Consumo interno de vino en BiB

Gráfico 2 - 13: Consumo de Vino en Envases BiB en Argentina – Año 2008 al 2014



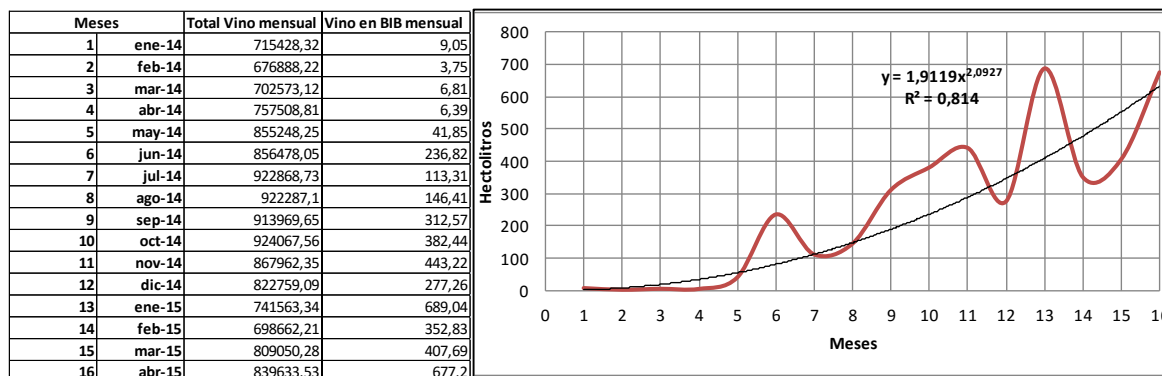
Fuente: Elaboración propia en base a datos provistos por el INV

Como puede observarse en el gráfico anterior, el consumo de vino en envases tipo bag in box tubo una tendencia de crecimiento moderadamente estable. Sin embargo, a partir del año 2013

el gradiente de crecimiento ha sido muy grande y continúa en aumento. Esto es debido a la mayor promoción de este tipo de envase, por parte de organismos como el Instituto Nacional de Vitivinicultura, y porque es un envase que ha podido satisfacer y sobrellevar los prejuicios de los consumidores.

Debido a esto, es muy difícil estimar la demanda para los años venideros, ya que cualquier cálculo que realicemos en función al supuesto consumo podría tener graves consecuencias. Sin embargo, debido a que además se cuenta con información sobre el consumo mes a mes, se realizará una estimación aproximada de la demanda de BIB para el año 2016, y no más allá del 2016 por que podrían obtenerse datos erróneos que nos llevarían a tomar malas decisiones. Esto es debido a que el mercado es fluctuante, y a pesar de que el consumo tiende a aumentar, esto es incierto.

Gráfico 2 - 14: Consumo Interno de Vino en BiB – Hectolitros - Enero 2014 a Abril 2015



Fuente: Elaboración propia en base a datos provistos por el INV

Podemos observar que el consumo en los últimos 4 meses del año 2015 prácticamente ha superado el consumo anual del 2014.

El crecimiento de la demanda se adapta mejor a una línea de tendencia potencial, obteniendo una buena correlación entre los valores reales y los valores de la línea de tendencia ($R^2=0,814$). De esta manera, obtenemos la siguiente ecuación de tendencia:

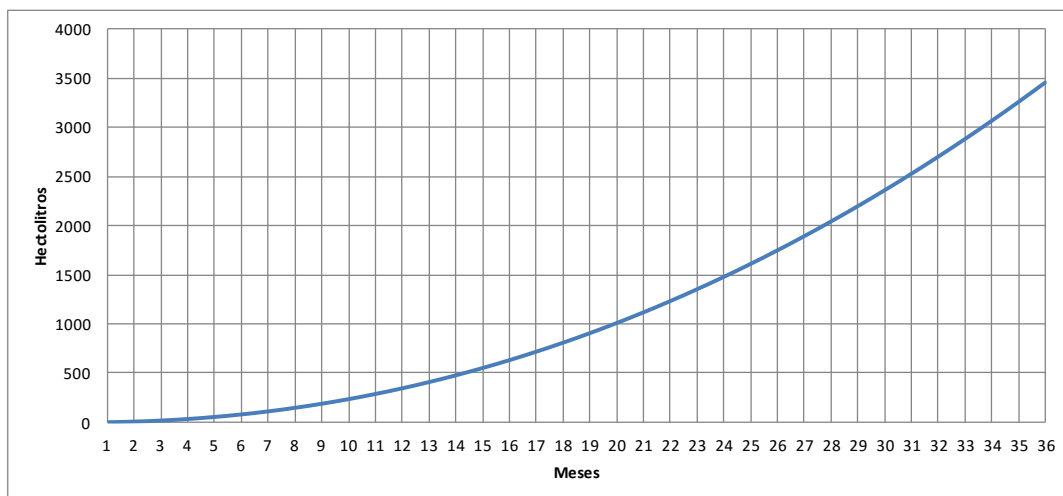
$$y = 1,9119 \cdot x^{2,0927}$$

y= vino envasado en BIB [hectolitros/mes]
x= tiempo [meses]

Con esta ecuación se realizará una proyección de la demanda para el año 2016:

Gráfico 2 - 15: Estimación del consumo interno de Vino en BIB – Año 2016

Año	Meses	Vino en BiB Mensual	Vino en BiB Anual
2016	25 ene-16	1610,401733	29727,22937
	26 feb-16	1748,154846	
	27 mar-16	1891,82135	
	28 abr-16	2041,421975	
	29 may-16	2196,976763	
	30 jun-16	2358,505118	
	31 jul-16	2526,025846	
	32 ago-16	2699,557193	
	33 sep-16	2879,116876	
	34 oct-16	3064,72212	
	35 nov-16	3256,389679	
	36 dic-16	3454,135869	



Fuente: Elaboración propia en base a datos provistos por el INV

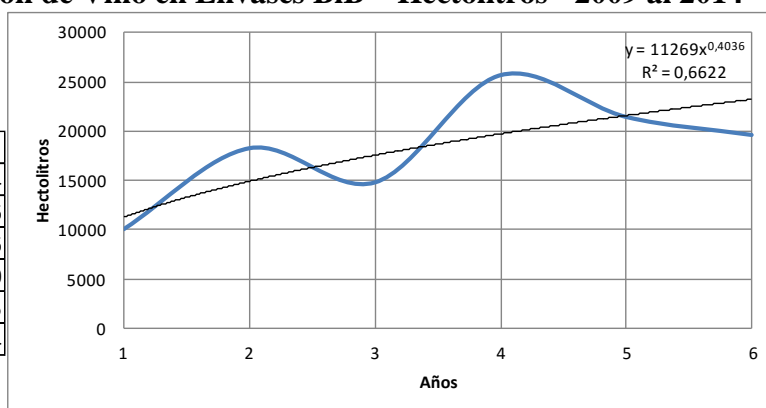
De esta manera, se estima que en el año 2016 se envasarán 29.727,23 hectolitros de vino en envases tipo Bag in Box para consumo interno en Argentina, es decir, 990.908 envases de vino BiB.

→ **Exportación de vino en BiB**

La mayor cantidad de vino envasado en BiB es del tipo varietal, y el vino sin mención de varietal exportado en BiB es muy bajo, por lo cual, solo se considerará la exportación de vino varietal, ya que cubre la mayor parte del mercado exportador de vino en BiB.

Gráfico 2 - 16: Exportación de Vino en Envases BiB – Hectolitros - 2009 al 2014

Años	Anual	
1	2009	10034
2	2010	18246
3	2011	14776
4	2012	25660
5	2013	21425
6	2014	19594



Fuente: Elaboración propia en base a datos provistos por el INV

El crecimiento de la demanda para exportación se adapta mejor a una línea de tendencia potencial, obteniendo una buena correlación entre los valores reales y los valores de la línea de tendencia ($R^2=0,6622$). De esta manera, obtenemos la siguiente ecuación de tendencia:

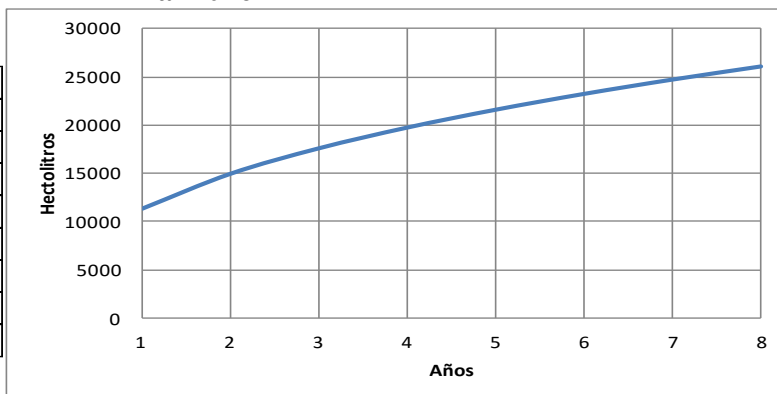
$$y = 11269 \cdot x^{0,4036}$$

y= vino envasado en BIB [hectolitros/año]
x= tiempo [años]

Con esta ecuación se realizará una proyección de la demanda para exportación en el año 2016:

Gráfico 2 - 17: Estimación de Exportación de Vino en Envases BiB – Hectolitros - 2009 al 2016

Años	Anual
1	2009 11269
2	2010 14906,6854
3	2011 17557,0488
4	2012 19718,6324
5	2013 21576,931
6	2014 23224,5455
7	2015 24715,3604
8	2016 26083,8983



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INV

Se estima que en el año 2016 se envasarán 26083,9 hectolitros de vino en envases tipo Bag in Box para exportación en Argentina, es decir, 869.463 envases de vino BiB

→ **Demanda Total de envases BiB según Datos Reales del INV:**

De esta forma, se estima que la cantidad de vino envasado en BiB en el año 2016 será de 55811,13 hectolitros totales, tanto para consumo interno como para exportación, es decir, 1.860.371 envases de vino BiB.

2.3.2. Demanda de Vino en BiB suponiendo el Reemplazo de la Damajuana

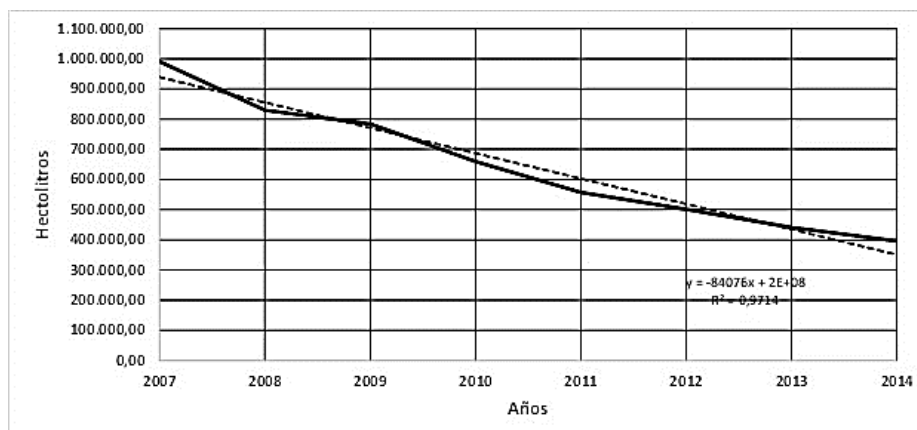
Debido a las múltiples desventajas en la utilización de la damajuana, las bodegas están optando por la disminución y eliminación de este tipo insumo, por lo cual, según información estadística del INV, la demanda de este envase es cada vez menor. Por otro lado, los envases BiB han podido satisfacer las necesidades de consumo, y a pesar de no poder ser reutilizadas como el caso de la damajuana, este tipo de envase es más económico y evita a las bodegas un gasto adicional en transporte y acondicionamiento de las damajuanas para ser nuevamente llenadas con vino. Así, en esta posible alternativa supondremos que los envases BiB pueden reemplazar total o parcialmente la damajuana, por lo cual, a continuación se analizará la disminución de consumo de vino en damajuana y se realizará una proyección para el año 2016.

Cabe aclarar que prácticamente no existe exportación de vino en damajuana, por lo cual, la totalidad de la demanda es para consumo interno.

→ **Consumo Interno de vino en BiB**

Gráfico 2 - 18: Consumo Interno de Vino en Damajuana– Hectolitros - 2007 al 2014

Año	Damajuanas
2007	991.353,66
2008	829.875,80
2009	784.355,48
2010	659.389,64
2011	557.407,59
2012	501.482,45
2013	441.252,27
2014	395.829,69



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INV

La disminución de la demanda para consumo interno de vino en damajuana se adapta mejor a una línea de tendencia lineal, obteniendo una buena correlación entre los valores reales y los valores de la línea de tendencia ($R^2=0,9714$). De esta manera, obtenemos la siguiente ecuación de tendencia:

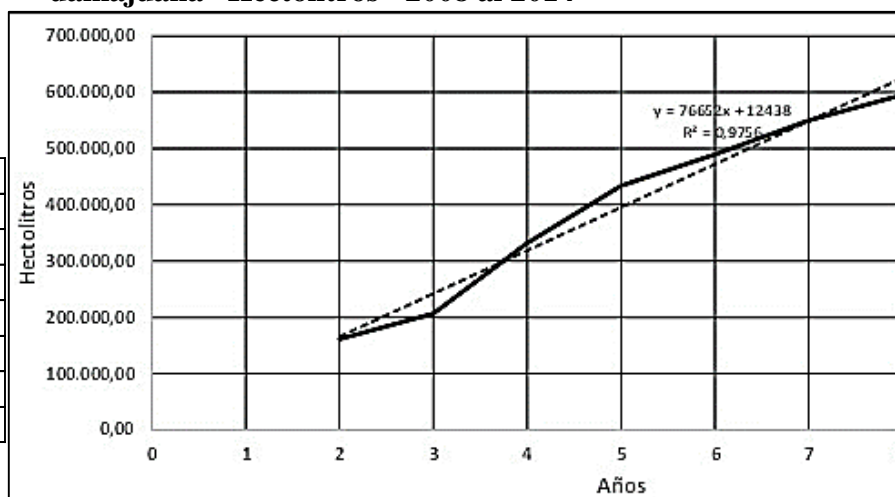
$$y = -84076x + 1.000.000$$

y= vino envasado en BIB [hectolitros/año]
x= tiempo [años]

Así, teniendo en cuenta esta disminución del consumo de vino en damajuana, se considerará la siguiente ecuación para el aumento en el consumo de vino en BiB.

Gráfico 2 - 19: Consumo Interno vino en BiB por disminución del consumo de vino en damajuana- Hectolitros - 2008 al 2014

Año	Bag in Box
2008	161.477,86
2009	206.998,18
2010	331.964,02
2011	433.946,07
2012	489.871,21
2013	550.101,39
2014	595.523,97



Fuente: Elaboración propia

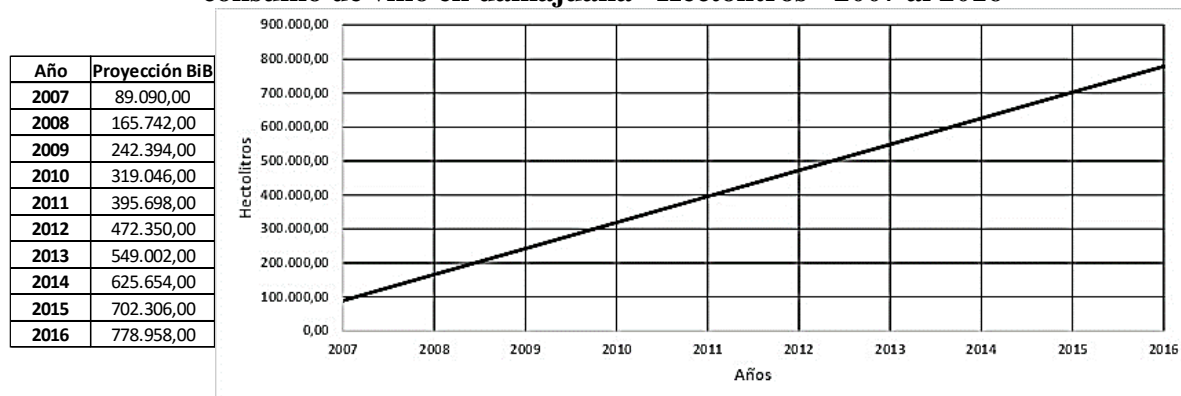
La ecuación que mejor se adapta a este crecimiento de consumo es:

$$y = 76652x + 12438$$

y= vino envasado en BIB [hectolitros/año]
x= tiempo [años]

De esta manera, a continuación se realizará la proyección de la demanda para el año 2016:

Gráfico 2 - 20: Estimación del Consumo Interno vino en BiB por disminución del consumo de vino en damajuana– Hectolitros - 2007 al 2016



Fuente: Elaboración propia

De esta manera, se espera que la demanda para el año 2016 sea de 778958 hectolitros de vino envasado en BiB para consumo interno, es decir, 25.965.267 envases de vino BiB.

→ **Exportación de vino en BiB**

Debido a que prácticamente no se exporta vino en damajuana, consideraremos que la demanda de vino en BiB es la misma a considerada en la alternativa anterior. De esta manera, se estima que en el año 2016 se envasarán 26083,9 hectolitros de vino en envases tipo Bag in Box para exportación en Argentina, es decir, 869.463 envases de vino BiB.

→ **Demanda Total de envases BiB suponiendo el Reemplazo de la Damajuana:**

De esta forma, se proyecta que la cantidad de vino envasado en BiB en el año 2016 será de 805041,9 hectolitros totales, tanto para consumo interno, en reemplazo de la damajuana, como para exportación, es decir, 26.834.730 envases de vino BiB.

2.3.3. Comparación con el mercado mundial

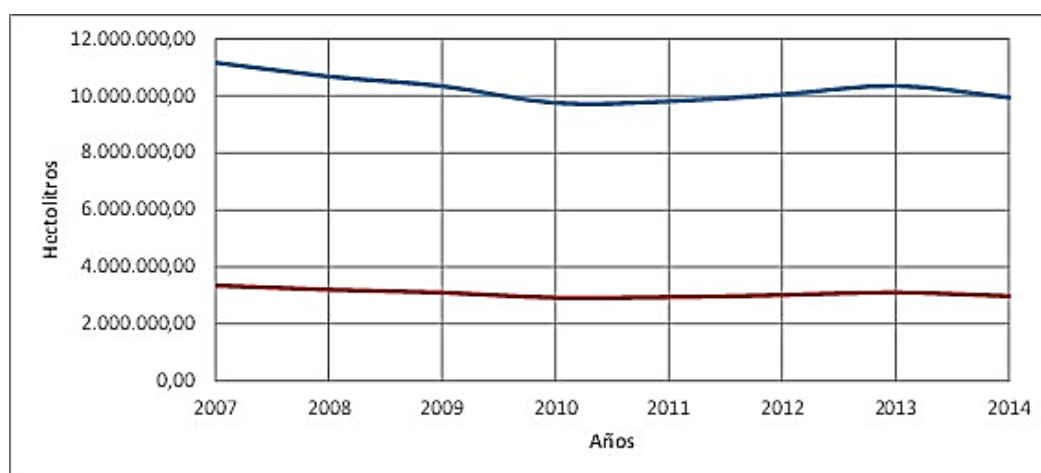
Como se ha podido observar, en países como Francia y Dinamarca, donde el sector vitivinícola es muy importante, la producción de vino en BiB ha tenido un fuerte desarrollo y aceptabilidad por parte de los consumidores, por lo cual se ha alcanzado un máximo desarrollo y se ha mantenido estable en los últimos años. Así, la cantidad de vino envasado en BiB cubre aproximadamente el 30% del vino total producido.

De esta manera, a continuación se realizará una estimación de la demanda suponiendo un máximo consumo del 30% de vino en BiB, tanto para consumo interno como para exportación.

En Argentina la producción de vino se ha mantenido prácticamente constante a lo largo de los últimos años, con leves fluctuaciones dependiendo de factores tales como el clima, gobierno de turno, riesgo país, etc.

Gráfico 2 - 21: Demanda de vino en Argentina y Comparación de Consumo en BiB con el Mercado Mundial – Hectolitros - 2007 al 2014

Año	Vino Total	Vino BiB 30%
2007	11.165.997,83	3.349.799,35
2008	10.677.191,11	3.203.157,33
2009	10.342.266,95	3.102.680,09
2010	9.753.081,25	2.925.924,38
2011	9.809.482,91	2.942.844,87
2012	10.050.927,92	3.015.278,38
2013	10.351.751,09	3.105.525,33
2014	9.938.039,25	2.981.411,78
Promedio	10.261.092,29	3.078.327,69








Fuente: Elaboración propia en base a datos provistos por el INV

De esta forma, se proyecta que la cantidad de vino envasado en BiB será de 3.078.327,69 hectolitros totales/año en el mejor de los casos, donde la demanda de vino en BiB alcance el 30 % del consumo total de vino, tanto para consumo interno como para exportación, es decir, 102.610.923 envases de vino BiB. Sin embargo, es inapropiado realizar una proyección del año en el que se podría alcanzar esta demanda, ya que es un valor muy elevado y no se cuenta con información estadística suficiente para tal fin.

2.4. Mercado Competidor

2.4.1. Mercado Mundial

Tabla 2 - 13: Empresas Internacionales proveedoras de bolsas y cajas para envases tipo Bag In Box

Nombre de Empresa	Logo	Ubicación	Ramo
ARAN EUROPE (España)		C/Guarnicioneros, 4 Parcela 27 -CB (P.I. San Cosme I) 47.620 Villanubla	Filial de Aran Packaging, que produce y vende soluciones y productos Bag in Box (BIB) en Europa.
MONTIBOX S.L. (España)		Pol. Ind. Llanos de Jarata. C/ Marconi, parc. 93-95. 14550 MONTILLA (Córdoba) España	Producción de BIB individuales y en continuo desde 1,5 hasta 20 litros, tanto en material de color metalizado como en transparente (EVOH)
CARTOBOL S.A. (España)		C/ Llobregat nº 9-11, Pol. Ind. Can Calopa 08174, Sant Cugat del Vallés – Barcelona	Envases bag in box y maquinaria para la fabricación, envasado, transporte y almacenamiento.
QINGDAO LAF PACKAGING CO., LTD. (China)		No. 251, Haler Road, Tongji St. Office, Jimo, Qingdao, China.	Comercialización de envases tipo bolsa de distintos diseños y capacidades.
SCHOLLE PACKAGING, LTD (Brasil)		Av. Fernando Piccinini, 700 - Distrito Industrial Vinhedo - SP-Brazil, 13280-000 Brazil	Producción de BIB y prestación de servicios referidos a la fabricación y envasado.

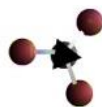
Fuente: Elaboración propia

2.4.2. Mercado Argentino

Tabla 2 - 14: Empresas Argentinas proveedoras de bolsas y cajas para envases BiB

Nombre de Empresa	Logo	Ubicación	Ramo
BIBAR		25 de Mayo 4973 (B7600GXW) Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires, ARGENTINA	Empresa del Grupo Beniplast dedicada a la fabricación y comercialización de envases Bag in Box, láminas, etc.
DYNTEC S. R. L.		Chile 7 (X5000CEA) Bo Nueva Córdoba, Prov. de Córdoba, ARGENTINA	Envases de cartón corrugado para el transporte de productos sólidos y líquidos a granel (para bolsas BIB).
INPLEX VENADOS		José Ingenieros 1422 (B1643BOJ) Beccar, Prov. de Buenos Aires, ARGENTINA	Film y bolsas de polietileno para el agro, la industria y el supermercado. Bag in box: diseñadas para ser incorporadas en bins destinados a la exportación.
PACKANGRAF S. A.		Alt. F. J. Seguí 1149 (C1416BXA) Buenos Aires, ARGENTINA	Envases Bag in Box para agroquímicos de última generación.
SMURFIT KAPPA BAG IN BOX ® (Ex Santa Rita Metalúrgica S. A. – Baguin)		Calle 14, N° 359 (Lote 15), Parque Industrial Pilar (B1629MXA) Pilar, Prov. de Buenos Aires, ARGENTINA	Envases del tipo bag in box (bolsa en caja), bolsa en tambor y bolsa en contenedor, Máquinas llenadoras bag in box.
PLASTIANDINO S.A.		Sarmiento 1151 Cuadro Nacional, San Rafael, Mendoza.-	Fabricación de láminas, bolsas multicapa para contacto con alimentos. Producción de bolsas con válvula para envases tipo bag in box.

Fuente: Elaboración propia



2.5. Definición del producto

Como se ha concluido, se producirán envases tipo bag in box destinados a la industria vitivinícola.

Generalmente, en esta industria se requieren envases desde 1 litro hasta 1000 litros o más. Sin embargo, como se ha podido analizar, las exportaciones de vino a granel han disminuido en los últimos años, y los envases bag in box de 1 litro no tendrían una gran demanda, debido a que la botella de vidrio de 750 ml y 1 litro de capacidad lideran el mercado. Además, sería poco rentable para las bodegas envasar sus vinos en bag in box de tan poca capacidad, debido a que estos envases tienen la propiedad de conservar las características físicas, químicas y organolépticas del vino hasta 60 días luego de haber sido abiertos, y generalmente 1 litro de vino es consumido en menos tiempo.

De esta manera, los envases más apropiados para responder satisfactoriamente a las problemáticas analizadas serían los de 3 y 5 litros de capacidad, los cuales presentan una gran comodidad por ejemplo para aquellos consumidores que toman una copa de vino por día, o aquellos clientes de bares y restaurantes que no desean consumir 750 ml de vino en una sola cena. Sin embargo, la tendencia del mercado es el consumo en BiB de 3 litros (aproximadamente 80% BiB 3 litros y 20% BiB 5 litros), debido a ventajas de mayor comodidad, poca diferencia de costo, etc. Además, para las bodegas no hay demasiada diferencia en envasar en 3 o 5 litros, ya que el transporte es el mismo, e incluso en envases de 5 litros es más cómodo y hay menos riesgo de daño del producto. Es así que para el presente análisis solo se considerará la producción de bolsas de 3 litros de capacidad.

De todas formas, una vez puesta en marcha la empresa y en función a las demandas de los clientes, se analizará la posibilidad de ofrecer otras capacidades y otros productos, e incluso otros tipos de bag in box especiales para distintas industrias.

De esta manera, según Resolución N° C.19/2008 – INV “Tabla de Códigos de Capacidad Según Tipo de Envases”, se fabricarán envases tipo Bag In Box de capacidades de Tres (3) Litros con códigos BB12.

2.6. Tipo de Bien

Como hemos analizado, nuestro objeto de estudio tiene la finalidad de contener gran variedad de bienes, los cuales ya envasados constituyen un producto final de consumo. Por esta razón, los envases tipo bag in box son considerados bienes de consumo intermedio, más comúnmente conocido en la industria como un insumo necesario para obtener un producto final.

2.7. Subproductos

No existen subproductos o productos secundarios, sin embargo, deben considerarse que en todo proceso de producción de bolsas existe scrap, que es originado por cambios de medidas, de material, pinchaduras de la burbuja, recortes necesarios y otras contingencias que pueden ocurrir en el proceso de producción del bien. No obstante, el scrap puede ser recuperado y luego combinado con material virgen e integrado nuevamente al proceso productivo. Sin embargo, debe tenerse la precaución de evitar cualquier tipo de contaminación, al menos del scrap

generado a partir de la producción del film interno, ya que estará en contacto directo con el producto a envasar, por ejemplo con alimentos, o en nuestro caso específico, con vino.

2.8. Bienes sustitutos

A continuación se analizarán algunos de los bienes sustitutos de los envases tipo bag in box:

2.8.1. Tetra brik

Al igual que los envases bag in box tienen las siguientes ventajas:

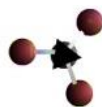
- Son mucho mas económicos que los envases de vidrio;
- Ocupan mucho menos espacio que otros envases, ya sea vacios o llenos;
- Protegen al producto envasado de culaquier tipo de agente externo, ya sea fisico o quimico;
- Evita la perdida del producto envasado, o de cualquiera de sus propiedades fisicas, quimicas u organolepticas, por lo cual, no le transmite ningun tipo de sabor, olor o cualquier sustancia contaminante;
- Se pueden reciclar, siendo entre otras una ventaja para el medio ambiente.



Algunas de las desventajas de los envases tetra brik son:

- Una vez abierto debe ser consumido inmediatamente, ya que el aire ingresado afecta las propiedades del producto envasado;
- Generalmente las bodegas envasan vinos de baja calidad en ellos, por lo cual han tenido una mala promoción, y por ende, aunque se comience a envasar vinos de buena calidad en ellos, ya se ah implantado una mala fama en la sociedad.
- Aunque pueden reciclarse, es mucho mas tedioso que en envases bag in box, ya que debido al multilaminado, es complicado la separacion de las materias primas.

Asi, en los envases bag in box hay dos envases, uno primario y otro secundario, donde la caja cumple la funcion de proteccion de la bolsa, ya sea fisica, como de la luz e incluso de ciertos agentes quimicos. Ademas, la impresión se realiza sobre la caja y no sobre la bolsa. Estas características permiten tener una bolsa mas simple, lo cual disminuye los costos de fabricacion y de reciclaje.



Mas alla del analisis realizado, cabe aclarar que los tetra brik rara vez se producen en capacidades mayores a 1 litro, debido a las características mencionadas, por lo cual, no serian una competencia directa de nuestro objeto de estudio.

Ademas como puede observarse en la Tabla 2 - 10: “Vino fraccionado según tipo de envase - 2007 al 2014”, la producción y consumo de vino en tetra brik ah disminuido en los ultimos años, debido en parte a las desventajas citadas.

2.8.2. Damajuana

Como se pudo observar en la Tabla 2 - 10: “Vino fraccionado según tipo de envase - 2007 al 2014”, y según el analisis realizado posteriormente, la producción y consumo de damajuanas ah disminuido en los ultimos tiempos, lo cual no es necesariamente a causa de los envases tipo bag in box, sino debido a las desventajas de este tipo de envase, como son el costo del vidrio, el transporte, el retorno a la bodega y la puesta en condiciones para ser nuevamente llenada con vino, entre otras.

De esta manera, con los envases tipo bag in box no se busca competir con la damajuana, sino simplemente cubrin un espacio en el mercado que se esta perdiendo y sauplir otras necesidades que con la damajuana seria imposible satisfacer.

2.8.3. Botella

Las botella de vidrio de 750 ml y 1000 ml lideran el mercado productor y consumidor de vino en nuestro pais, al igual que en exportaciones. Sin embargo, para el tipo de bag in box analizado, esto no es una problemática, ya que estas capacidades de botella no son competencia directa para nuestro producto.

De todas formas, las botellas de vidrio tienen ciertas desventajas, como son el costo, el espacio muerto tanto vacias como llenas, la fragilidad, el consumo inmediato del vino una vez abierta la botella, etc.

2.8.4. Pouch Up

Este tipo de envase es un producto novedoso al igual que el tipo bag in box, e incluso tiene un diseño parecido en cuanto a la utilización de valvulas tipo Vitop y que una vez abierto mantiene las características del contenido hasta 60 dias. Sin embargo, tiene las siguientes desventajas:

- Al ser un solo envase, se asemeja mucho a las características de un tetra brik, donde la resistencia física, química y la impresión se convinan para obtener el envase terminado, lo cual lo hace un envase complejo a la hora del reciclaje.
- Generalmente se lo fabrica con capacidades no mayor a 3 litros, ya que capacidades mayores lo convierte en un envase incomo y difícil de sostener.
- Al tener un diseño de salchet, ocupa espacio muerto a la hora del transporte y almacenamiento.

Debido a estas características, no lo hace una competencia directa con los envases tipo bag in box.

Sin embargo, cabe aclarar que una vez puesta en marcha la empresa, la fabricación de este tipo de envase podría ser una alternativa para satisfacer el consumo de vino en capacidades menores a 3 litros, compitiendo con la botella de vidrio. De todas formas, para el análisis que estamos realizando, este tipo de envase no es de nuestro interés.



2.8.5. Otras bebidas

Muchas veces, hay factores económicos, sociales u otros que vuelcan al mercado consumidor a distintos tipos de productos. Por ejemplo, hay competencias indirectas del vino como la cerveza, que al aumentar su precio de venta puede significar una ventaja para el vino, y por ende para el vino en BiB, ya que mercado podría tender a reemplazar el consumo de cerveza por otras bebidas como por ejemplo el vino.

2.9. Comparación de costos de distintos envases para el vino

Se considera que los costos del envase tipo bag in box para fraccionamiento de vino son los más bajos relacionados a otros tipos de envases, lo cual queda reflejado en la siguiente tabla de comparación de costos en el año 2010, donde la damajuana es la más cara por lo cual se le asignó el 100%.

Tabla 2 - 15: Comparación de %costos de envases para el fraccionamiento de vino en Argentina- Año 2010

Tipo de Envase	Envase	Corcho o Tapa a Rosca	Etiqueta	Cápsula	Caja
Damajuanas (4,5 lts)	100,00%	7,54%	3,57%	2,78%	
Botella - Rango 1 (0,75 lts)	23,41%	7,54%	3,57%	2,78%	38,10%
Botella - Rango 2 (0,75 lts)	33,73%	10,71%	16,27%	5,16%	79,76%
Botella - Rango 3 (0,75 lts)	56,75%	20,63%	27,38%	8,73%	87,70%
Tetra-Brik (1 lts)	12,70%				
Bag in Box (3 lts)	38,89%				

Fuente: Instituto Nacional de Vitivinicultura

2.10. Mercado Proveedor

En los próximos capítulos se analizarán detalladamente las materias primas, diseño de la bolsa y procesos para la obtención del producto terminado. Sin embargo, en el presente capítulo solo se analizarán los proveedores y la disponibilidad de la materia prima y maquinaria necesarias.

2.10.1. Proveedores de Materias Primas e Insumos

→ Polietileno de Baja Densidad (PEBD)

Tabla 2 - 16: Evolución del Polietileno de Baja Densidad (PEBD)

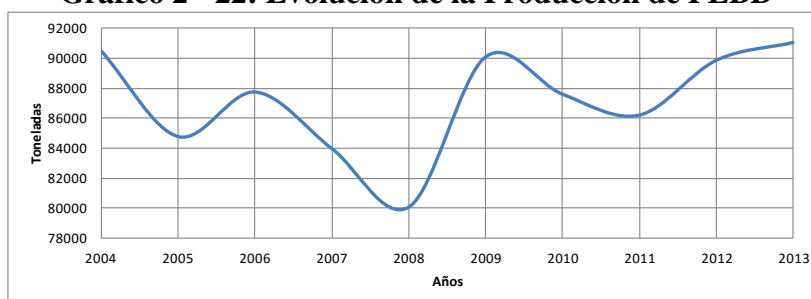
AÑO	PRODUCCION (t)	IMPORTACION (t)	EXPORTACION (t)	CONSUMO APARENTE (t)	VALOR COMERCIO EXTERIOR (US\$)	
					IMPORTACION (CIF)	EXPORTACION (FOB)
2004	90.463	86.683	17.662	159.494	1.055	992
2005	84.765	89.973	24.082	190.656	1.318	1.178
2006	87.735	81.161	26.360	142.536	1.389	1.215
2007	83.962	100.076	20.995	163.043	1.584	1.279
2008	80.064	79.274	26.878	132.460	1.935	1.481
2009	90.078	62.619	40.090	132.807	1.411	1.073
2010	87.592	92.749	12.229	168.112	1.774	1.564
2011	86.198	109.863	20.158	175.903	1.930	1.707
2012	89.844	93.178	19.469	163.553	1.764	1.519
2013	91.037	84.702	14.142	161.597	1.792	1.635

PRODUCTOR	LOCALIZACION	CAPACIDAD INSTALADA (t/a al 31/12/13)	PROCESO	MATERIAS PRIMAS
PBBPolisar SA	B. Blanca (Bs. As.)	90.000	Arco (alta presión)	Etileno

ESTRUCTURA DEL MERCADO LOCAL EN 2013 (porcentual)	
Film	92
Extrusión	5
Varios	3

Fuente: Revista IPA 2014

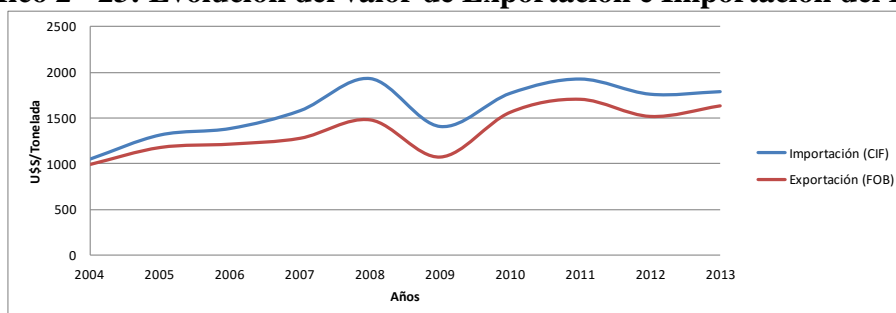
Gráfico 2 - 22: Evolución de la Producción de PEBD



Fuente: Revista IPA 2014

Podemos observar que la producción de polietileno de baja densidad comenzó a disminuir a partir del año 2003 y luego se mantuvo prácticamente constante.

Gráfico 2 - 23: Evolución del valor de Exportación e Importación del PEBD



Fuente: Revista IPA 2014

Podemos observar que el crecimiento en los precios es constante hasta el año 2008, donde se produce una caída drástica muy importante, lo cual es consecuencia de la crisis del petróleo, donde por ejemplo el precio supero por primera vez los US\$ 100/barril. Luego de esto, el precio comienza a aumentar ya sea en la exportaciones como en las importaciones

→ **Polietileno Lineal de Baja Densidad (PELBD)**

Tabla 2 - 17: Evolución del Polietileno Lineal de Baja Densidad (PELBD)

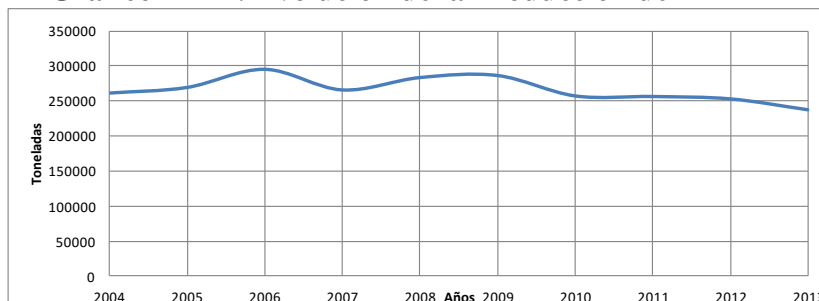
AÑO	PRODUCCION (t)	IMPORTACION (t)	EXPORTACION (t)	CONSUMO APARENTE (t)	VALOR COMERCIO EXTERIOR (US\$)	EXPORTACION (FOB)
2004	261.155	50.337	175.138	136.354	1.088	928
2005	269.216	59.816	190.096	138.936	1.275	1.145
2006	295.414	54.526	190.722	159.218	1.446	1.258
2007	265.652	65.333	171.252	159.733	1.566	1.451
2008	283.498	60.098	169.113	174.483	1.900	1.422
2009	286.463	74.106	190.370	170.199	1.341	1.174
2010	257.042	96.602	109.230	244.414	1.626	1.453
2011	256.206	120.012	101.606	274.612	1.788	1.614
2012	252.737	110.183	103.726	259.194	1.739	1.780
2013	237.041	102.143	87.280	251.904	1.754	1.681

PRODUCTOR	LOCALIZACION	CAPACIDAD INSTALADA (t/a al 31/12/13)	PROCESO	MATERIAS PRIMAS
PBBPolisur S.A.	Pto. Galván (Bs. As.)	150.000 ^a	Unipol (baja presión)	Etileno
	Pto. Galván (Bs. As.)	290.000 ^a	Dow Solution	Etileno

ESTRUCTURA DEL MERCADO LOCAL EN 2013 (porcentual)	
Film	88
Inyección	9
Varios	3

Fuente: Revista IPA 2014

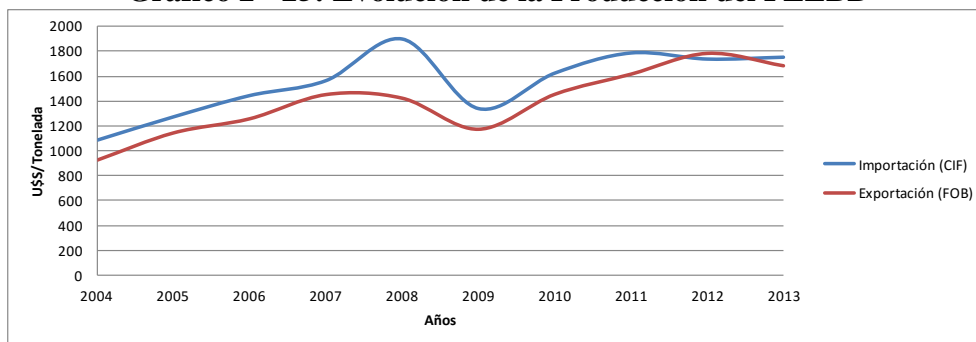
Gráfico 2 - 24: Evolución de la Producción del PELBD



Fuente: Revista IPA 2014

Podemos observar que la producción de polietileno de baja densidad lineal se ha mantenido prácticamente constante.

Gráfico 2 - 25: Evolución de la Producción del PELBD



Fuente: Revista IPA 2014

Nuevamente podemos observar que el crecimiento en los precios es constante hasta el año 2008, donde se produce una caída drástica muy importante, lo cual es consecuencia de la crisis del petróleo, donde por ejemplo el precio supero por primera vez los US\$ 100/barril. Luego de esto, el precio comienza a aumentar ya sea en la exportaciones como en las importaciones

→ **Etileno Vinil-Alcohol (EVOH)**

Como veremos en los próximos capítulos, la cantidad de EVOH necesaria es muy baja en comparación con la cantidad de PEBD y PELBD necesarios. Es por esto que se supondrá que la disponibilidad de esta materia prima no será una limitante para el presente proyecto de producción de bolsas BiB.

Algunos de los proveedores que proporcionan las materias primas para la producción de bolsas para envases tipo BiB son los siguientes:

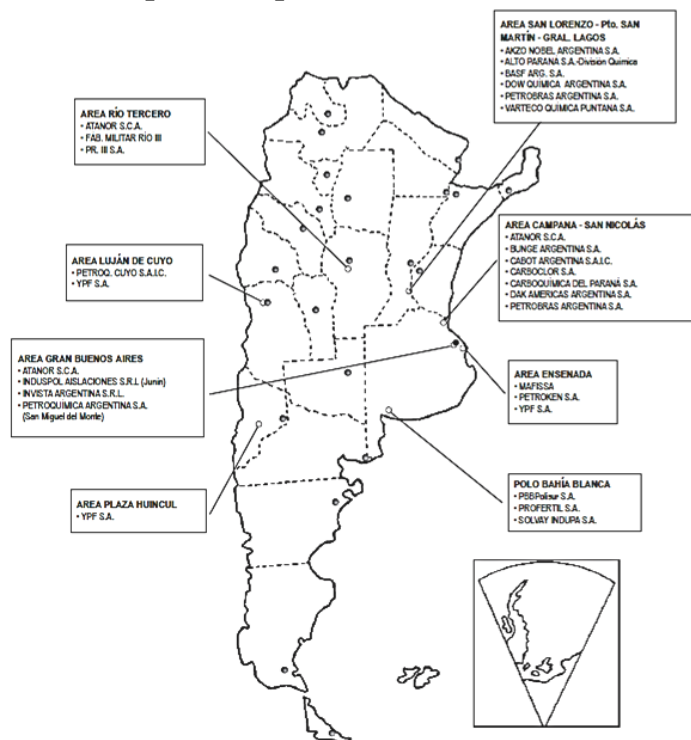
Tabla 2 - 18: Proveedores de Materias Primas e Insumos en Argentina

Dow Química Argentina S.A.	Santa Rosa Plasticos
Braskem S.A.	Torrear S.A.
Advance Plastics S.A.	Smurfit Kappa Argentina
Alta Plástica S.A.	ENTEC
Clion Polímeros S.A.	SM Resinas Argentina
Henry Hirschen & Cia S.A.	

Fuente: Elaboración Propia

Se pueden ubicar algunas de las principales empresas en un mapa de nuestro país.

Figura 2 - 4: Mapa de Empresas Proveedoras de Materia Prima



Fuente: Revista IPA 2014

2.10.2. Proveedores de Maquinarias

Existe en el País una oferta muy variada de importadores para la adquisición de extrusoras, confeccionadoras y demás equipos necesarios para la fabricación de bolsas, ya que estos equipos son de fabricación extranjera.

Tabla 2 - 19: Proveedores de Maquinaria y Equipos en Argentina

BREGAR ARGENTINA S.A.	PLASTIME S.R.L.
MEGAPLASTIC S.A.	PLASTOVER S.R.L.
ROBERTO SARCANSKY	ROBERTO RODOFELI S.R.L.
VITALAGRO S.A	CONAPLAST S.A.
ASIAN MACHINERY USA Inc.	PAS EXTRUSORAS
PROINPLAS	

Fuente: Elaboración Propia

2.11. Estrategia de Mercado Propuesta

2.11.1. Estrategia de Ingreso

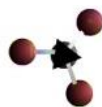
La estrategia de ingreso al mercado se centraliza en evitar los intermediarios, fortaleciendo las relaciones con las bodegas en forma directa. Sin embargo, en el caso de necesitar intermediarios, se apuntara a tener una buena relación comercial con ellos. De esta forma, se busca promocionar los bienes producidos por la empresa lo máximo posible, hasta el punto de aumentar y crear una demanda estable. Se apunta a presentar productos con precios de venta inferiores a la competencia, y de esta forma tratar de abarcar el mercado consumidor. Así, tanto las bodegas como los intermediarios obtendrían mayor rentabilidad a expensas de una mayor producción, y una disminución en los costos, permitiendo absorber al máximo posible los costos fijos.

Para que esta estrategia sea sostenible se debe obtener un producto con las mejores características y al menor costo posible. Esto se asegura con un trabajo riguroso y en conjunto de los departamentos de la empresa, como por ejemplo control de calidad, ventas, diseño, etc.

2.11.2. Estrategia Competitiva

Se busca ofrecer un menor precio a los clientes, al igual que productos con excelente calidad y rapidez de entrega. Se pretende apuntar tanto a los canales on-trade como off-trade.⁶

⁶ **Canales de Distribución del producto:** On-trade para consumo directo en restaurantes, bares, centros nocturnos, etc, y Off-trade para venta en supermercados, en eventos, etc.



2.12. Análisis F.O.D.A.

→ Fortalezas

- Excelente relación precio – calidad;
- Localización de la Planta;
- Capacidad para aumentar los niveles de producción;
- Capacidad para garantizar una provisión uniforme;
- Adaptación de características técnicas en función a las necesidades de cada cliente;
- Capacidad de producir otros tipos y tamaños de bolsas con la misma tecnología implementada.

→ Oportunidades

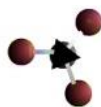
- Crecimiento constante de la demanda;
- Beneficios debido a la localización;
- Generación de puestos de trabajo;
- Aprovechamiento del nicho de mercado que se genera a partir de la promoción por parte del Instituto Nacional de Vitivinicultura.

→ Debilidades

- Producto novedoso y mal visto por comparación con otros envases de características similares;
- Competencia con envases locales que son parte de la cultura vitivinícola (damajuana);
- Periodo de incorporación del producto en el mercado.

→ Amenazas

- Variación del precio de las materias primas;
- Competencia con empresas de alta capacidad productiva y una larga trayectoria;
- Conservacionismo respecto al consumo de envases;
- Fácil ingreso de empresas del rubro que no están produciendo este tipo de producto.



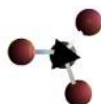
2.13. Conclusión - Capítulo 2 – Estudio de Mercado

En el presente capítulo se ha podido concluir que debido a múltiples factores la producción de uva en Argentina ha disminuido en el año 2014 en relación al 2013. Esto es parte de la causa de la disminución en la producción de vino, y por ende, puede verse reflejado en una variación en la producción de vino en BiB. Sin embargo, a pesar de estas variaciones, durante los últimos años, en especial 2014 y principios del 2015 la cantidad de vino de vino envasado en Bag in Box ha tenido un gran gradiente de crecimiento. Debido a esto, ha sido prácticamente imposible realizar una proyección en la demanda para los años venideros, ya que no se cuenta con información estadística que refleje un crecimiento sostenido a lo largo del tiempo. Por otro lado, el consumo de vino en damajuana ha venido disminuyendo año tras año, dejando un espacio vacío en el mercado, el cual podría ser abarcado por los envases tipo Bag in Box. De esta manera, se plantearon tres escenarios, considerando los datos estadísticos reales de consumo de vino en BiB y en Damajuana, y comparando el mercado argentino con el mundial.

Por otro lado, a diferencia de otros envases como el Tetra Brik, los envases BiB tienen un gran consumo en la industria vitivinícola destinados a vinos de tipo varietal y calidades superiores, debido a características propias del producto, destinándolo a un mercado consumidor más amplio. Sin embargo, queda abierta la posibilidad para otros mercados, incluso distinto al del vino.

Con respecto a la materia prima e insumos, y maquinarias necesarias, vemos que la variedad de proveedores es muy amplia y que no tendremos inconveniente en el abastecimiento necesario.

En cuanto al mercado competidor, éste es amplio, por lo cual se deberá plantear una buena estrategia para poder ingresar y tratar de abarcar la mayor parte posible de éste.



CAPÍTULO

3

3. INGENIERÍA DEL DETALLE

3.1. Introducción

En el presente capítulo se realizará un análisis detallado del producto de interés, incluyendo diseños de las bolsas, materias primas y procesos necesarios para la obtención. Se identificarán las posibles tecnologías a aplicar en el proceso de producción de las bosas, y así poder cuantificar las inversiones y los costos de operación, al igual que los posibles ingresos.

Así, se hará un análisis de las distintas alternativas y condiciones en las que se combinan los factores productivos para lograr el producto deseado. El objetivo es seleccionar la alternativa más óptima para el proceso productivo estudiado.

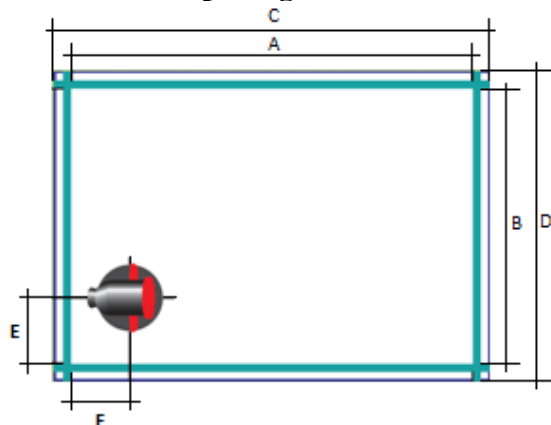
De esta elección se derivarán luego las distintas necesidades, ya sean de equipos y materiales, requerimientos de personal, necesidades de espacios como de obras físicas, para luego hacer los cálculos de los diversos costos del proyecto.

3.2. Descripción del Producto

Como vimos en el capítulo anterior, se desea producir bolsas con válvula para envases tipo bag in box de capacidad ya definida de 3 (tres) litros. Sin embargo, las dimensiones para cumplir con esta capacidad pueden variar de acuerdo a las necesidades, pudiendo ser bolsas de superficies cuadradas, rectangulares e incluso triangulares. Sin embargo, para la empresa de interés se comenzará con un análisis para bolsas rectangulares, ya que son las comunes y consumidas en el mercado, aunque queda abierta la posibilidad de trabajar con otros diseños de acuerdo a las especificaciones de los clientes.



Figura 3 - 1: Diseño de bolsas para envases tipo bag in box



Fuente: Elaboración propia

A: Largo Interior B: Ancho Interior
C: Largo Exterior D: Ancho Exterior
E: Altura del Grifo F: Ancho de Grifo

Tabla 3 - 1: Dimensiones de bolsas de capacidad de 3 litros

Capacidad	BIB 3
Dimensión	Litros
A (mm)	322
B (mm)	230
C (mm)	342
D (mm)	250
E (mm)	50
F (mm)	55
φ interno del gollete (mm)	28,2
φ externo (mm)	30
φ de la base del gollete para el sellado a la bolsa (mm)	60
Altura (mm)	20
Soldaduras	4 mínimas
Peso (Kg)	

Fuente: Elaboración propia

3.3. Composición y producción general de bolsas para envases tipo bag in box

Existen múltiples caminos, diseños, materiales y proceso de producción para poder satisfacer las necesidades de los clientes. Debido a esto, realizaremos un detallado análisis de los posibles componentes que podrían constituir las bolsas, permitiéndonos llegar a una selección satisfactoria.

3.3.1. Válvula

Como se concluyó, en el proyecto de pre factibilidad analizado no se tendrá en cuenta la fabricación de la válvula y del gollete, debido al elevado costo inicial que conlleva el diseño, aprobación y producción correspondiente, y además, en el caso de necesitar una patente, se deben tener en cuenta los costos pertinentes. De esta forma, tanto la válvula como el gollete serán comprados y ofrecidos a los clientes junto con la bolsa.

De todas maneras, a continuación se realizará un análisis general de las características y producción de la válvula y el gollete, ya que no se descarta la posibilidad de producción una vez que la empresa sea económicamente autosuficiente y se tenga la posibilidad de realizar una inversión de tal magnitud.

3.3.1.1. Características Técnicas

La válvula o grifo permite el vaciado de la bolsa. Existen varios tipos de grifos, totalmente herméticos, que se adaptan al tipo de producto a envasar y al modo de vaciado.

Estos grifos se encuentran en el interior de la caja hasta la primera utilización, de modo que no pueden ser accionados de manera accidental, ni sufrir daños durante el transporte o almacenamiento.

Algunos de los grifos más utilizados en el mercado son:



Los grifos están unidos a las bolsas mediante un gollete, el cual es una pieza clave ya que tiene que cumplir unas exigencias muy estrictas en materia de estanquidad durante la fabricación y el uso. En general, los golletes son todos similares y se están diseñados en función al grifo de interés, teniendo dimensiones estándar.

La base del gollete de polietileno (PE) va soldada a las capas de PE de la película que forma la bolsa.

El interior del gollete tiene una forma circular estándar y una superficie muy lisa e incluye también una ranura interna especial en el cual se coloca el cilindro del grifo antes del llenado. Este sistema permite asegurar que el grifo se encuentre a la altura correcta al introducirlo en la máquina de llenado.

El gollete estándar está diseñado para prácticamente cualquier aplicación. Para productos específicos (leche, gazpacho andaluz, sangría etc.) se utilizan máquinas de llenado aséptico que aplican un calor intenso en el grifo y el gollete durante un corto periodo de tiempo (para esterilizarlos), en este caso, es mejor optar por una versión especial de gollete aséptico diseñada para este fin concreto.



3.3.1.2. Producción

Tanto la producción de las válvulas como de los golletes se realizan mediante procesos de moldeado por inyección de las partes. Luego las partes producidas se ensamblan para formar el grifo. Los materiales que constituyen las válvulas y golletes son:

Tabla 3 - 2: Materiales comúnmente utilizados en válvulas y golletes

Pieza	Resina	Colorante	Agente lubricante
Cuerpo	Polipropileno (PP)	Negro	No
Cápsula	Polipropileno (PP)	Rojo	No
Pistón	Polietileno de alta densidad (HDPE)	Rojo	No
Válvula	Elastómero	Natural	Sí
Gollete	Polietileno de baja densidad (LLDPE)	Natural	Sí

Fuente: Vitop - Grupo Smurfit Kappa (www.vitop.fr)

Figura 3 - 2: Línea de producción y ensamblaje de golletes y válvulas vitop



Fuente: Vitop - Grupo Smurfit Kappa (www.vitop.fr)

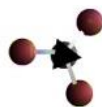
3.3.2. Bolsas

Las películas son unidas por termo sellado entre si y al gollete, constituyendo la bolsa terminada, a la cual, se le suma la válvula o grifo en forma desmontable, hasta su posterior llenado con el producto a envasar.

Los principales factores a tener en cuenta en la selección de los componentes de las bolsas son:

- **Permeabilidad al oxígeno:** tiene que ser bajo [cc/m²/dia/atm]
- **Flexibilidad:** manipulable; la bolsa se contrae al salir el vino; que se pueda adaptar a las distintas formas de la caja primaria.
- **Resistencia:** resistencia a la tracción longitudinal; resistencia a la tracción transversal; elongación a la rotura longitudinal; elongación a la transversal; grado de elasticidad.
- **Facilidad de procesamiento.**
- **Termosoldabilidad adecuada.**
- **Versatilidad de formas y tamaños.**
- **Bajo precio.**

Además, como nuestro envase de interés debe contener alimentos, deben tenerse en cuenta los procesos de transporte de masa a través de los films. Hay tres denominaciones diferentes dependiendo del origen y destino de las sustancias transportadas: permeación, sorción y



migración. La permeación hace referencia al intercambio de sustancias entre el ambiente exterior e interior a través del envase, sorción es la retención por parte del material de envase, de sustancias originalmente presentes en el producto contenido (aromas y sabores) y migración es la transferencia de sustancias del envase al contenido.

Para aquellos alimentos poco sensibles a la acción del oxígeno y de la humedad, o bien cuando se requieren periodos cortos de conservación, es suficiente, en general, la protección que ofrecen la mayor parte de los polímeros convencionales usados en el envasado. Muchos alimentos, no obstante, requieren para su adecuada conservación la protección de una barrera más efectiva que restrinja muy substancialmente el paso de gases (oxígeno) y vapores (aromas) mediante el diseño de envases que incorporen materiales de alta barrera. Las poliolefinas suponen una formidable barrera al agua gracias a su carácter hidrofóbico, sin embargo no ofrecen una barrera similar al oxígeno.

De esta manera, muchas veces un solo polímero no reúne todos los requerimientos necesarios, por lo cual, se debe realizar una combinación de las características de distintos tipos de polímeros.

3.3.2.1. Características Técnicas

La bolsa, cerrada y hermética, tiene por finalidad contener y proteger al producto envasado. Se fabrican según el producto a envasar y el modo de consumición del mismo, pudiendo seleccionar materiales de alta, media o baja barrera, y capacidades de: 2 a 1000 litros, o incluso mayores en el caso de bolsas para transporte a granel en contenedores.

Las bolsas están compuestas de numerosas películas de láminas adaptadas al tipo de envasado. Las bolsas pequeñas, que van desde 2 hasta 20 litros, por lo general suelen tener 4 películas. Las bolsas grandes, que van desde 200 hasta 1000 litros, por lo general suelen tener 6 películas de láminas.

✓ Láminas interiores

Las películas del interior, que van de 2 a 4, son generalmente láminas de polietileno (polietileno de baja densidad lineal). Esta estructura asegura la estanqueidad de la bolsa. Protege las láminas interiores de una posible agresión del producto envasado en el recipiente. Las características que se requieren de la lámina de polietileno (PE) son su propiedad para hacer de barrera al vapor de agua, así como una elevada resistencia mecánica. Además, los films internos en contacto con el producto envasado deben ser inocuos, en especial para el caso particular de contener productos alimenticios.

✓ Láminas exteriores

En lo relativo a una larga conservación o a un producto sensible al oxígeno, las láminas exteriores superiores e inferiores de una bolsa son siempre capas que hacen de barrera al intercambio de gases y, especialmente, de oxígeno. Las características que se requieren de las láminas exteriores son que constituyan una excelente barrera que evite la entrada del oxígeno y una elevada resistencia mecánica de la lámina en lo relativo a la elongación, flexibilidad y ante posibles perforaciones.

✓ Barreras

La industria alimenticia necesita empaques con barrera contra el oxígeno, el vapor de agua, el anhídrido carbónico u olores y sabores o combinaciones de lo anterior. Al contarse con una alta barrera al oxígeno y al anhídrido carbónico o contra la luz, según sea el caso, se controla el problema de la rancidez que es producto de la oxidación de grasas y aceites insaturados o de la oxidación inducida por rayos ultravioleta si se trata de alimentos grasos. La barrera a la humedad (pérdida o ganancia de esta) ayuda a preservar la textura del alimento y la barrera a los aromas y sabores contribuye a preservar el sabor del alimento.

- La variable de medición de la permeabilidad al oxígeno se conoce como *OTR* (*Oxygen Transmission Rate* o Tasa de Transmission de Oxígeno) y se expresa como:

Centímetros cúbicos de O₂ / 100 in² de área de película de 25 micrones de espesor por día a presión atmosférica y temperatura de 23°C

- La variable de medición de la permeabilidad al vapor de agua se conoce como *WVTR* (*Water Vapor Transmission Rate* o Tasa de Transmisión de Vapor de Agua) y se expresa como:

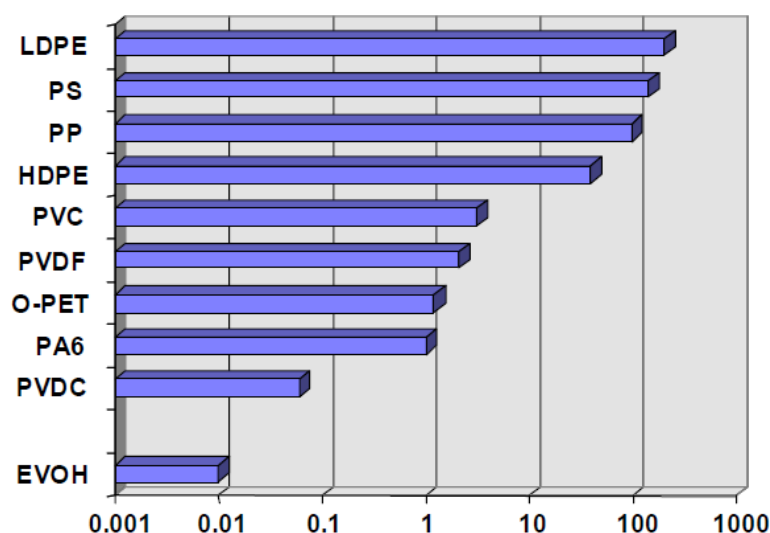
Gramos de H₂O / 100 in² de area de película de 25 micrones de espesor por día a Presión atmosférica, temperatura de 38 °C y humedad relativa de 90%

Algunos de los materiales utilizados como barrera son:

- **La Poliamida o Nylon (PA):** proporciona una barrera moderada al oxígeno y una excelente barrera al aroma. En Nylon es, sin embargo, un material higroscópico. Este tipo de materiales ven afectada negativamente su barrera a los gases cuando son sometidos a ambientes con alta humedad relativa. De la familia de las poliamidas el material más usado es el Nylon 6. Este material es resistente a altas temperaturas, proporciona una buena barrera a las grasas y los aceites y goza de una muy buena termoformabilidad y dureza por lo que es muy usado en empaques de carnes y quesos.
- **El EVOH (Copolímero de Etileno y Etilen-Vinil-Alcohol):** Los copolímeros EVOH fueron introducidos por primera vez en Japón, por la empresa Kuraray Co., en 1970. En la actualidad, debido a sus excelentes propiedades barrera y su baja toxicidad, los copolímeros EVOH son uno de los materiales más utilizados por la industria del envase y embalaje de alta barrera. Es el material que brinda la mejor barrera al oxígeno. Provee también una buena barrera a los olores y es resistente a aceites y solventes orgánicos. Al igual que las Poliamidas, el EVOH es higroscópico, esto sin embargo no necesariamente actúa en detrimento de las propiedades de alta barrera al oxígeno del EVOH en empaques de alimentos ya que por un lado los ambientes por los que transita el producto (almacenamiento, unidad de transporte y punto de venta) son ambientes con humedad relativa controlada y por otro lado el EVOH se coextruye como capa interna de una estructura multi-capa que tiene como capas externas materiales poliolefínicos que brindan barrera a la humedad protegiendo al EVOH de esta. El EVOH es fácilmente procesable ya que se comporta como una poliolefina, es transparente y de alto brillo y no necesita adhesivo cuando se coextruye con Nylon.

- **El PVdC (Poli - Cloruro de Vinilideno):** proporciona sin duda la mejor barrera a la humedad combinada con una buena barrera al oxígeno, olores y grasas. Sin embargo, por no ser térmicamente estable (propenso a la degradación cuando su tiempo de residencia en el proceso de extrusión es largo) y ser altamente corrosivo, los equipos de extrusión han de ser de diseño especial y ser construidos con materiales muy particulares y costosos. Por otro lado los empaques hechos con PVdC tienden a agrietarse cuando se someten a flexión, son quebradizos al congelarse y con el tiempo adquieren una coloración amarillenta.

Gráfico 3 - 1: Permeabilidad al oxígeno para diferentes polímeros a 25 °C y 0% HR, P (O₂) [cc.mm/(m².dia.atm)]



Fuente: www.eval.eu

Además, se utilizan diferentes tipos de láminas en películas que hacen de barrera al oxígeno:

- **Láminas de poliéster metalizado:** Éstas son láminas que, por lo general, se laminan en caliente y se metalizan al vacío con óxidos de aluminio, proporcionándoles ese aspecto brillante.
- **Las láminas dobles de poliéster metalizado** aseguran una magnífica permeabilidad para los productos muy sensibles al oxígeno.
- **Láminas de EVOH:** Éstas son láminas coextruidas compuestas por 5 capas, siendo una de ellas de EVOH (Etilen-Vinil-Alcohol), lo que asegura la barrera al oxígeno.
- **Láminas de aluminio:** Éstas son las láminas hechas con auténticas hojas de aluminio en el interior de 8 a 10 micrones contracolados con polietileno (PE) y poliamida (PA). Es la mejor lámina barrera y cuenta con una permeabilidad próxima a cero.

A la hora de seleccionar un material para la construcción de la bolsa, deben considerarse factores críticos como la resistencia, flexibilidad y permeabilidad (barrera al oxígeno y a la humedad), etc.

Tabla 3 - 3: Propiedades generales y de barrera de resinas poliméricas

	Barrera al O ₂ ^(a)	Barrera al H ₂ O ^(b)	Resistencia a la Tensión (mpa)	Resistencia al Impacto	Opacidad %
EVOH@ 0% HR	0,01		80 - 130		1,5
EVOH @ 90% HR	1,15	3,8			1,5
PA 6	2,6	24 - 26	48 - 124	4 - 6	2
PVDC@ 0% HR	0,08 - 0,2	0,05 - 0,2	55 - 400	10 - 15	2
PVDC@ 100% HR	0,08 - 0,2	0,05 - 0,2	55 - 400	10 - 15	2
BOPA	2	12	172 - 210	30	1 - 2
LDPE (LLDPE)	250 - 840	1 - 1,5	14 (24 - 55)	7 - 11 (8 - 13)	4 - 10 (6 - 20)
HDPE	30 - 250	0,3 - 0,65	21 - 52	1 - 3	25 - 50
PP	150	0,25 - 0,7	35	30	1 - 2
OPP	110	0,3 - 0,4	172 - 210	5 - 15	3
PVC	5 - 1500	2,8	14 - 110	12 - 20	1 - 2
PET	4,8 - 9	1,8 - 3	172	25 - 30	4
EVA (>12% VA)	515 - 645	3,9	21 - 34	11 - 15	2 - 10
IONÓMERO	226 - 484	1,3 - 2,1	24 - 38	6 - 11	1 - 15
PS	100 - 200	5	34 - 55	12 - 16	0 - 1

(a) Permeabilidad al O₂ medida en cc / 100 in² por día atm @23°C

(b) H₂O - g / 100 in² por día @ 38 °C, 90% HR (Humedad Relativa)

Fuente: Tecnología del Plástico (www.plastico.com)

3.3.2.2. Producción

Los procesos de producción necesarios para obtener las bolsas dependerán en gran medida de los tipos de materiales elegidos para la construcción. De esta manera, puede haber desde pequeñas diferencias en las tecnologías utilizadas hasta un cambio completo en los procesos de producción. En general, las etapas principales para la obtención de las bolsas terminadas son:

3.3.2.2.1. Obtención de las películas

Las películas pueden ser obtenidas de dos maneras distintas: provistos por los proveedores en forma de rollos con dimensiones definidas o bien obtenidas en planta a partir del procesamiento de materias primas provistas por los proveedores. Además, se podrían comprar las láminas o capas en rollos y posteriormente por laminación con adhesivo se realizaría la unión de las capas para obtener las películas multicapas deseadas.

Sin embargo, en nuestro caso en particular, obtendremos los films en planta, realizando una inversión inicial en tecnología que nos permitirá dar valor agregado a las materias primas granuladas (pellet) provistas por los proveedores.

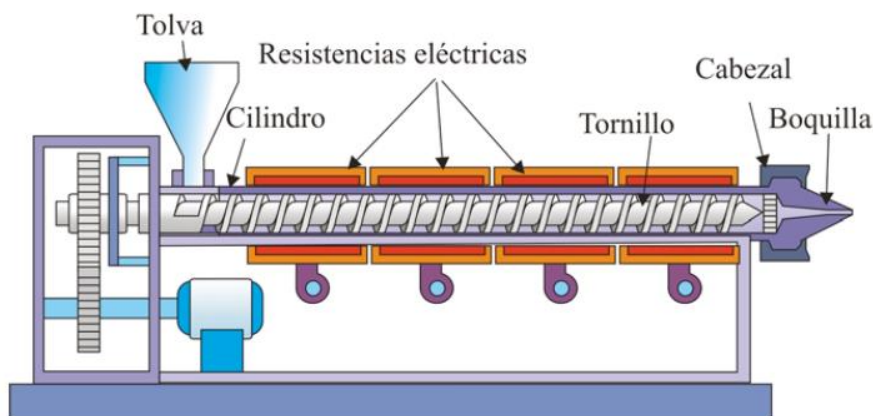
El término lámina u hojas se refiere a los materiales con un espesor entre 0.5 mm hasta cerca de 12.5 mm y se usan para productos tales como cristales planos de ventana y material para termoformado. El término película se refiere a espesores por debajo de 0,5 mm.

Así, en general las técnicas de procesamiento más utilizadas para obtener las películas son por extrusión y coextrusión, en el caso de películas multicapa:

La extrusión de polímeros es un proceso industrial mecánico, en donde se realiza un moldeado del plástico, que por flujo continuo con presión y empuje, se lo hace pasar por un molde encargado de darle la forma deseada. El polímero fundido es forzado a pasar a través de un dado también llamado cabezal, por medio del empuje generado por la acción giratoria de un husillo o tornillo de Arquímedes, que gira concéntricamente en una cámara a temperaturas controladas llamada cañón o estator, con una separación milimétrica entre ambos elementos. El material polimérico es alimentado por medio de una tolva en un extremo de la máquina y debido a la acción de empuje se funde, fluye y mezcla en el cañón y se obtiene un artículo de sección transversal constante y de longitud indefinida. El proceso de extrusión de plásticos se lleva a cabo en máquinas denominadas extrusoras o extrusores.

El polímero se alimenta en forma sólida y sale de la extrusora en estado fundido.

Figura 3 - 3: Representación esquemática de una extrusora de husillo sencillo

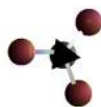


Fuente: Universidad de Alicante (www.diq.ua.es)

En general, las extrusoras pueden realizar las siguientes funciones:

- Transporte del material sólido hacia la zona de fusión;
- Fusión o plastificación del material;
- Transporte o bombeo y presurización del fundido;
- Mezclado;
- Desgasificado;
- Conformado;

Las extrusoras son muy necesarias para la obtención de películas. Sin embargo, muchas veces un solo tipo de material no cumple con todas las características deseadas, e inclusive agregando distintos tipos de aditivos a la extrusora, muchas veces hay propiedades de las películas monocapa que no pueden obtenerse. Es por esto, que surgió la necesidad de combinar distintos tipos de materiales, y en el caso de la transformación de polímeros, tuvieron que implementarse dos o más extrusoras, con características distintas para los diferentes tipos de plásticos a



procesar, y de esta forma obtener películas multicapas que cumplieran los requerimientos deseados.

A esta metodología se lo conoce como coextrusión, y permite producir distintos polímeros fundidos por separado, para luego ser combinados en un dado (cabezal y boquilla), y a partir de alguna de las siguientes técnicas de conformado, poder obtener películas multicapas.

Junto con la extrusión de película colada, la extrusión de película soplada son los métodos más habituales de fabricación de películas.

Los métodos para obtener las películas, ya sea por extrusión o coextrusión, son:

➤ **Película Soplada (Blown Film)**

La extrusora está equipada con una boquilla anular (dado), dirigida habitualmente hacia arriba. Por el interior de la boquilla se inyecta aire que queda confinado en el interior del material que sale por la boquilla y que es contenido, como si de una gran burbuja se tratara, por un par de rodillos situados en la parte superior (rodillos de colapsado). A la salida del cabezal el material se enfría bruscamente mediante una corriente forzada de aire que pasa a través de una cámara anular (anillo de enfriamiento) y se dirige concéntrica y uniformemente sobre la burbuja.

La película enfriada pasa a través de las placas guías (canasto) y se aplasta entre dos rodillos de tiro y colapsado, pasando por otros rodillos que sirven de guía, antes de pasar a los tambores de almacenamiento (rodillos de enrollado), donde se recoge la bobina.

En el rodillo de bobinado se disponen una serie de rodillos que evitan la formación de pliegues los cuales se denominan rodillos guías.

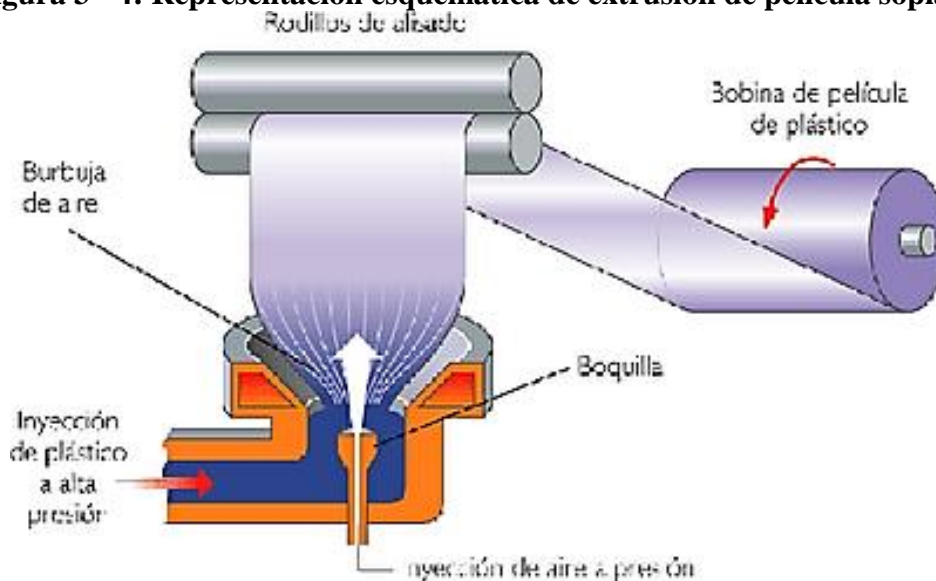
Entre los rodillos de arrastre y los de enrollado se disponen generalmente los sistemas de tratamiento y eliminación de cargas estáticas formado por cepillos conductores de electricidad con puesta a tierra que rozan la superficie de la película, ya colapsada, a fin de eliminar corriente estática.

La mayoría de los sistemas comerciales están provistos de instalaciones de almacenamiento gemelo, de modo que un tambor lleno pueda ser retirado sin parar el proceso productivo.

La calandra de tiraje (rodillos de tiro y colapsado) está compuesta por dos cilindros revestidos de caucho duro, u otro material que no se adhiera al film, que deben producir una presión de cierre uniforme, tirando del film con una velocidad de arrastre que, en definitiva, va a determinar el espesor de la película.

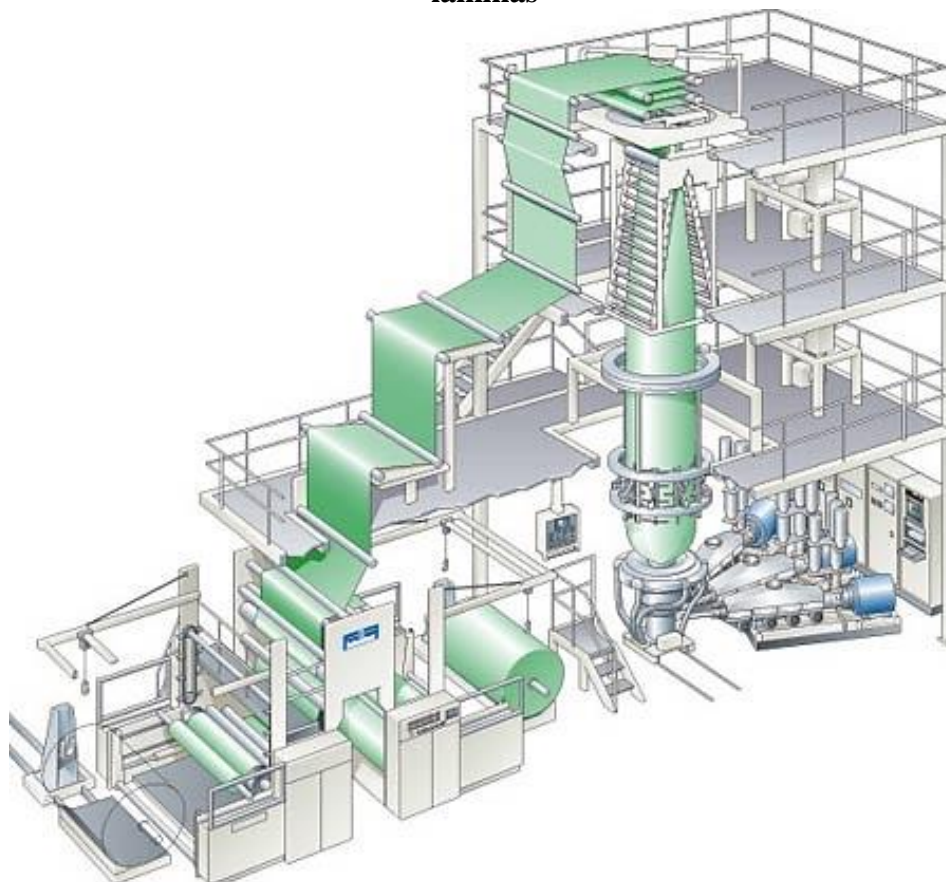
Al igual que las películas sopladas monocapa a partir de polímero fundido en una sola extrusora, puede obtenerse películas multicapas sopladas a partir de distintos polímeros fundidos en diferentes extrusoras, proceso conocido como coextrusión de película soplada.

Figura 3 - 4: Representación esquemática de extrusión de película soplada



Fuente: www.tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.ar

Figura 3 - 5: Representación de coextrusión de película soplada de 3 (tres) capas o laminas



Fuente: www.elempaque.com

➤ Película plana colada (Cast Film)

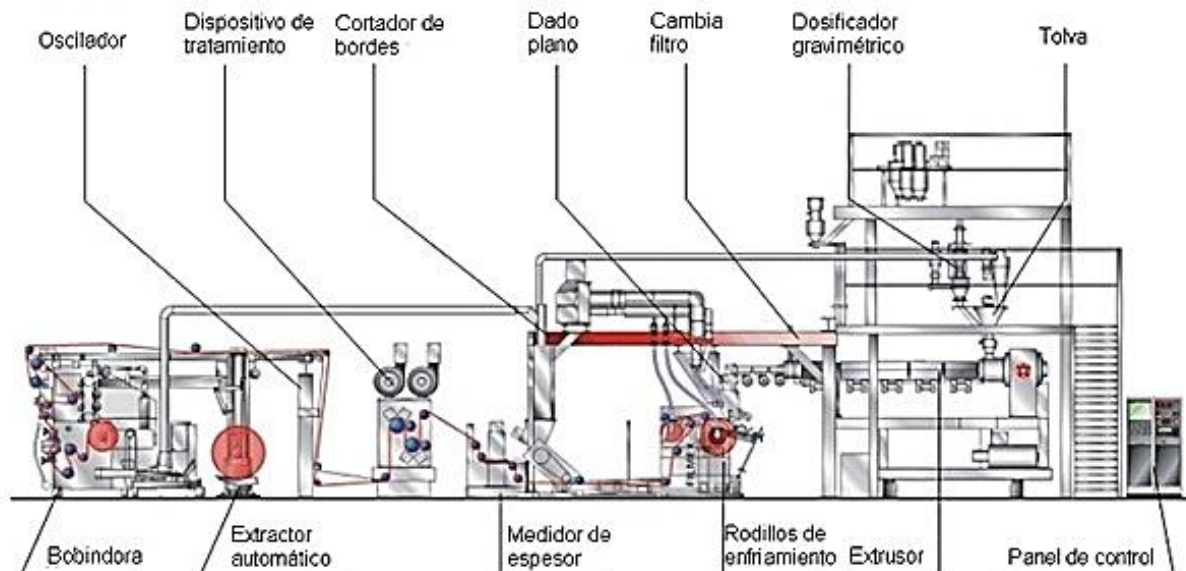
El proceso de extrusión por dado plano ofrece algunas variantes con respecto a la extrusión de película soplada, siendo el método para obtener lámina para aplicaciones como termoformado (blister pack, skin pack, artículos desechables) y láminas de varios espesores para diversos usos.

Las láminas y las películas se producen en varios espesores mediante extrusión convencional, usando un dado cuya abertura tiene la forma de una rendija delgada. La rendija puede tener hasta 3 m de largo con un ancho cercano a 0.04 mm.

El dado incluye un conducto distribuidor que extiende la fusión de polímero lateralmente, antes de que fluya a través de la rendija (orificio delgado). Una dificultad del método de extrusión es la uniformidad del espesor a lo ancho del material. Esto se debe al cambio drástico de forma que experimenta la fusión de polímero durante su paso a través del dado y a las variaciones de la temperatura y de la presión en el dado. Generalmente, los bordes de la película deben recortarse debido a que su espesor es más grande. Para ayudar a compensar estas Variaciones los dados incluyen labios ajustables que permiten alterar el ancho de la rendija o boquilla.

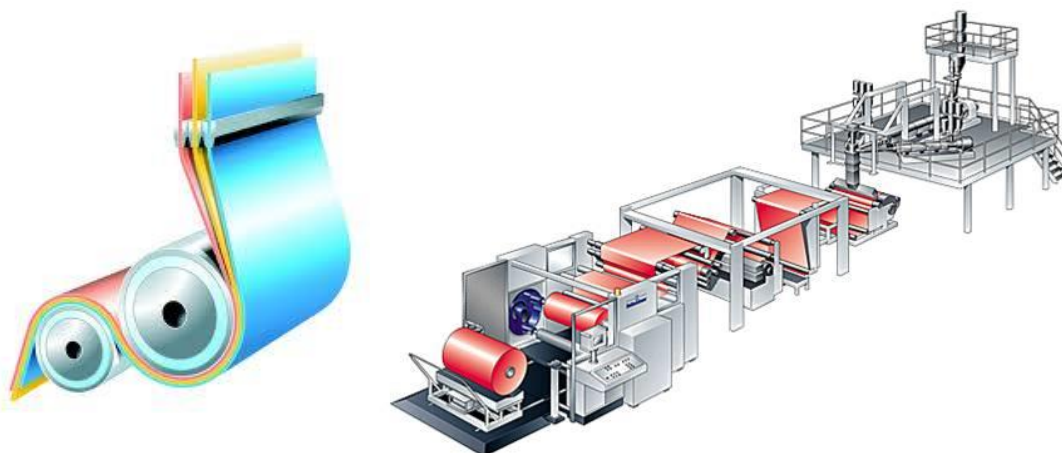
Para alcanzar altas velocidades de producción es necesario incorporar al proceso de extrusión, métodos eficientes de enfriamiento y recolección de la película; esto se logra conduciendo inmediatamente la extrusión hacia un baño de temple con agua o sobre rodillos refrigerados. Las bajas temperaturas de los rodillos provocan el rápido enfriamiento y solidificación en la extrusión, de hecho, el extrusor sirve como un dispositivo de alimentación de los rodillos refrigerantes, pero éstos son los que realmente forman la película.

Figura 3 - 6: Representación de extrusión de película plana



Fuente: www.advancedextrusionsolutions.com

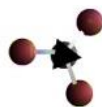
Figura 3 - 7: coextrusión de película plana



Fuente: www.contimeta.com

Tabla 3 - 4: Comparación de propiedades entre Blown Film y Cast Film

Propiedad	Película Soplada (Blown Film)	Película Plana (Cast Film)
Propiedades Mecánicas	Buenas. Orientación en dirección longitudinal y transversal.	No tan buenas. Se rompe fácilmente en dirección transversal. Orientación monoaxial en dirección longitudinal.
Cristalización	Alta. Enfriamiento lento promueve la cristalización. Película más densa y rígida.	Baja. Estructura amorfa. Enfriamiento rápido evita la cristalización. Película menos densa y más dócil.
Propiedades ópticas	Inferior. Menor brillo y claridad. Mayor opacidad.	Superior. Mayor brillo y claridad. Poca opacidad.
Termoformabilidad	Aceptable. La película tiene alguna orientación en dirección longitudinal y transversal. Mayor cristalización.	Buena. La película tiene orientación solo en dirección longitudinal. Menor cristalización.
Curling (enrollamiento)	Difícil de controlar curling en estructuras desbalanceadas. Enfriamiento lento.	Más fácil de controlar curling en estructuras desbalanceadas. Enfriamiento rápido.
Procesamiento	Índice de fluidez más bajo y mejor resistencia de la masa fundida.	Índice de fluidez más alto y menor resistencia de la masa fundida.
Rendimiento en producción de película	300 – 350 kg/h con un cabezal de 500 mm para estructuras con PA.	400 – 450 kg/h con un cabezal de 2 m dependiendo del espesor y relación de capas.
Versatilidad en cambio de capas	Deben cambiarse resinas de los extrusores.	No es necesario cambiar resinas en los extrusores.



Refile y desperdicio	Normalmente no se requiere refile. Bajo desperdicio.	Se requiere refilar. Los bordes no son parejos y contienen alto porcentaje de una sola resina.
Otros	Mayor resistencia al estiramiento y al punzamiento	Menor costo de producción
	Alto nivel de elongación y resistencia al rasgado	Textura blanda

Fuente: tecnología del plástico (www.plastico.com)

3.3.2.2.2. Obtención de la bolsa terminada (Manufactura)

Una vez que se cuente con las películas correspondientes, se realizará la confección de la bolsa. Esta etapa consiste en termosoldar las películas entre sí y a su vez al gollete, para poder montar luego la válvula seleccionada. De esta manera quedaría el producto final terminado y listo para su comercialización.

Cabe aclarar que los procesos de obtención de las películas pueden variar mucho de acuerdo a los requerimientos, sin embargo, el proceso de manufactura o confección de las bolsas generalmente es el mismo, pudiendo tener leves variaciones, de acuerdo a los materiales y diseños de las bolsas seleccionadas.

3.4. Materias Primas Seleccionadas

Del análisis realizado de los tipos de materias primas disponibles para satisfacer las necesidades del proyecto estudiado, surge la siguiente selección específica, definiendo las características de las bolsas a producir.

Como se concluyó, se obtendrán bolsas flexibles para envases tipo bag in box de capacidad de 3 litros. De acuerdo a las necesidades de la industria vitivinícola, estarán constituidas de la siguiente manera:

3.4.1. Válvula y Gollete tipo Vitop®

Estas válvulas (patente perteneciente al Grupo Smurfit Kappa) son las más utilizadas en los envases tipo bag in box para la industria vitivinícola, y en especial para capacidades menores a los 5 litros.

La válvula Vitop y el gollete, que conecta la bolsa y el grifo, cumplen totalmente los requisitos de migración global de la Administración de alimentos y medicamentos (FDA) y de la Unión Europea, con lo que son aptos para el contacto con alimentos.

Estas válvulas impiden que el aire entre en el empaque durante la dispensación, prolongando la vida útil del vino hasta un máximo de ocho semanas tras su apertura, por lo que resulta ideal para el consumidor ocasional. Están diseñadas a prueba de manipulación e incorporan una "tira de rasgado" que bloquea la válvula en la posición de cerrado hasta que el usuario final la retira, garantizándose así la integridad del producto. Una vez abierto, el grifo se utiliza fácilmente y tan sólo se necesita una ligera presión para obtener un flujo regular.

De esta manera, las ventajas son:

- Aptas para el contacto con alimentos;
- Apto para líquidos fríos, calientes y agresivos productos químicos;
- Diseñado para reducir de forma significativa la penetración de oxígeno;
- Integridad del producto gracias a la tira a prueba de manipulaciones;
- La inserción de grifos se puede realizar de forma manual o automática;
- Disponible en distintos colores para ayudar a distinguir gamas de producto o marcas;
- Minimiza el derroche de producto gracias a su prolongada vida útil;
- Mayor comodidad para el consumidor: control de la cantidad y la frecuencia de dispensación.

Además, al ser la más utilizada en nuestro país, ya cuenta con una reglamentación vigente, por lo cual se encuentra aprobada por los entes privados y estatales que regulan la industria del vino. De todas formas, para otras aplicaciones, capacidades y en función a las necesidades de los clientes y consumidores finales se considerarán otros tipos de válvulas, e incluso las posibilidades de comprar o de producir los grifos y golletes. Sin embargo, para el proyecto analizado solo se tendrá en cuenta la compra de las válvulas tipo Vitop®.



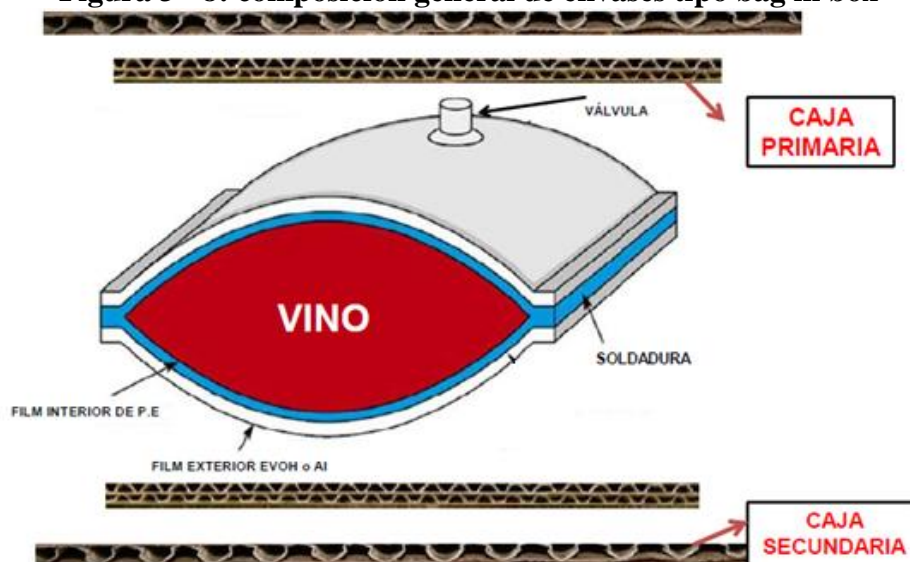
3.4.2. Bolsas

Las bolsas estarán constituidas por películas de láminas termoselladas entre si y a su vez soldadas al gollete para constituir la bolsa terminada. Para capacidades menores a 10 litros las bolsas para envases tipo bag in box están constituidas por una bolsa interior de polietileno lineal de baja densidad (PELBD) y una bolsa exterior multicapa o multilamina, constituida por 5 (cinco) laminas, de las cuales, las 2 (dos) exteriores son de polietileno de baja densidad (PEBD) y la lámina central está constituida por un material barrera al oxígeno, para nuestro caso de EVOH (Etilen-Vinil-Alcohol). A su vez, las dos láminas restantes son de una material adhesivo, para poder unir el PEBD y el EVOH, debido a que estos son de polaridades distintas y no pueden adherirse entre sí por cuenta propia.

A continuación se representa en forma gráfica la disposición de las distintas partes que constituyen los envases tipos bag in box, representando bolsas con barrera de Al y barrera de EVOH, ya que son las más utilizadas en la industria del vino en bag in box en Argentina. Sin embargo, para nuestro objeto de estudio solamente analizaremos la producción de bolsas con barrera de EVOH, debido a factores sobresalientes como disponibilidad de materia prima,

menor costo, buenas propiedades de barrera, similitud de procesamiento con el resto de los polímeros utilizados, disminuyendo los costos de inversión en tecnología, y ya que no es necesario una imagen metalizada y menos aún una barrera a la luz como la brindada por el aluminio, debido a que la caja es la responsable de proveer estas características.

Figura 3 - 8: composición general de envases tipo bag in box



Fuente: Tecnología del Bag In Box - INV

Figura 3 - 9: Composición general de bolsas tipo bag in box, con barrera de poliéster metalizado con aluminio y barrera de EVOH



Fuente: "Tecnología del Bag In Box" del INV

"Especificaciones Técnicas de Envasado de Vino en BIB" por Patrick Shea y Frédérique Vimont (Vitop)

A continuación se analizarán las materias primas seleccionadas para las bolsas a producir en el proyecto de interés:

3.4.2.1. Polímeros Estructurales

Los criterios para la elección de los polímeros estructurales se basan en que su precio resulte económico, ya que generalmente representan el 80 – 90 % del contenido total de materia prima y que proporcionen buena resistencia al envase, debiendo cumplir con los requisitos mecánicos de este.

❖ Polietileno Lineal de Baja Densidad (PELBD)

El polietileno lineal de baja densidad o PELBD (LLDPE en inglés) es un polímero con un esqueleto lineal con ramificaciones laterales muy cortas y uniformes, que hacen que su temperatura de fusión y su resistencia a la tracción y al agrietamiento sean superiores a la del polietileno de baja densidad. La longitud y posición de las cadenas laterales también afecta las propiedades del producto.



Las propiedades mecánicas del polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) son mucho más altas que las de LDPE y HDPE. Posee una excelente resistencia a la tracción, al impacto, al rasgado, a la perforación o punción, fuerzas en el sellado al calor, y al agrietado por efectos ambientales, ofreciendo alto desempeño y procesabilidad.

Además posee, buena resistencia al impacto a temperaturas muy bajas (hasta -95°C) y en películas posee excelente elongación.

Las Resinas LLDPE presentan alto brillo, bajo olor y la mayoría es ideal para aplicaciones de empaque conforme a las reglamentaciones de la FDA.

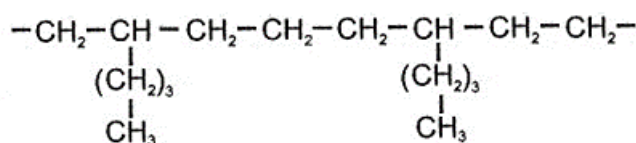
El polietileno lineal puede ser producido como un homopolímero, resultando el PEAD, o como un copolímero teniendo como comonomero, alquenos tales como:

→ Buteno $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} \text{CH}_2 \text{CH}_3$

→ Hexeno $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} (\text{CH}_2)_3 \text{CH}_3$

→ Octeno $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} (\text{CH}_2)_5 \text{CH}_3$

La presencia de un comonomero en el proceso de polimerización, utilizando una catálisis estereo-específica, resulta en la producción de una cadena polimérica con muy cortas ramificaciones colgantes, este polímero es denominado polietileno de baja densidad lineal (PELBD) o polietileno de ultra baja densidad lineal (PEULBD), dependiendo de la densidad alcanzada por la adición del comonomero. Mientras más grande sea la cantidad de comonomero añadido, más baja es la densidad del copolímero, por ejemplo si es utilizado hexeno, los grupos colgantes quedan como se aprecia a continuación:



Normalmente la cantidad de comonómero tiene un rango entre 1 a 10% de su base molar. Las propiedades físicas del PELBD son controladas por su peso molecular (MW) y densidad (0.916-0.94 g/cm³). Debido a su incrementada regularidad de su estructura y estrecha distribución molecular, PELBD mejora las propiedades mecánicas en comparación al PEBD a la misma densidad, y su mayor resistencia, resulta en un incremento de 10-15°C en su punto de fusión comparado al mismo.

El PELBD posee mayor resistencia a la tensión, mayor resistencia al perforado, rasgado y mayor elongación que el PEBD, sin embargo, el PEBD posee mayor claridad y brillo y mejor propiedades de sellado que el PELBD. El PELBD y el PEBD suelen ser mezclados para optimizar los beneficios obtenidos de ambos materiales, con el PELBD añadiendo resistencia y el PEBD brindando mejor sellado al calor y mayor procesabilidad.

❖ Polietileno de Baja Densidad (PEBD)

El polietileno de baja densidad tiene una estructura ramificada, parcialmente cristalina y es termoplástico. El LDPE tiene una baja cristalinidad entre 40 a 60% y consecuentemente una baja densidad entre 0.91 a 0.94 g/cm³. Las ramificación de las cadenas en el homopolímero de LDPE le brinda características deseables como: claridad, flexibilidad, sellabilidad, y fácil procesado. El real valor de todas estas propiedades depende del balance entre su peso molecular, su distribución del peso molecular y ramificaciones. El LDPE es muy versátil, se adapta a todo tipo de procesamiento de extrusión, inyección, etc.; siendo su mayor aplicación y el más utilizado en la producción de películas para empaques, bolsas, fundas, etc. El LDPE se caracteriza por su excelente flexibilidad, buena resistencia al impacto, maquinabilidad, resistencia a aceites, resistencia a químicos, sellabilidad al calor, y bajo costo.

Tabla 3 - 5: Propiedades generales del Polietileno de Baja Densidad

Densidad	0.910 – 0.925 g/cm ³
Tg	-120° C
Tfusión	105° – 115° C
Módulo de Tensión	172 – 517 MPa.
Elongación	100 – 965%
Resistencia al rasgado	200 – 300 g/25 μm
WVTR	375 – 500 gμm/m ² @ 37.8° C, 90% HR
Permeabilidad al O ² , 25° C	163000 – 213000 cm ³ gμm/m ² d atm.
Permeabilidad CO ² , 25° C	750000 – 1060000 cm ³ gμm/m ² d atm.
Absorción de agua	< 0.01%

3.4.2.2. Polímero Barrera – Etileno Alcohol Vinílico (EVOH)

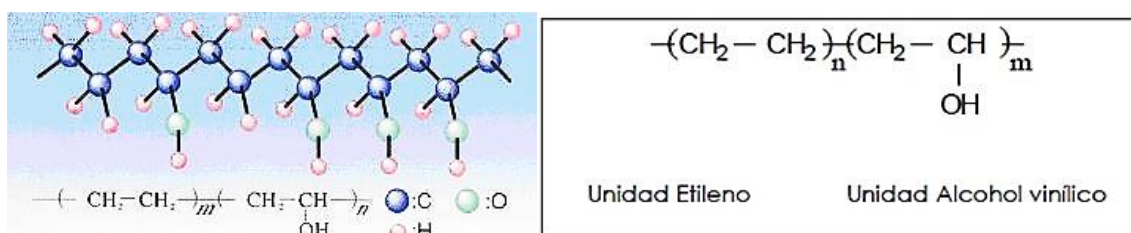
Para la selección del polímero barrera tuvimos en cuenta factores como barrera al oxígeno, barrera al agua, procesabilidad, disponibilidad de materia prima, reciclado y para nuestro caso en particular, que nos permita aplicar tecnología similar para procesar todos los materiales utilizados, lo cual disminuye los costos de inversión.

Analizando los materiales que cumplen con estas especificaciones, hemos decidido seleccionar al EVOH y al PVDC como posibles polímeros barrera. Sin embargo, a pesar de las similitudes e inclusive mejores propiedades de barrera del PVDC, hemos decidido seleccionar al EVOH como polímero barrera, debido a que el PVDC tiene el inconveniente de no ser térmicamente estable (propenso a la degradación cuando su tiempo de residencia en el proceso de extrusión es largo) y ser altamente corrosivo, los equipos de extrusión han de ser de diseño especial y ser construidos con materiales muy particulares y costosos. Además, sufrirá una deshidrocloración inducida térmicamente a temperaturas muy cercanas a las temperaturas de procesamiento. Esta degradación se propaga fácilmente, absorbiendo la luz visible, y cambiando el color del material de incoloro a un indeseable color marrón transparente. Por lo tanto, hay una cantidad significativa de pérdida de producto en el proceso de fabricación, lo que aumenta costos de producción y de consumo.

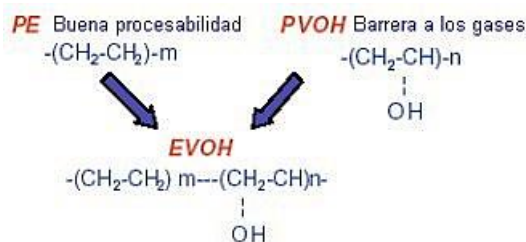
De esta manera, debido a que el EVOH será el polímero barrera a utilizar, se realizara una breve descripción de sus características técnicas:

Los copolímeros EVOH fueron introducidos por primera vez en Japón, por la empresa Kuraray Co., en 1970. Estos copolímeros son obtenidos industrialmente mediante la hidrólisis de los correspondientes copolímeros de etileno y acetato de vinilo (EVA).

El copolímero EVOH (etileno alcohol vinílico) es una resina termoplástico ramificada de manera aleatoria que solo contiene 3 elementos que son carbono, oxígeno y hidrógeno.



El homopolímero alcohol polivinílico (PVOH) presenta unas propiedades barrera extraordinariamente elevadas, pero es soluble en agua y difícil de procesar. Mediante la copolimerización del alcohol polivinílico con etileno se consigue mantener unas elevadas propiedades de barrera a gases, así como mejorar sustancialmente la resistencia al agua y procesabilidad. El polietileno (PE), al ser un polímero semicristalino de naturaleza hidrofóbica, supone una formidable barrera al agua, pero en cambio es extraordinariamente permeable al oxígeno, y CO₂. Por otro lado, el alcohol polivinílico (PVOH) es un polímero más cristalino, de naturaleza hidrofílica (polar) y que a pesar de su extremada baja permeabilidad en seco, tiene una aplicabilidad limitada como barrera. Esta limitación es debida a la severa reducción de sus propiedades barrera bajo condiciones de humedad (soluble en agua) y en la dificultad de su procesado debido a la proximidad entre las temperaturas de fusión y de descomposición.



Por lo tanto, los copolímeros EVOH combinan el carácter hidrofóbico de los polímeros de etileno y el comportamiento hidrofílico del alcohol polivinílico. La presencia de grupos OH en la estructura de la cadena polimérica, equivalente a la sustitución de cierto número de átomos de hidrógeno en la cadena de polietileno, tiene notables efectos sobre las películas de EVOH. El grupo OH, que es muy polar, aumenta las fuerzas intermoleculares entre las cadenas del polímero y, al mismo tiempo, hace el polímero hidrofílico. Por otra parte, el grupo OH es lo suficientemente pequeño como para que el polímero tenga una elevada cristalinidad, incluso aun estando distribuido aleatoriamente en la cadena.

Los copolímeros EVOH presentan una estructura molecular con una elevada simetría, permitiendo fuertes enlaces del tipo puente de hidrógeno entre las moléculas. Este hecho provoca que se vea restringido el movimiento de segmentos de cadena necesario para la difusión del oxígeno, debido a la elevada energía cohesiva inter- e intramolecular. Con el aumento del contenido de etileno en el copolímero, disminuyen las interacciones por puente de hidrógeno inter- e intramoleculares, facilitándose el movimiento de las cadenas y dando lugar a un incremento de la permeabilidad.

Así, algunas de las propiedades del EVOH que lo hace adecuado presenta muy buena resistencia a los gases y compuestos de bajo peso molecular (aromas), resistencia a las grasas, a los vapores orgánicos y disolventes, buena transparencia y brillo, buenas propiedades antiestáticas, puede ser procesado con tecnología similar al resto de los polímeros seleccionados, buena resistencia térmica y alta velocidad de cristalización.

En la mayoría de las aplicaciones comerciales el grado de EVOH se situó entre 30 y 50% de etileno contenido. Pero el cambio de porcentaje de etileno afecta a todas las propiedades.

Tabla 3 - 6: Propiedades físico químicas en función del porcentaje de etileno contenido

Contenido de Etileno mol %	29	32	38	44
Densidad (g/cm ³)	1.21	1.19	1.17	1.14
Temperatura de Fusión (°C)	188	183	173	164
Temperatura de Cristalización (°C)	163	160	152	144
Temperatura de transición vítrea (°C)	62	61	58	55

Tabla 3 - 7: Evolución de las propiedades barreras en función del porcentaje de etileno

Contenido de Etileno mol %	29	32	38	44
N₂	0.018	0.024	0.041	0.1
O₂	0.23	0.3	0.53	1.2
CO₂	0.49	0.62	1.3	4.4

Fuente: Elaboración propia en base a datos de compañía Nipón Goshei (material Soarnol)

Tabla 3 - 8: Evolución de la temperatura de transición vítrea en función de la humedad (Tg en °C)

Humedad Relativa	0%	45%	65%	72%	100%
EVOH 32mol%	60	38	37	16	3
EVOH 38mol%	58	40	37	38	6
EVOH 44mol%	55	38	36	37	8

Fuente: Elaboración propia en base a datos de compañía Nipón Goshei (material Soarnol)

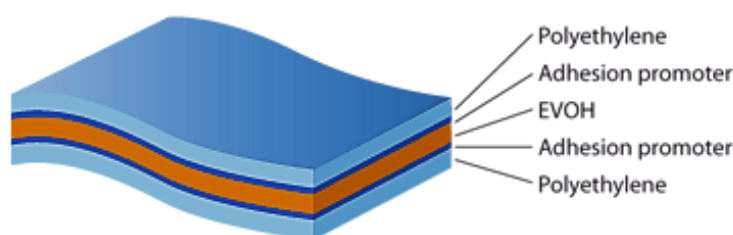
3.4.2.3. Adhesivo

Como vimos, el EVOH es un excelente copolímero barrera a los gases, pero esta propiedad decrece cuando se pone en contacto con entornos húmedos. El comonomero etileno disminuye en gran medida este inconveniente, y al mismo tiempo mejora la procesabilidad del copolímero. Sin embargo, esta mezcla no es suficiente, por lo cual las láminas de EVOH se confinan entre dos láminas de un polímero barrera al agua, como por ejemplo una poliolefina, evitando cualquier humedecimiento, potenciando al máximo posible la funcionalidad del copolímero barrera.

De esta manera, el polímero utilizado para proteger al EVOH de la humedad es el polietileno de baja densidad (PEBD). Sin embargo, estructuras de este tipo requieren resinas que son generalmente afines o compatibles por lo que la coextrusión de múltiples polímeros requiere que las capas adyacentes retengan su adhesión durante el envasado, distribución y almacenamiento del producto envasado a lo largo de su vida útil. Cuando dos polímeros en una extrusión son disímiles hasta el punto de que no hay suficiente fuerza de adhesión entre ambos bajo condiciones de extrusión normales, entonces, se necesita de un polímero adhesivo (en inglés "Tie Layer") para unir a los mismos en la película.

En nuestro caso en particular, por el carácter altamente polar del EVOH, este no se adhiere bien a las poliolefinas no polares, como el PEBD, por lo cual, se utiliza un polímero adhesivo que está en contacto por un lado con la resina barrera (EVOH) y por el otro con la poliolefina (PEBD), evitando la separación de la estructura por falta de compatibilidad de los componentes integrantes.

La adhesión, en términos generales, es descripta como función de la compatibilidad reológica, tensión superficial, condiciones de proceso, contacto interfacial y reacciones químicas de superficie. El adhesivo está basado en polietileno o un copolímero de etileno, los cuales son modificados con anhídrido maleíco. Estos contienen grupos reactivos para promover la reacción química entre las interfaces Polietileno/Adhesivo y Adhesivo/Etileno – Alcohó Vinílico (EVOH).



Cabe recordar que en la bolsa para envase tipo bag in box, la película interior está compuesto por una sola lámina de polietileno lineal de baja densidad (PELBD), y el análisis que acabamos de realizar, es para el film externo, el cual como hemos podido apreciar es una película multicapa. De esta manera, la composición seleccionada para la bolsa a producir es la siguiente:

Figura 3 - 10: Disposición de las capas en las películas de la bolsa

Película o Film Externo	Polietileno de Baja Densidad (PEBD)
	Adhesivo (Tie Layer)
	Etileno – Alcohol Vinílico (EVOH)
	Adhesivo (Tie Layer)
	Polietileno de Baja Densidad (PEBD)
Película o Film Interno	Polietileno Lineal de Baja Densidad (PELBD)

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.4. Aditivos

Son los materiales que se incluyen en la formulación de los polímeros para modificar y mejorar sus propiedades físicas, mecánicas y de procesabilidad. Así, la mayoría de los productos plásticos consisten en materiales poliméricos que han sido alterados para modificar o mejorar determinadas propiedades.

Los aditivos son sustancias dispersas en la masa de polímero que han de cumplir ciertos requerimientos para poder ser incorporados al material, como no ser volátiles a la temperatura de transformación, ni migrar hacia el exterior para no producir contaminación en los productos que estén en contacto con los mismos. Además, no deben tener ningún efecto nocivo ni durante su manipulación ni durante su uso.

De esta manera, los aditivos que utilizaremos en las bolsas para envases tipo bag in box son los siguientes:

❖ Antibloqueo

El bloqueo es la adhesión de dos capas adyacentes de películas. Se cree que el bloqueo de capas de película adyacentes se produce debido a la presencia de fuerzas de Van Der Waals entre regiones amorfas del polímero. Estas fuerzas aumentan con la distancia reducida entre las dos capas, lo que aumenta el bloqueo cuando dos capas se presionan entre sí (por ejemplo bobinado sobre un rodillo de recogida). Otra posible razón para el bloqueo es la presencia de especies de bajo peso molecular (tales como oligómeros), que tienden a migrar a la superficie de la película.

Así, el método más eficaz para combatir estos problemas de manejo es agregando un aditivo antibloqueo, el cual presente en la resina sobresale microscópicamente de la superficie de la

película, creando asperezas que ayudan a minimizar el contacto de la superficie de película a película, aumentando la distancia entre las dos capas, minimizando de este modo el bloqueo.

Además, la adición de un antibloqueo generalmente contribuye a una reducción en el coeficiente de película a película de fricción (COF), el cual es una medida de la dificultad relativa con la que una superficie se desliza sobre una superficie contigua.

A medida que la resistencia al deslizamiento es mayor (alto valor de COF), puede observarse la presencia de los siguientes defectos de procesamiento:

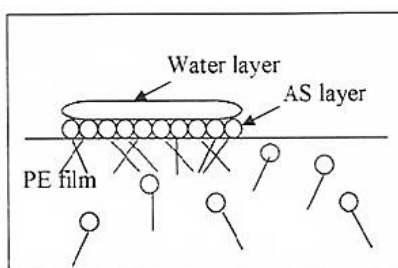
- Generación de rayas y marcas superficiales que afectan la apariencia de la película y, especialmente, su brillo.
- Deformación y adelgazamiento de la película; siendo más evidente este defecto en la pérdida de la superposición de colores en impresión (pérdida de registro).
- Rotura de la película con la subsecuente interrupción de proceso productivo.

❖ Antiestático

La mayoría de los polímeros son aislantes eléctricos que se cargan electrostáticamente en su superficie (carga estática) con facilidad durante su procesado o manejo posterior. En algunos casos, pueden producir una descarga en forma de chispa potencialmente peligrosa, por ejemplo, donde se usan disolventes inflamables. Además, puede atraer el polvo, lo cual es indeseable estética e higiénicamente. También puede causar problemas de procesamiento, tales como la dificultad en el devanado de las películas, aglomeración de polvo durante el transporte, adhesión de las películas durante el procesamiento, etc.

Tales efectos indeseables de la acumulación de carga estática se puede evitar mediante el uso de masterbatches que contienen agentes antiestáticos. Los más comúnmente utilizados son los agregados internamente con el polímero y los aplicados por vía tópica (superficial). Sin embargo, estos últimos generalmente se pierden al lavar la superficie o con la manipulación repetitiva, requiriendo una nueva aplicación.

Los agentes antiestáticos internos tradicionales son de naturaleza migratoria. Normalmente, estos agentes antiestáticos migratorios tienen un extremo orgánico hidrófobo y un extremo hidrofílico. El extremo hidrófilo fuertemente polar adsorbe las moléculas de agua que eliminan las cargas estáticas por conducción iónica. La larga longitud de la cadena de hidrocarburo constituye el grupo hidrófobo y controla la velocidad de difusión (o migración) del antiestático a la superficie del producto polimérico.



Hay tres clases principales de agentes migratorios internos, antiestáticos: ésteres, aminas y amidas.

El tipo de antiestático utilizado está determinado por el tipo de resina polimérica, aplicaciones finales y restricciones de la FDA.

❖ Estabilizantes

Los estabilizadores térmicos evitan la degradación a las altas temperaturas del proceso. Detienen otro tipo de reacciones secundarias, por ejemplo, la tendencia de algunos polímeros a despolimerizarse.

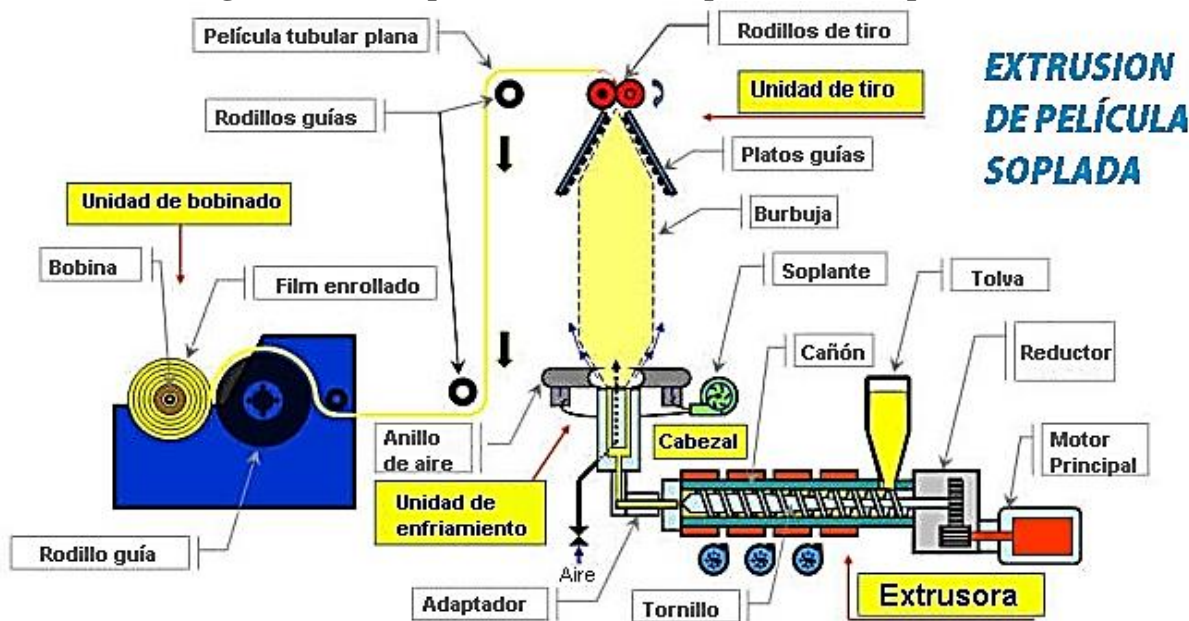
Para aumentar su resistencia a la degradación térmica durante su transformación y para aumentar la resistencia a la radiación ultravioleta para alargar su vida útil, se incorporan estabilizantes que eviten la degradación térmica, oxidativa o fotoquímica del material. Estos estabilizantes actúan directamente sobre las reacciones de degradación - que son de tipo radicalico - inactivando y reduciendo la concentración de especies activas una vez formadas o bien actuando sobre las causas que producen la degradación.

3.5. Tecnología Seleccionada

Luego del análisis realizado, donde se comparó las características de los Blown Films y Cast Films, se ha tomado la decisión de obtener las películas mediante el método de soplado de burbuja (Blown Film), ya que este método sobresale sobre el de película plana en características como la mejor flexibilidad, resistencia al rasgado (Bi – Orientado) y al punzamiento, entre otras.

De esta manera, a continuación se hará una breve descripción de un equipo típico para la obtención de películas (Blown Film) por el método de extrusión y soplado de burbuja.

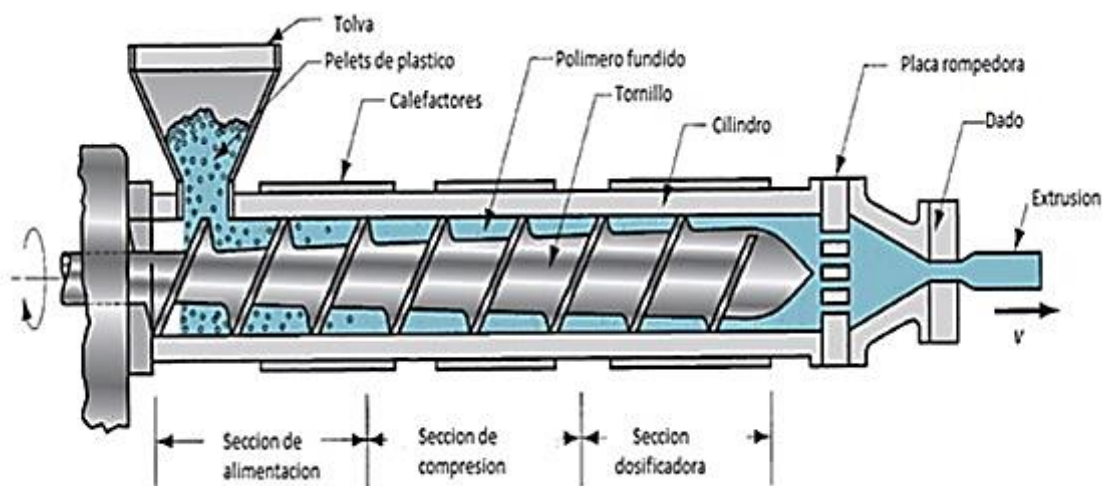
Figura 3 - 11: Esquema de unidad de producción de película



A. Extrusora

En la extrusión de polímeros, la materia prima en forma de gránulos o en polvo se alimenta a un cilindro de extrusión donde se calienta y se funde y forzado a fluir a través de una abertura de la matriz por medio de un tornillo giratorio.

Figura 3 - 12: Esquema de extrusora



I. Chasis

Se le conoce como chasis a la base de la extrusora y en él se instalan los sistemas de: extrusión, soplado, y enfriado de película plástica, cuyos componentes son: dado (molde), barril (cañón), caja reductora, motor principal, ventilador, y husillo.

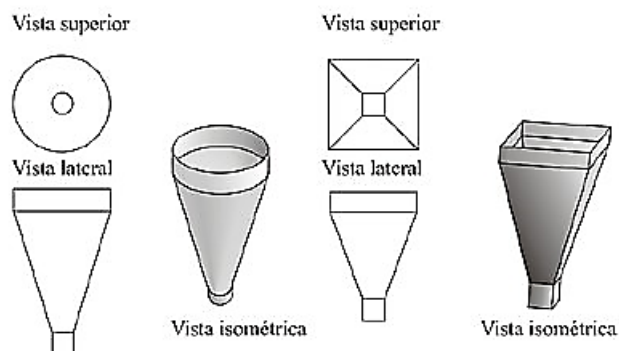
II. Tolva

La tolva es el depósito de materia prima en donde se colocan los pellets de material plástico para la alimentación continua del extrusor.

Debe tener dimensiones adecuadas para ser completamente funcional, como regla practica el diámetro de salida de la tolva suele ser un ancho equivalente al diámetro del tornillo de la extrusora, y un largo de 1.5 a 2.0 veces el diámetro. Los diseños mal planeados, principalmente en los ángulos de bajada de material, pueden provocar estancamientos de material y paros en la producción.

En sistemas de extrusión con mayor grado de automatización, se cuenta con sistemas de transporte de material desde contenedores hasta la tolva, por medios neumáticos o mecánicos. Otros equipos auxiliares son los dosificadores de aditivos a la tolva y los imanes o magnetos para la obstrucción del paso de materiales ferrosos, que puedan dañar el husillo y otras partes internas del extrusor.

Figura 3 - 13: Diseño de Tolvas



Fuente: Tecnología de polímeros - M. Beltran y A. Marcilla

III. Barril, Cañón o Cilindro

Este consiste en un tubo cilíndrico que en su interior aloja un tornillo sin fin (husillo) para plastificar y extrudir la materia prima. La función principal del cañón es la de servir como pared para que el tornillo mueva la materia prima en él, a altas temperaturas a lo largo de toda su longitud.

El cañón de las extrusoras está fabricado generalmente de acero nitrado, el calor del extrusor es proporcionado por medio de cintas calefactoras (resistencias eléctricas), fabricadas por un material llamado mica y una platina que proporciona altas temperaturas. La temperatura en las distintas partes del cañón se regula en el panel de control por medio de los pirómetros, que se encargan de la activación y desactivación (calentamiento - enfriamiento) según la temperatura que se graduó.

Figura 3 - 14: Barriles de extrusión



Fuente: Nordson Xaloy

El cañón es calentado en toda su longitud por medio de las resistencias y éstas se colocan en grupos a lo largo del cañón, por lo general grupos de tres resistencias por cada parte del cañón, pero esto dependerá del diseño de la extrusora. En la zona de alimentación el cañón es refrigerado por agua en extrusoras grandes para que el material no sea fundido, debido a que este tramo sirve solamente para impulsar el material sólido hacia la etapa de Semi-fundido.

La temperatura de cada parte del cañón se debe graduar de acuerdo al material, velocidad, y medida de la película.

La tolerancia típica entre las hélices del tornillo y el cilindro es de 0.10 – 0.15 mm para un extrusor nuevo. Tolerancias mayores son comunes en extrusoras usadas; los tornillos desgastados a veces, aunque no siempre, bajan la producción por RPM (revoluciones por minuto).

En algunos diseños, los cañones en la parte de alimentación (tolva) llevan ductos, en los cuales pasa agua continua que mantiene una temperatura apropiada, debido a que en esta parte no es necesario que el material se funda.

En otros diseños los cañones en toda su trayectoria son enfriados por aire o por agua. En los diseños de enfriamiento por agua, los canales de enfriamiento están junto a los elementos de calentamiento, el agua puede remover con mayor efectividad el calor, que el aire; ambos sistemas de enfriamiento deben ser tratados para eliminar impurezas.

Figura 3 - 15: Sistema de Calefacción – Enfriamiento del Barril



Fuente: Tecnología de polímeros - M. Beltran y A. Marcilla

www.hung-thai.com

IV. Husillo o Tornillo

Es el elemento mecánico responsable de las operaciones de alimentación, compresión y bombeo o dosificación de la resina. En el extrusor de tornillo, el fluido se mueve por deformación del fluido, generándose una presión en sentido opuesto al movimiento. Puede aplicarse en toda la longitud del vuelo o solamente en áreas aisladas del tornillo que son más susceptibles al desgaste.

Por esto, es la pieza que en el alto grado determina el éxito de una operación de extrusión.

Figura 3 - 16: Tornillo para polietileno

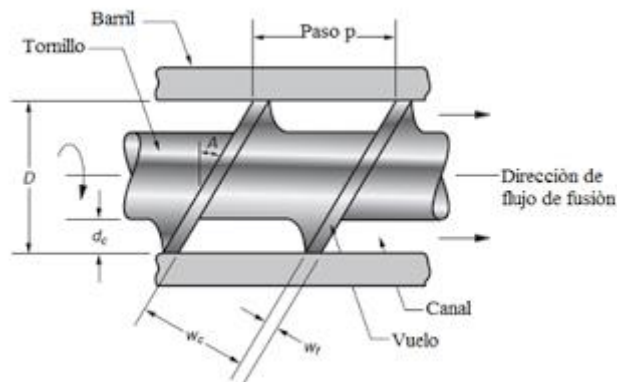


Fuente: Tecnología de polímeros - M. Beltran y A. Marcilla

Así, Las secciones y las funciones del husillo son: 1) Sección de alimentación, en la cual el material se mueve desde la puerta de la tolva y se precalienta; 2) sección de compresión; donde el polímero adquiere una consistencia líquida, el aire atrapado entre los pellets se extrae de la fusión y el material se comprime y 3) sección dosificadora; en la cual se homogeneiza la fusión y se desarrolla suficiente presión para bombearla a través del orificio del dado.

El diámetro interno del cilindro extrusor fluctúa típicamente entre 25 a 150 mm. El cilindro es largo con respecto a su diámetro con una relación L/D usualmente ente 10 y 30. Las relaciones más grandes se usan para materiales termoplásticos, mientras que los valores más bajos de L/D son para elastómeros.

Figura 3 - 17: Detalles de un extrusor de tornillo en el interior del barril

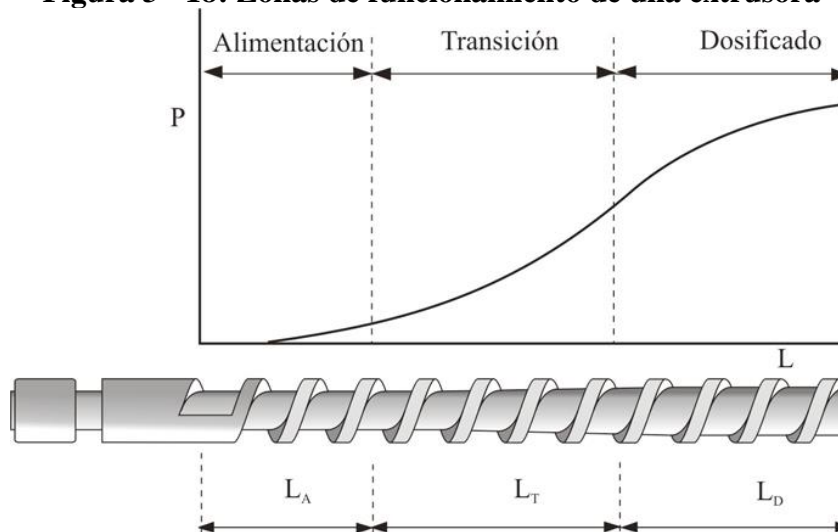


Fuente: Tecnología de polímeros - M. Beltran y A. Marcilla

V. Descripción del Funcionamiento de una extrusora

Se describirán los mecanismos por los que tienen lugar las seis funciones que puede realizar una extrusora; transporte de sólidos, fusión, transporte del fundido, mezclado, des-gasificado y conformado.

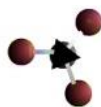
Figura 3 - 18: Zonas de funcionamiento de una extrusora



Fuente: Tecnología de polímeros - M. Beltran y A. Marcilla

✓ Requerimiento de la zona de Alimentación

Buscando maximizar la alimentación de resina a la extrusora y con ello su productividad, el diseño de los tornillos de extrusión presenta en la zona de alimentación la mayor profundidad de canal (mayor volumen), pero constante. En la medida que el material avanza a lo largo de la zona de alimentación, comienza a ser compactado y calentado. Dos mecanismos son responsables de ese calentamiento. El primero de ellos es debido a los efectos de fricción, mientras que el segundo es debido a la conducción de calor desde las bandas de calentamiento del barril. Se han determinado que de un 80% a 90% del calor transmitido al polímero proviene de los efectos de fricción, o calentamiento por conversión de la energía mecánica.



✓ **Requerimiento de la Zona de Fusión (compresión/plastificación)**

El inicio de la fusión evidencia el paso de la resina a la segunda zona del tornillo de extrusión (zona de fusión). Debido a que durante la fusión del material se produce un incremento de su densidad aparente, (producto de la reducción de los intersticios entre partículas sólidas presentes), en la zona de fusión el tornillo presenta una progresiva reducción del canal (menor volumen).

Generalmente el inicio de la fusión ocurre a poca distancia de la tolva y se extiende hasta aproximadamente el 50-60% de la longitud de la extrusora.

Dado que la mayor generación de calor en el proceso se origina en la interface barril – lecho de polímeros sólido, las primeras trazas de fundido tienden a aparecer en la cercanía del barril. La migración de material fundido hacia los intersticios hace que el material sólido constantemente se encuentre expuesto a la pared del barril, propiciando así la formación de un ciclo: sólido-fundido-sólido. Este no logra mantenerse en equilibrio durante un largo tiempo por causa del aumento de temperatura generada por la fricción, ello hace que finalmente se origine una pequeña película de fundido que queda, de modo permanente en la parte superior del canal, cubriendo la interface barril/lecho sólido.

A medida que el polímero avanza dentro del tornillo, el lecho sólido se reduce hasta finalmente perder su integridad desapareciendo en el lecho de fundido.

La longitud de plastificación depende de tres factores: el diseño geométrico del tornillo, las propiedades del material y las condiciones de operación.

Una vez la masa de polímero se encuentra 100% en estado líquido o fundida, pasa a la zona de dosificación o bombeo.

✓ **Requerimiento de la zona de Dosificación.**

Homogeniza el fundido y alimenta a la boquilla a T y P constante. Generalmente la zona de dosificación o bombeo tiene un volumen de canal constante.

Otro parámetro geométrico de suma importancia es la tolerancia entre el tornillo y el cilindro de la extrusora. En el procesamiento de poli-olefinas, es usual conseguir tolerancias tornillo-cilindro comprendidas entre 0.00075 pulgadas y 0.002 pulgadas de radio. Tolerancias inferiores a este límite (-0.00075) podrían producir un elevado consumo eléctrico por parte del motor; mientras que tolerancias mayores (-0,002) podrían originar mayor tiempo de resistencia de la resina y con ello causar su degradación.

La tolerancia entre el tornillo y el cilindro resulta un compromiso entre productividad y calidad del extrusado.

B. Cabezal y Unidad de Enfriamiento: Sección de Soplado de Burbuja

I. Molde o dado

El dado distribuye el material plástico para formar un tubo en forma de película.

Los dados se encuentran de diferentes tamaños en la industria y esto se debe a que el tamaño del mismo da la relación de soplado que se desea obtener y el tamaño de película que se fabricará.

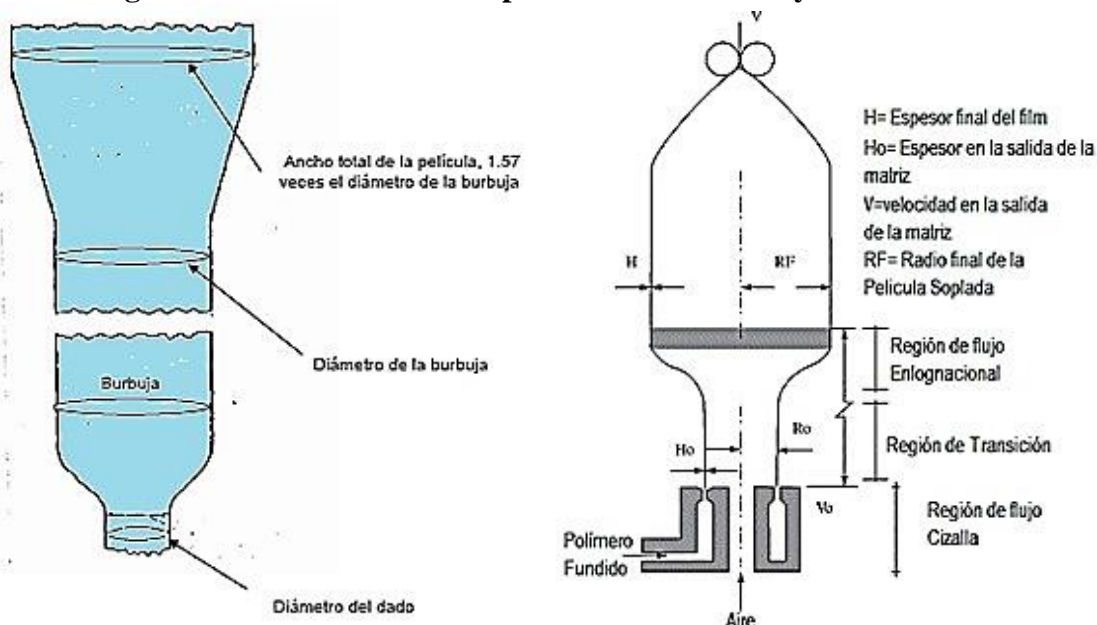
En la manufactura de bobina plástica, la película que sale de la abertura del dado es soplada en forma de cilindro hueco, el cual más adelante es aplastado por rodillos de presión, luego de una distancia recorrida libremente para lograr un buen enfriamiento y evitar que la película se pegue.

La presión de estos rodillos permite mantener un volumen constante de aire dentro del tubo, el cual es introducido a través del mandril del dado. Una vez que el tubo ha sido formado, no se necesita más aire exterior para mantenerlo estable, siempre y cuando no se permita el escape de aire retenido.

Como se muestra en la figura, el diámetro de la burbuja es siempre mayor que el diámetro del dado. El diámetro de la burbuja dividido el diámetro del dado da como resultado la relación de soplado.



Figura 3 - 19: Film tubular soplado de Polietileno y sus divisiones



a. Relación de soplado = diámetro de la burbuja / diámetro del dado

El diámetro de la burbuja no se debe confundir con el ancho total de la película que se medirá en la bobina. El ancho de esta tela doble de película es 1.57 veces el diámetro de la burbuja.

Y de esto se concluye, que el ancho total de la película es:

$$ATP = 1,57 * \text{Diámetro del Dado} * \text{Relación de Soplado}$$

Al sustituir la relación de soplado se deduce que:

$$ATP = 1,57 * \text{Diámetro del Dado} * \frac{\text{Diámetro de la Burbuja}}{\text{Diámetro del Dado}}$$

$$ATP = 1,57 * \text{Diámetro de la Burbuja}$$

Al despejar se obtiene que:

$$\text{Relación de Soplado} = 0,637 * \frac{ATP}{\text{Diámetro del Dado}}$$

b. Relación de adelgazamiento

Mide la reducción del espesor en la resina fundida después de ser soplada. Está definida por la siguiente relación:

$$RA = \frac{\text{Ancho de la luz del Dado}}{\text{Espesor de la Película} * \text{Relación de Soplado}}$$

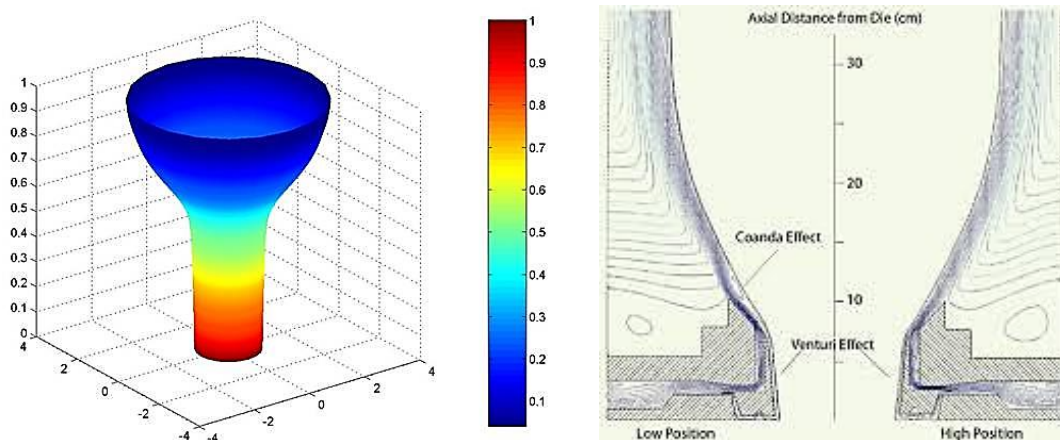
Así, una relación de soplado alta implica un mayor adelgazamiento de las paredes de la burbuja y una orientación en sentido transversal de las moléculas, como resultado de soplar la burbuja para dar lugar a un diámetro mucho mayor que el del cabezal. Una relación de adelgazamiento alta dará lugar a un mayor adelgazamiento de las paredes y una orientación en sentido máquina debido a que se está tirando de la resina fundida a mayor velocidad de la que sale del cabezal.

c. Comportamiento del polímero a la salida del Dado

El material sale de la boquilla en estado fundido, pero conforme asciende se enfría, gracias a la corriente de aire que circula por el exterior de la burbuja, de modo que solidifica, “congelando” la orientación en las dos direcciones, axial y longitudinal. El punto de solidificación se suele apreciar fácilmente debido a la pérdida de transparencia del material al pasar del estado amorfo al cristalino o semicristalino.

A este proceso se le conoce como “estabilización de la burbuja”.

Figura 3 - 20: Perfil de enfriamiento de la burbuja en la zona de estabilización



La orientación biaxial confiere muy buenas propiedades mecánicas si se comparan con las obtenidas en el proceso de rodillos fríos donde sólo existe orientación en una dirección.

Si se mira detenidamente el proceso resulta extraño, en principio, que mientras que el material permanece en estado fundido la burbuja no se rompa (se trata de un material fundido, fluyendo en una capa muy delgada, y sobre el que se aplican grandes esfuerzos). La respuesta está en el tipo de esfuerzos al que el fundido es sometido.

Hasta ahora hemos hablado de esfuerzos en cizalla, ante los cuales la mayoría de los plásticos se comportan reduciendo su viscosidad (pseudoplásticos). En este caso los esfuerzos que actúan sobre el material son perpendiculares (de tracción) al material.

Ante un esfuerzo de este tipo los polímeros desarrollan una viscosidad que suele ser 3 veces superior a su valor cuando el esfuerzo es aplicado tangencialmente y que se conoce como viscosidad extensional. La viscosidad extensional además se mantiene constante para la mayoría de los polímeros al aumentar el esfuerzo de tracción aplicado. A este comportamiento se le conoce como Troutoniano, y sería el equivalente al comportamiento Newtoniano en el caso de esfuerzos en cizalla. En algunos casos como ocurre con el polietileno, que generalmente se emplea en estos procesos, la viscosidad aumenta al aumentar el esfuerzo de tracción aplicado, con lo que si en alguna zona la capa de material es más fina, el esfuerzo (fuerza/sección) será mayor, por lo que la viscosidad del material en esa zona aumentará, contribuyendo a la estabilización de la burbuja.

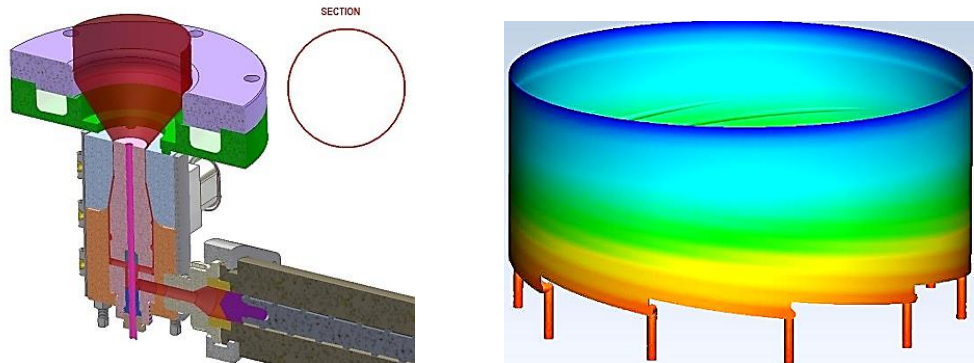
d. Dado - Moldes

A los moldes también se les conoce con el nombre de dados (dies), o bien como cabeza de soplado de película, su función es la de moldear la mezcla luego de ser molida y fundida por el tornillo extrusor y el barril; a través de una abertura anular angosta. Este proceso en el cual se moldea la mezcla debe ser realizado libre de imperfecciones y a una temperatura aceptable para que ésta no se degrade por exceso de temperatura.

En el diseño de un cabezal, se observa la inconveniencia de tener flujos totalmente longitudinales, ya que las partes sólidas que dividen el paso del material y que son inevitables en el ensamble del cabezal, pueden producir líneas de unión o soldadura visibles a la salida del cabezal.

Este defecto puede ser eliminado al practicar ranuras helicoidales en el cuerpo del mandril o parte central del cabezal. Las ranuras promueven un efecto de movimiento lateral del material, que en conjunto con el movimiento ascendente longitudinal, provoca el desvanecimiento de cualquier defecto por la presencia de objetos estáticos previos y, por consiguiente, homogeneiza la salida del material por el cabezal.

Figura 3 - 21: Flujos Helicoidales



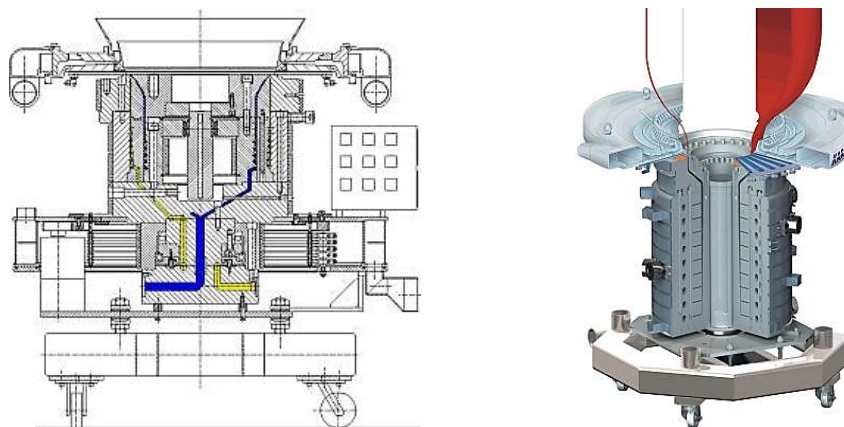
En la industria se conocen tres tipos de dados de soplado: los de tipo araña, eje espiral y alimentación lateral.

i. Dado tipo araña

Es el más utilizado en la industria, el término araña se deriva del anillo de soporte con elementos radiales (patas de araña) que conectan con el eje y el componente interno sólidamente al cuerpo del dado.

La araña o llamada también placa de contención, divide la mezcla por un corto tiempo, pero ocasiona que aparezcan líneas de soldadura. Éstas deben ser eliminadas usando un dispositivo de engrase que provoque que el eje principal del chorro sea envuelto en una forma circular al ser desviado el flujo de la mezcla. La ventaja de este tipo de dado se observa en el tipo de alimentación del eje, y esto colabora para una mejor distribución uniforme de la mezcla a la salida del dado. Estos dados se utilizan cuando es necesario obtener tolerancias de densidad estrechas.

Figura 3 - 22: Dado tipo araña



Fuente: www.eta-kunststofftechnologie.de

ii. El dado de eje espiral

Es la forma de construcción que en la actualidad favorece más las operaciones de alto rendimiento. La mezcla es alimentada hacia el dado y luego a través de canales radiales al eje espiral. Las dimensiones de la espiral se eligen para proporcionar una mejor distribución de la mezcla a lo largo de toda su longitud, la cual es tan uniforme como sea posible, un dado de eje espiral para polietileno de alta densidad se reconoce por ser más alto que el de baja densidad, lo que significa que el de alta densidad tiene más espirales.

Figura 3 - 23: Dado tipo espiral

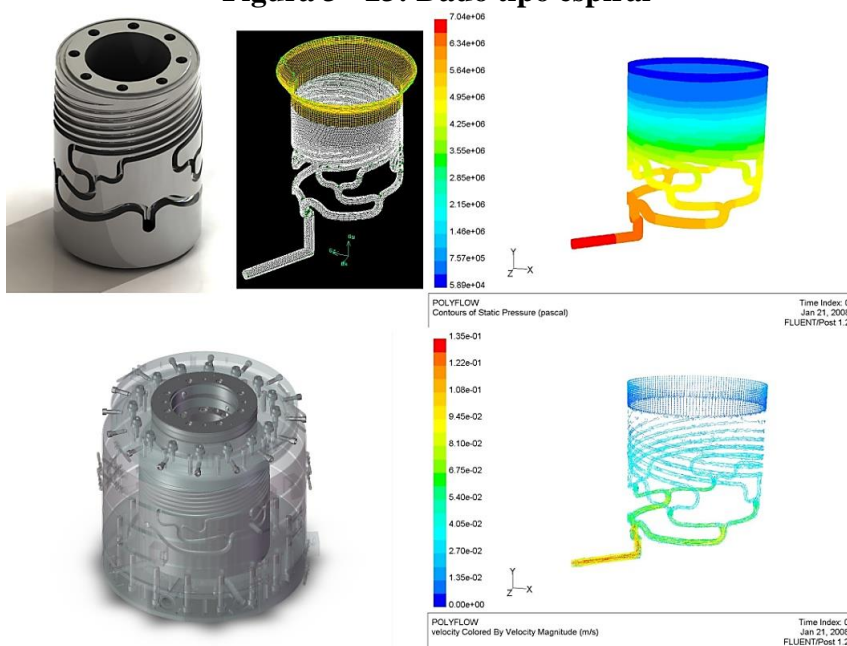


Figura: www.integratedsolutionsco.com

II. Ventilador

El ventilador es el encargado de forzar aire para enfriar la película plástica y solidificarla, a través del anillo de enfriamiento, cuando ésta comienza a salir en forma de tubo cilíndrico del dado. Esta mezcla que sale del dado es enfriada en su estado termoplástico para lograr que se solidifique y proporcionar las dimensiones finales.

El proceso de deformación se detiene en la línea de enfriamiento, en donde ocurre la alteración del plástico a estado sólido.

El aire que refresca la película sale del anillo de enfriamiento, el cual está montado directamente en la salida del dado, la graduación óptima de flujo de aire en el anillo puede ser lograda solamente experimentando, debido a la variación de la temperatura ambiente.

Los anillos de enfriamiento más utilizados en la actualidad, casi sin excepción emplean el sistema de laberinto con diseño de cámaras de presión de una o de dos estaciones.

El anillo de enfriamiento cumple con las siguientes funciones:

- Llevar el material fundido al estado sólido,

- Estabilizar a la burbuja en diámetro y forma circular,
- Reducir la altura de la burbuja,
- En ciertos casos, proporcionar claridad a la película, deteniendo la cristalización del polímero,
- Mejorar la productividad.

Las variables a controlar para llegar al mejor enfriamiento de la película son:

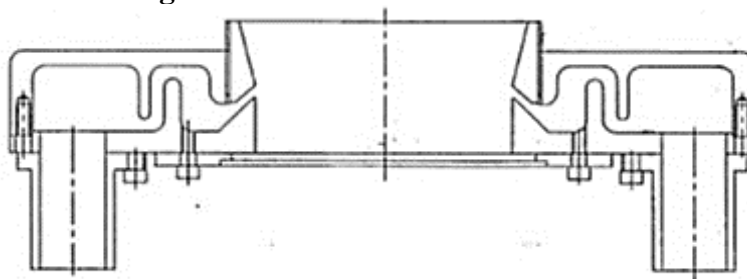
- ✓ Volumen del aire
- ✓ Velocidad del aire
- ✓ Dirección del aire
- ✓ Temperatura del aire

En algunos casos se utiliza aire frío en vez de utilizar aire forzado ya que el enfriamiento difiere del tipo de película, este enfriamiento se basa en un sistema de refrigeración que se conecta al anillo de enfriamiento mediante ductos.

El sistema de enfriamiento permite que la película de polietileno no se bloquee durante el recorrido del dado, hasta el rodillo de estiramiento; además influye en la calidad de la película.

La utilización de aire enfriado por algún sistema de refrigeración proporciona una mejora en el rendimiento y conduce a una mejor estabilidad en el proceso de enfriamiento, ya que no se incluye la variación de temperaturas durante el día y la noche, esto contribuye a la constancia de las propiedades de la película plástica.

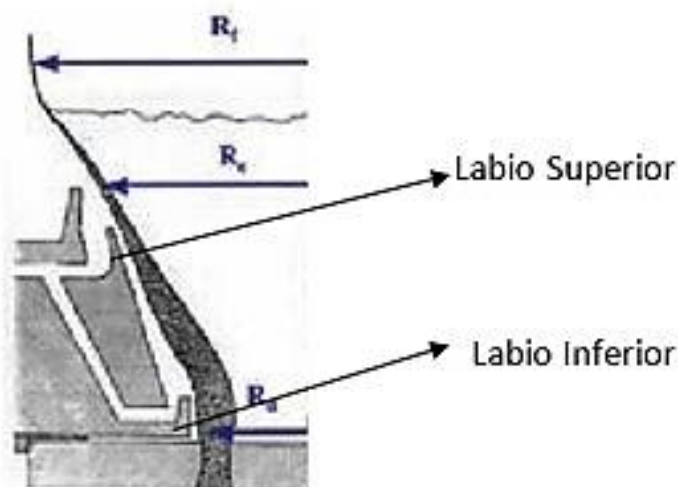
Figura 3 - 24: Anillo de enfriamiento



Fuente: Lung Meng Machinery CO., LTD. Operation manual blow film machine model LM/AB-25MI

Los anillos de doble labio permiten más control sobre el volumen y velocidad de los chorros de aire de enfriamiento. El labio de enfriamiento superior deberá inyectar grandes volúmenes de aire, en lo posible en flujo paralelo a la superficie de la burbuja para continuar el proceso de enfriamiento. Adicionalmente a los labios duales, los anillos de aire pueden emplear otros dispositivos tales como chimenea o cámara de arco para redirigir el flujo de aire a lo largo de la superficie de la burbuja, incrementando la eficiencia de enfriamiento.

Figura 3 - 25: Anillos de doble labio



III. Unidades de Calibración

Las unidades de calibración o dispositivos que controlan el diámetro de la burbuja se requieren cuando se trabaja con la opción de enfriamiento interno.

Estas unidades constan de pequeños rodillos soportados por ejes curvos dispuestos alrededor de la burbuja y mantienen constantemente las dimensiones de ésta.

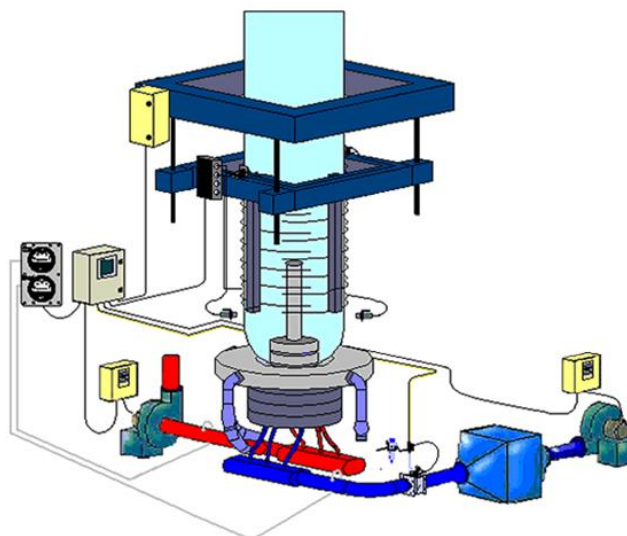
Adicionalmente, un sensor de diámetro colocado justo arriba de la línea de enfriamiento, manda una señal para aumentar o reducir el volumen de aire; con ellos se puede lograr diferencia de 0.2 mm en el diámetro.

Una ventaja más de la circulación interna de aire es la reducción de la tendencia de la película a adherirse o bloquearse internamente, gracias a la remoción de ciertos volátiles emitidos por el polímero caliente.

En los equipos sin enfriamiento interno, debido a que la cantidad de aire en el interior de la burbuja es constante, generalmente no requieren más ajustes ocasionales de introducción o extracción de aire, para llevar la película nuevamente a las dimensiones específicas. En este caso, las variaciones en la temperatura ambiente a lo largo del día, pueden provocar ligeras variaciones en el diámetro.

Cuando un mayor control de dimensiones sea requerido, se puede usar la unidad o canasta de calibración.

Figura 3 - 26: Sistema de Calibración



Fuente: www.drjosephinc.com

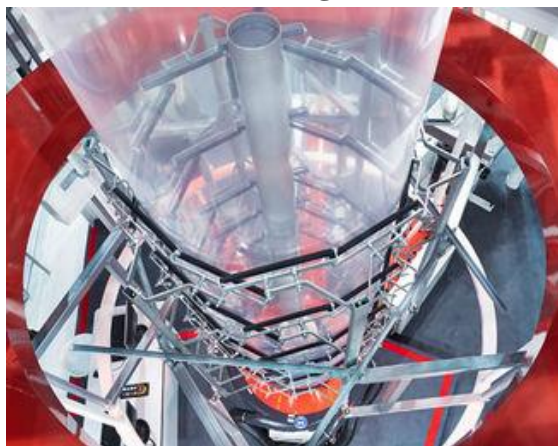
C. Torre estabilizadora

Es la encargada de estabilizar el tubo cilíndrico de plástico cuando sale del dado, la altitud de la torre está diseñada para darle tiempo al aire que sale del anillo de enfriamiento a enfriar la película, para que cuando ésta pase a los rodillos de presión no tienda a pegarse; pero también el aire del medio ambiente colabora al enfriamiento, está formada por ventiladores (en algunos diseños) y persiana.

Los ventiladores van montados en la persiana uno de cada lado y su función es la de producir aire forzado para ayudar al aire que sale del anillo de enfriamiento a enfriar el tubo plástico, previo a que ingrese a los rodillos de presión.

La persiana está fabricada de madera y su función es la de comenzar el proceso de aplanamiento lentamente, previo a que la tela pase por los rodillos de presión; además, estabiliza el tubo cilíndrico de polietileno.

Figura 3 - 27: Torre estabilizadora



Fuente: www.drjosephinc.com

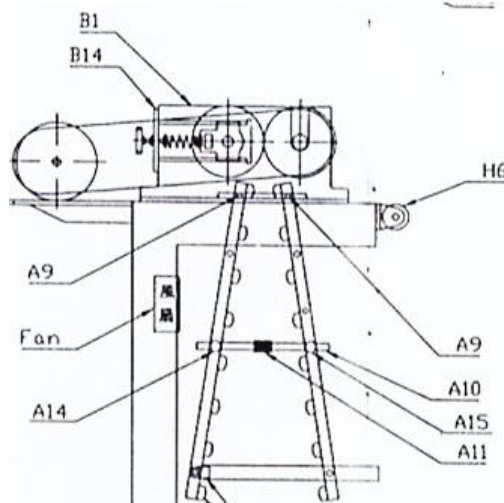
D. Unidad de Tiro: Equipo de moldeo y estirado

Moldeo se le denomina al proceso en el cual la película pasa de ser un tubo cilíndrico hueco, a una tela plástica tubular, a través del recorrido que realiza desde la persiana hasta que es enrollada en forma de bobina.

La principal función del moldeo y estirado es mantener la tensión en la película.

El equipo de moldeo y estirado recibe la película y la aleja del cabezal, y del anillo de enfriamiento. Este equipo consiste en un par de cilindros o rodillos que jalan la tela, la aplana y luego la retorna nuevamente al nivel del molde pasando por una cierta cantidad de rodillos que eliminan las arrugas, para ser enrollada finalmente por el embobinado.

Figura 3 - 28: Partes de una torre estabilizadora con su equipo de moldeo y estirado.



Fuente: Lung Meng Machinery CO., LTD. Operation manual blow film machine model LM/AB-25MI

La primera parte de la unidad de tiro que tiene contacto con la película es el marco de colapsado que tiene la función de:

- ✓ Llevar a la película en forma de burbuja a una forma plana por medio de una disminución constante del área de paso
- ✓ Evitar que durante el colapsado de la burbuja se formen pliegues o arrugas.

El marco de colapsado puede fabricarse de diversos materiales que van desde tiras de madera hasta rodillos de aluminio u otros metales. Los parámetros principales para el buen desempeño de la unidad de colapsado es la fricción entre la película, el marco y los ángulos de colapsado de la burbuja.

En los rodillos de tiro, normalmente uno es de acero y recibe movimiento por medio de un motor; el otro es de metal cubierto de caucho elástico.

Los rodillos se encuentran sometidos a presión por medio de aire comprimido o mecánicamente por tornillos de presión, esta presión debe ser adecuada ya que si es demasiada la tela tubular tenderá a pegarse, y si por el contrario es muy poca el aire que se encuentra en el interior del cilindro plástico para las dimensiones requeridas, tenderá a escaparse; ocasionando producción defectuosa y producirá arrugas en la tela.

A la velocidad de los rodillos se le conoce como velocidad de tiraje y está determinada por el espesor o calibre de la película. Cuando la velocidad de tiraje es lo bastante rápida se obtiene película más delgada, y cuando la velocidad de tiraje es lenta, se obtienen películas más gruesas; para mantener el espesor de la película constante, se debe mantener la velocidad constante.

E. Unidad de Bobinado

El embobinado es el encargado de enrollar la película plástica en un núcleo o tubo ajustado sobre un eje de acero desmontable; estos núcleos generalmente son de cartón o PVC. Sus longitudes y diámetros dependerán de la producción que se desea obtener o en función de las necesidades a cubrir.

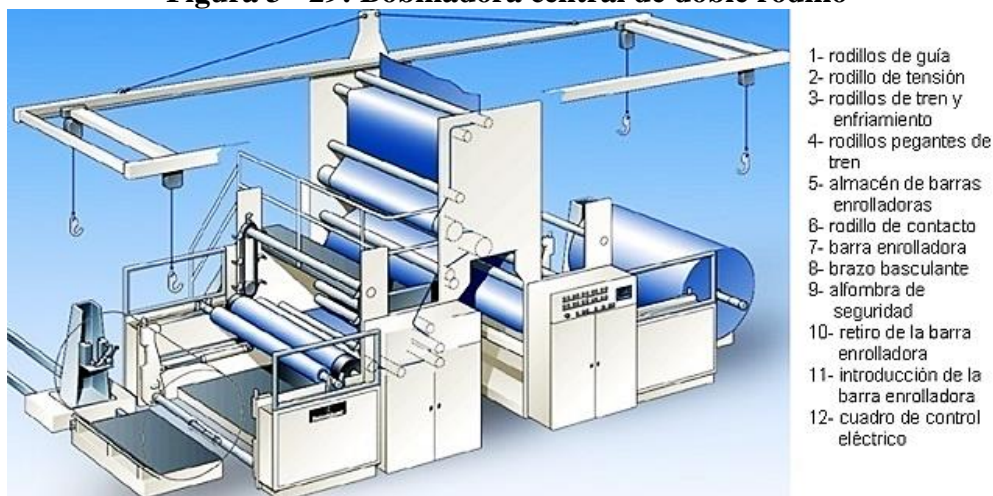
I. Embobinado de Contacto

En el embobinado de contacto, el eje que porta el núcleo sobre el cual se enrollará la bobina, llamado rodillo de película, no está motorizado, pero gira por la transmisión del movimiento de otro rodillo (sobre el cual se recarga) que sí cuenta con un motor accionado llamado rodillo de contacto. El rodillo de contacto es fijo y puede estar cromado o recubierto con hule, mientras que el rodillo de película no tiene un eje fijo y se mueve sobre un riel curvado que mantiene la presión constante entre los rodillos. Este tipo de embobinado es el de mayor uso en las líneas de película soplada. Sus ventajas son: Simplicidad de operación y economía. Desventajas: Sólo produce bobinas apretadas y tiene dificultad para producir rollos de película angosta de gran longitud.

II. Embobinado Central

En el embobinado central, el rodillo de la película está motorizado, varía de velocidad al incrementarse el diámetro de la bobina, así como varía el torque para mantener constante la tensión en el producto. Todas estas variaciones son controladas por PC. El uso de sistemas computarizados vuelve al enrollado central costoso, y en cierta forma, más complicado de manejar en comparación con el embobinado de contacto. Entre las ventajas del sistema de embobinado central está la producción de bobinas de baja tensión de enrollado, que reduce la sensibilidad de los rollos al encogimiento post-enrollado.

Figura 3 - 29: Bobinadora central de doble rodillo



Fuente: www.tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.ar

Figura 3 - 30: Cuchillas para Corte de Blown Film



Fuente: www.maxcessintl.com

3.6. Descripción del proceso productivo

De esta manera, ya definidas las materias primas y la tecnología más conveniente para poder obtener las bolsas para envases tipo bag in box, pasaremos a explicar cada una de las partes del proceso productivo necesarias para concretar el proyecto de interés.

Figura 3 - 31: Diagrama de Flujo para la producción de bolsas BiB



3.6.1. Recepción de la Materia Prima

La recepción de materia prima se realiza usando un autoelevador para bajar la carga y llevarla hasta el depósito de materia prima hasta su posterior utilización. Los pallets de pellets vienen de 55 bolsas de 25 kg c/u siendo el total de 1375 kg por pallet.

3.6.2. Almacenamiento

El depósito de materia prima debe cumplir con algunos requisitos, como estar protegido de las condiciones climáticas, a temperatura ambiente y estar ordenado según el tipo de material.



3.6.3. Preparación de la receta y mezclado

Se trasladan las materias primas desde el depósito de insumos hasta el sector de extrusión y soplado para su pesaje, mezclado y volcado a las tolvas de las extrusoras correspondientes.

El sistema de dosificación, de la mezcla de materia prima en función a la formula determinada anteriormente, se realizará en forma manual, agregando a la tolva directamente, ésta a su vez se realizará en función a las normas de seguridad e higiene preestablecidas.

A continuación se hará una descripción de los tipos y cantidades de materias primas necesarias para obtener 1 (uno) m² de película, tanto monocapa como multicapa. Cabe aclarar que no se realizará la descripción inversa, es decir, tratar de definir la cantidad de m² que se podrían obtener con 1 (uno) kg de materia prima, ya que sería una labor ardua con la cual no se llegaría a ningún tipo de conclusión útil porque no solo tenemos dos películas, sino que además, estas películas están conformadas por capas, las cuales son de distintos materiales y de distintos peso específicos.

3.6.3.1. Película Monocapa

Condiciones:

- Espesor de película⁷: 45 μ m
- Área: 1 m²
- Especificaciones de los proveedores de las materias primas.

Tabla 3 - 9: Preparación para extrusora de película monocapa

Componente	Material	Proporción % en Peso	Peso de Materias primas (gr)
Carga	PELBD	91,75	38,067
Estabilizante	-----	2,5	1,037
Antibloqueo	-----	1,5	0,622
Antiestáticos	-----	4,25	1,763
Total	-----	100	41,490

Fuente: Elaboración Propia

⁷ Fuente: Especificaciones Técnicas de Envasado de Vino en BIB (Patrick Shea y Frédérique Vimont – VITOP)

3.6.3.2. Película Multicapa

Condiciones:

- Espesor de película⁸: 90 μm
 - 1 Capa de PEBD – Espesor: 33 μm
 - 2 Capa Adhesivo – Espesor: 9 μm
 - 3 Capa de Barrera – Espesor: 6 μm
 - 4 Capa Adhesivo – Espesor: 9 μm
 - 5 Capa de PEBD – Espesor: 33 μm
- Área: 1 m²
- Especificaciones de los proveedores de las materias primas.

Tabla 3 - 10: Preparación para extrusoras de capas de película multicapa

Extrusora	Componente	Material	Proporción % en Peso	Peso de Materias Primas (gr)
1 - Capa de PEBD	Carga	PEBD	91,7	27,840
	Estabilizante	-----	2,5	0,759
	Antibloqueo	-----	1,5	0,455
	Antiestáticos	-----	4,25	1,290
2 - Capa de Adhesivo	Adhesivo	-----	100	8,622
3 - Capa de Barrera	Barrera	EVOH	100	7,140
4 - Capa de Adhesivo	Adhesivo	-----	100	8,622
5 - Capa de PEBD	Carga	PEBD	91,7	27,840
	Estabilizante	-----	2,5	0,759
	Antibloqueo	-----	1,5	0,455
	Antiestáticos	-----	4,25	1,290
Proporción % en peso de Película	Carga + Aditivos	-----	73,4	60,720
	Adhesivo	-----	20,0	17,244
	Barrera	-----	6,6	7,140
	Total	-----	100	85,074

Fuente: Elaboración Propia

⁸ Fuente: Especificaciones Técnicas de Envasado de Vino en BIB (Patrick Shea y Frédérique Vimont – VITOP)

Tabla 3 - 11: Cantidad necesaria de cada componente para producir 1 m2 de película multicapa

Componente	Material	Proporción % en Peso	Peso de Materias Primas (gr)
Carga	PEBD	65,45	55,680
Estabilizante	-----	1,78	1,518
Antibloqueo	-----	1,07	0,911
Antiestático	-----	3,03	2,581
Adhesivo	-----	20,27	17,244
Barrera	EVOH	8,39	7,140
Total	-----	100,00	85,074

Fuente: Elaboración Propia

3.6.3.3. Cantidad Total de materia prima necesaria

En función a la receta anterior, para producir 1 m2 de película (Monocapa + Multicapa), serán necesarias las siguientes cantidades de materias primas:

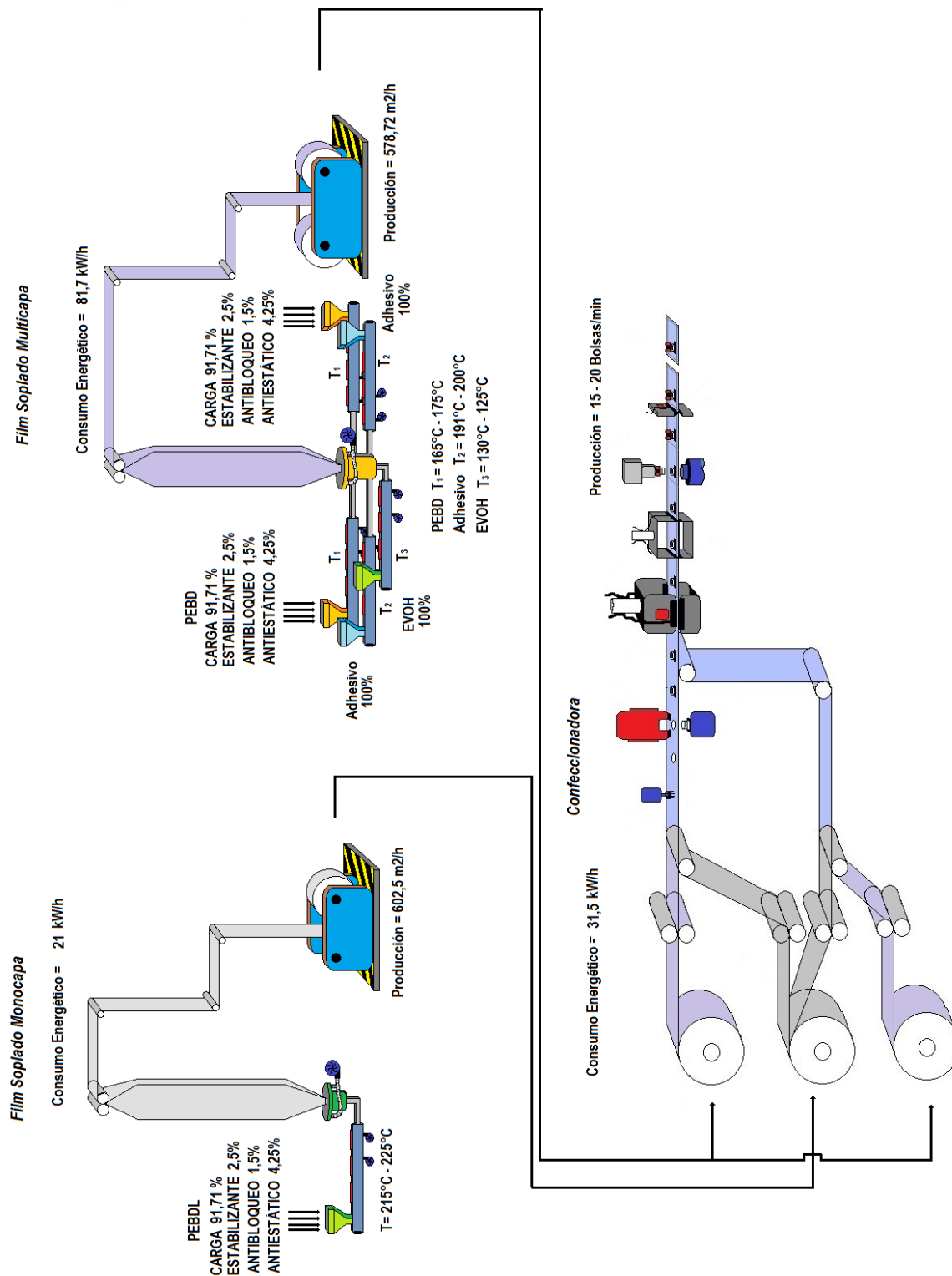
Tabla 3 - 12: cantidades necesarias de materia prima para producir 1 m2 de película

Componente	Material	Proporción % en Peso	Peso de Materias Primas (gr)
Carga	PELBD	30,08	38,067
Carga	PEBD	43,99	55,680
Estabilizante	-----	2,02	2,555
Antibloqueo	-----	1,21	1,533
Antiestáticos	-----	3,43	4,344
Adhesivo	-----	13,62	17,244
Barrera	EVOH	5,64	7,140
Total	-----	100,00	126,564

Fuente: Elaboración propia

3.6.4. Obtención de las Películas y Confección de Bolsas BiB (Flow Sheet)

Figura 3 - 32: Flow Sheet del proceso de producción



3.6.4.1. Obtención de las películas

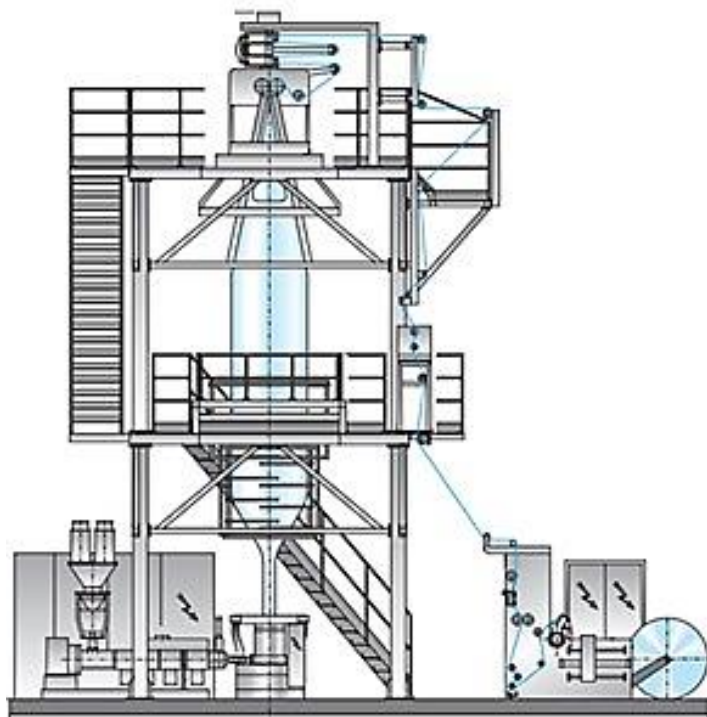
Una vez mezclada la materia prima, se procede a colocar cada mezcla en la tolva de cada extrusora correspondiente. De esta manera, se trabaja con dos unidades de producción de películas en paralelo, una con una sola extrusora, obteniendo la película monocapa de PELBD, y otra con cinco extrusoras, obteniendo la película multicapa de PEBD/Adhesivo/EVOH/Adhesivo/PEBD.

3.6.4.1.1. Película Monocapa

La unidad de producción de película monocapa se compone de una sola extrusora (para PELBD) y una unidad de soplado correspondiente.

Cabe aclarar, que debido a características propias de la confeccionadora de bolsas, la burbuja una vez aplanada es cortada en sus laterales, de modo tal que se puedan obtener dos películas continuas, las cuales son posteriormente bobinadas en un mismo rollo como se puede observar a continuación:

Figura 3 - 33: Esquema de unidad de obtención de película monocapa

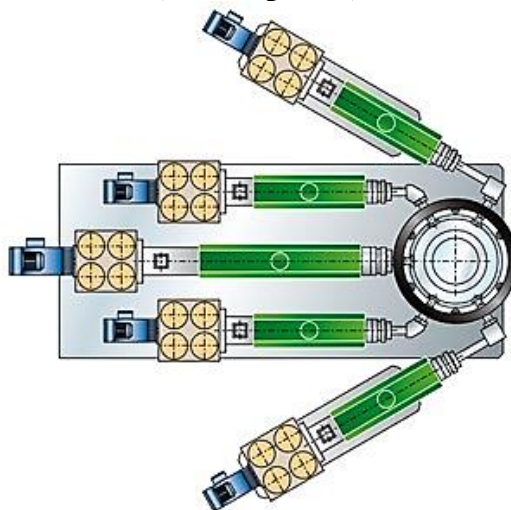


Fuente: www.andexport.com

3.6.4.1.2. Película Multicapa

La unidad de producción de película multicapa se compone de cinco extrusoras (para PEBD/Adhesivo/EVOH/Adhesivo/PEBD), de las cuales dos pares son iguales, y de la unidad de soplado correspondiente.

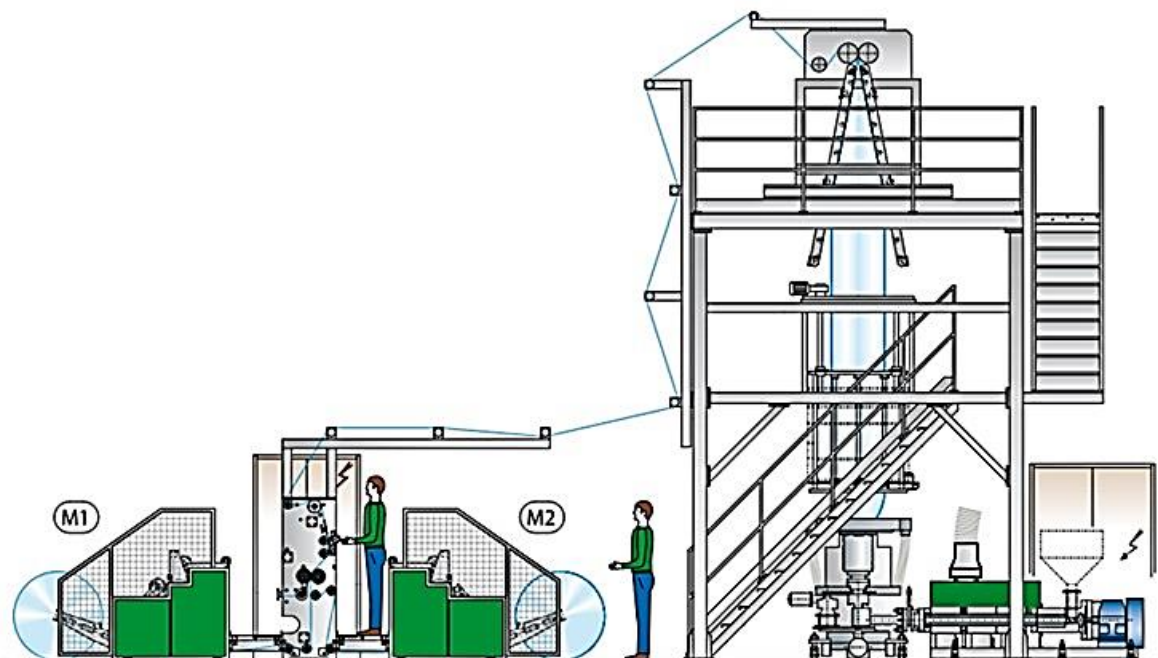
Figura 3 - 34: Disposición de extrusoras para la obtención de película de cinco capas (vista superior)



Fuente: www.andexport.com

Además, debido a características propias de la confeccionadora de bolsas, la película multicapa a producir debe ser cortada en sus laterales para poder obtener dos bobinas de película en paralelo y por separado, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3 - 35: Diagrama de unidad para obtención de película multicapa



Fuente: www.andexport.com

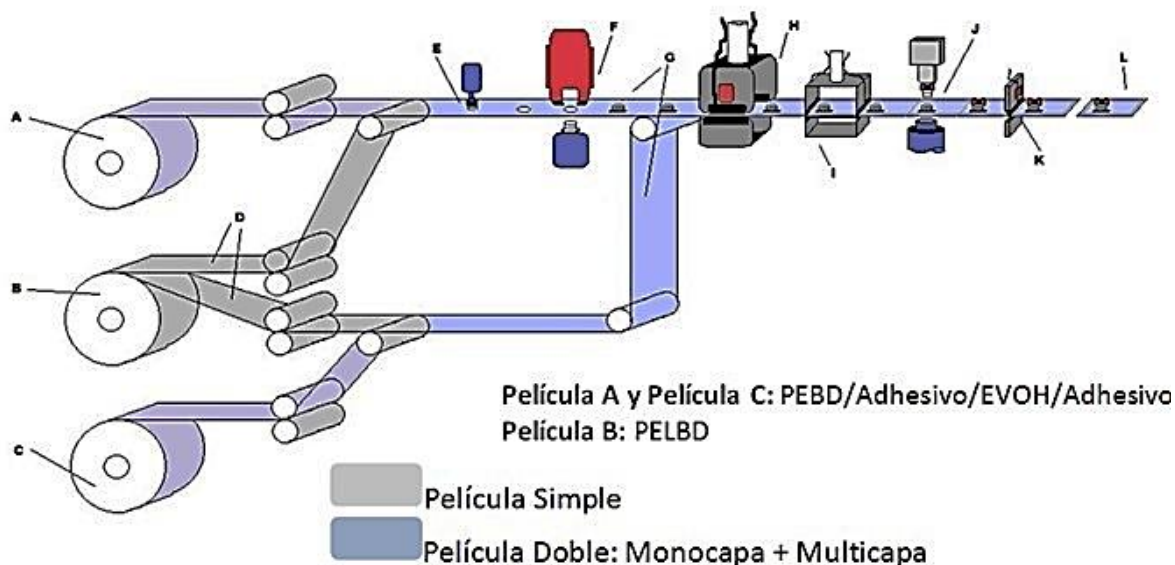
3.6.4.2. Confección de las bolsas

Una vez obtenidas las cuatro películas en forma de tres bobinas (dos bobinas de película multicapa y una bobina con dos películas monocapa), se procede a realizar la confección de la bolsa para envases tipo bag in box.

De esta manera, se colocan las tres bobinas o rollos en la confeccionadora, la cual en forma automática y siguiendo una serie de pasos, nos permite obtener en forma continuas un número determinado de bolsas, las cuales estarán compuestas por cuatro películas (dos películas multicapa y dos películas monocapa), el gollete y la válvula o grifo Vitop.

A continuación se ha representado en forma gráfica la composición general de una maquina confeccionadora de bolsas. Cabe aclarar que el diagrama se ha realizado para la obtención de una bolsa por vez para la mejor comprensión del proceso de confección, sin embargo, se analizará más adelante la cantidad de bolsas a producir al mismo tiempo, de acuerdo a las necesidades.

Figura 3 - 36: Confeccionadora de bolsas para envases tipo Bag in Box



Fuente: Elaboración propia

Para la manufactura de la bolsa se utiliza una confeccionadora industrial automática, en este tipo de máquina, se cargan tres bobinas: una bobina con dos películas monocapa (B) en el centro (las cuales han sido obtenidas mediante el corte de los laterales de la película tubular monocapa o burbuja y enrollados en una misma bobina (D)), y dos bobinas con una película multicapa cada una en la parte superior (A) e inferior (C). El objetivo es que en el interior de la bolsa quede la película monocapa, la cual estará en contacto directo con el vino, y que en el exterior se encuentre la película multicapa, la cual proporcionará la resistencia al envase y la barrera a los gases, olores y sabores.

A medida que se desenrollan las bobinas, la película multicapa (A) se unen con una de las películas monocapa (B – D), para su posterior perforación (E), en donde irá colocado el gollete, el cual será soldado a las dos películas (monocapa y multicapa) (F). Luego de tener el gollete

soldado a las películas, se adicionan las otras dos películas restantes (Monocapa de B – D y Multicapa C), para poder conformar la cara opuesta de la bolsa (G). Posteriormente las cuatro películas pasan a la etapa de soldado en forma longitudinal (H) y en forma transversal (I), y posteriormente se coloca la válvula vitop (J) hasta la primer posición dentro del gollete, de manera que pueda ser retirada luego para el llenado de la bolsa.

Por último, dependiendo de los requerimientos de los cliente (maquina de llenado manual o automática), se realiza el corte transversal conformando la bolsa terminada (K), la cual pasa a la etapa de empaque (L).

3.6.5. Empaque

De acuerdo a las necesidades de los clientes, ya sea que estos cuenten con una envasadora continua, semicontinua o discontinua, de la confeccionadora pueden obtenerse las bolsas sin cortar, formando una larga cinta de bolsas (para envasadora automática), o bien obtener las bolsas cortadas por unidad (para envasadoras discontinuas). De todas maneras, el empaque es similar y consiste en cajas de 300 (trescientas) bolsas cada una.

Figura 3 - 37: Llenadoras manual y automáticas de vino en BiB



3.6.6. Almacenamiento

Los paquetes con las bolsas son paletizados y pasan al almacén para ser posteriormente enviados a los clientes.



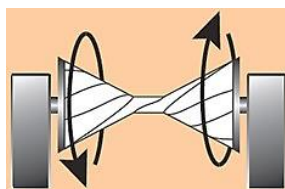
3.6.7. Control de Calidad

Dentro de los parámetros que se manejan en la empresa para permitir, un buen control de calidad del producto, se debe tener en cuenta unas series de análisis para mantener variables y poder controladas, llevando un registro de las mismas y de esta manera poder producir productos lo más homogéneos y uniformes posibles, para el cliente.

3.6.7.1. Resistencia a la torsión. Flex – Cracking

Consiste en colocar una probeta de film en un dispositivo, el cual posee dos mordazas que giran en sentido contrario.

Unidad de medida empleada: Número de agujeros por m² después de x flexiones.



Fuente: INV

3.6.7.2. Resistencia a perforación

Muchas veces medida por la resistencia de la película a la penetración por un objeto punzante.

Unidad de medida empleada: en Newtons/mm² o kgf/mm².



Fuente: INV

3.6.7.3. Grado de elasticidad del film.

Medida de la tensión que se puede aplicar a la película (estirándola) antes de la rotura o deformación permanente.

Unidad de medida empleada: en Newtons/mm²



Fuente: INV

3.6.7.4. Elongación

Unidad de medida empleada: el % de aumento en longitud de la película antes de la ruptura, en la dirección de máquina y perpendicular a la máquina.



Fuente: INV

3.6.7.5. Resistencia a la delaminación

Mide la fuerza necesaria para separar dos capas de un film laminado.

Unidad de medida empleada: Newton

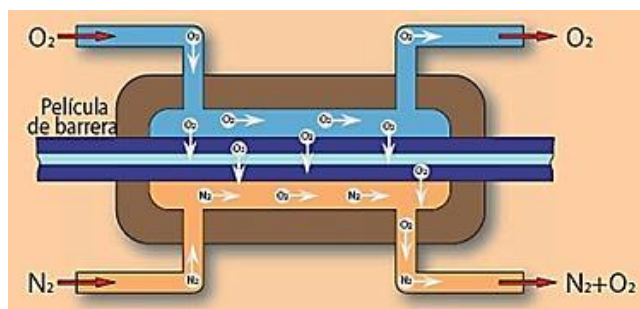


Fuente: INV

3.6.7.6. Tasa de permeabilidad a los gases de la película barrera

Aunque la tasa de permeabilidad al CO₂ puede medirse, es necesario estar particularmente atento a las tasas de transmisión de oxígeno (TTO) especialmente para un producto sensible como el vino. Incluso si los resultados de las medidas de permeabilidad de oxígeno, no permiten predecir la duración de la conservación del vino, ésta medida surge siendo un importante parámetro para el control de calidad. Existe una fuerte correlación positiva entre la temperatura y la TTO.

Unidad de medida empleada: Cm³/m²/día, °C y % HR; expresado en 21% o 100% de O₂.



Fuente: INV

3.6.7.7. Transmisión de vapor de agua

Hay una fuerte correlación positiva entre la temperatura y la tasa de permeabilidad del vapor de agua.

Unidad de medida empleada cm³/m²/ día, °C, %HR, expresado en 100% de H₂O.

Tabla 3 - 13: Transmisión aceptable de O₂ y H₂O según tipo de alimento o bebida

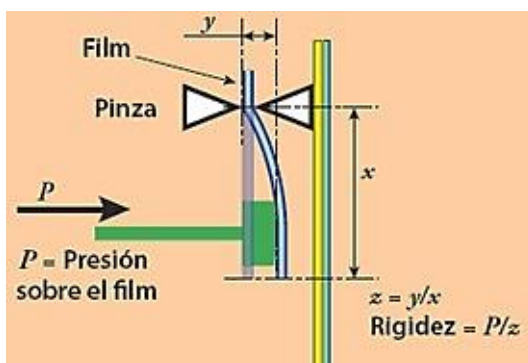
Tipo de alimento o bebida	Max. ganancia aceptable de O ₂ (ppm)	Max. ganancia o pérdida aceptable de H ₂ O (%)
Leche, carnes, pescado o aves enlatadas	1 – 5	3% de pérdida
Cerveza y vinos	1 – 5	3% de pérdida (20% de pérdida de CO ₂)

Fuente: EVAL Company of America

3.6.7.8. Flexibilidad de la película

La flexibilidad de la película puede tener un impacto sobre su resistencia de agrietamiento por flexión, así como sobre el rendimiento en la línea de llenado y en el vaciado de las últimas copas de vino por el cliente.

Unidad de medida empleada: Unidades de rigidez utilizando un verificador de rigidez de alta precisión.



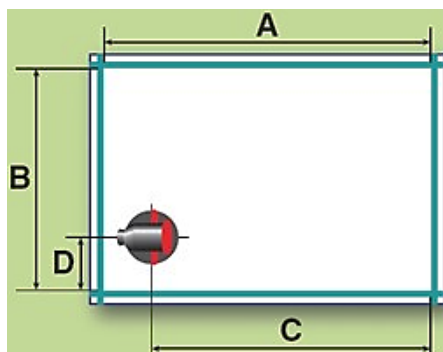
Fuente: INV

3.6.7.9. Dimensiones de la Bolsa

Realizar mediciones de la bolsa para corroborar las dimensiones establecidas para la misma en proceso. Las dimensiones a tener en cuenta son:

- A:** Longitud interior, entre los bordes interiores de las soldaduras.
- B:** Anchura interior, entre los bordes interiores de las soldaduras.
- C:** Distancia entre el centro del gollete y el borde interior de la soldadura (por la longitud).
- D:** Longitud entre el centro del gollete y el borde interior de la soldadura (por la anchura).

Unidad de medida empleada: mm



Fuente: INV

3.6.7.10. Orientación del grifo

Se debe orientar el grifo en el buen sentido para facilitar su uso por el consumidor final y también en ocasiones según la máquina de llenado. Habitualmente se señala esta orientación siguiendo las agujas de un reloj: los grifos suelen estar orientados a las 12hs o a las 6hs.

Unidad de medida empleada: Posición de las agujas de un reloj.



Fuente: INV

3.6.7.11. Tasa de permeabilidad al oxígeno (gas/líquido)

Medida de permeabilidad del gas del conjunto del envase basada en los cambios observados del nivel de oxígeno disuelto, realizados con agua desoxigenada (más a veces alcohol) utilizando detectores químicos u ópticos.

Unidad e medida empleada: x ppm/día.



Fuente: INV

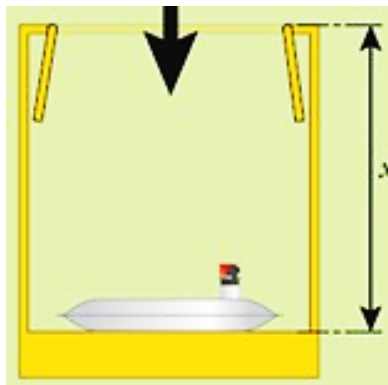
3.6.7.12. Resistencia a las soldaduras

Unidad de medida empleada: en g/mm (resistencia a despegado) o kpa (cuando se realiza prueba de estallido con aire comprimido).



3.6.7.13. Resistencia al estallido de la bolsa llenada con agua

Unidad de medida empleada: número de bolsas (llenadas con agua) que estallen después de una caída de x metros, y n veces, sin su caja.



Fuente: INV

3.6.7.14. Higiene microbiológica de bolsas vacías.

Bolsas vacías (como el propio vino o el entorno de llenado) no son estériles generalmente 100%, no obstante en el caso del vino es indispensable mantener las levaduras y bacterias potencialmente nocivas en un nivel inferior a los aceptables.

Unidad de medidas empleadas: números de microorganismos específicos/cm² de película.



Fuente: INV

3.6.7.15. Contaminación con partículas

Ausencia de material extraño en la bolsa (al margen de microorganismos).

Se trabaja en un ambiente aislado, con sistema de ventilación controlada, y un control exhaustivo del ingreso de operarios (los operarios deben utilizar vestuario específicos), y de materiales al sector.

Unidad de medida empleada: conteo visual o de cuerpo extraños/cm².

3.7. Especificación de la Tecnología Seleccionada

A continuación se realizará una breve descripción de los equipos y herramientas necesarias para poder llevar a cabo el proyecto de interés.

3.7.1. Unidades de Obtención de Películas

3.7.1.1. Película Monocapa

**Figura 3 - 38: Unidad de película monocapa modelo VM/HL-45EZ
LINEA DE EXTRUSION DE POLIETILENO DE ALTA, BAJA Y BAJA LINEAL
DENSIDAD**

ESPECIFICACIONES	
MATERIAL TRABAJABLE	PEBD, PEAD, PEBDL
ANCHO DEL PLIEGO	300 MM - 600 MM
ESPESOR DEL PLIEGO	AD: 0.009 - 0.05 MM ; BD: 0.02 - 0.15 MM
PRODUCCION (HR)	AD: 30-45 KLG5/HR ; BD: 40-50 KLG5/HR
EXTRUSORES	1(BASE AL PISO)
DIAMETRO DEL TORNILLO	45 MM
RATIO L/D DEL TORNILLO	30:01:00
MATERIAL DEL BARRIL Y TORNILLO	SACM- 645/38 CRMOALA
CILINDRO DE ENFRIAMIENTO	370W x 2
MOTOR PRINCIPAL	15 KW
CONTROLES DE TEMPERATURA	3 POR BARRIL
CONSUMO PROMEDIO	18 KW
TIPO DE DADO	
TAMAÑO DE DADO	BAJA 100/120 MM ; ALTA 60/80 MM
CONTROLES DE TEMPERATURA	3
ANILLO DE AIRE	1
SOPLADOR DE AIRE	1.5KW
ESTABILIZADO	2
UNIDAD DE ARRASTRE	
TAMAÑO DE RODILLOS	165MM DIA. X 650 MM (LARGO)
ANCHO EFECTIVO	600MM
VELOCIDAD DE ARRASTRE	10-100 MT/MIN
MOTOR DE ARRASTRE	0.75KW
UNIDAD DE EMBOBINADO	
TIPO DE EMBOBINADO	FRICCION DE SUPERFICIE
MOTOR DE EMBOBINADO	8N.M
VELOCIDAD DE EMBOBINADO	10-100 MT/MIN
DIMENSIONES	
DIMENSIONES TOTALES	5.0 X 2.0 X 4.5M
PANEL DE CONTROL	INDEPENDIENTE, C/INSTRUMENTOS DE OPERACION, AMPERIMETROS, ETC.
EQUIPO OPCIONAL	
AUTOALIMENTADOR	
TRATADOR DE CORONA	
CABEZAL GIRATORIO	
COMPRESOR DE AIRE	
CAMBIA MALLA MECANICO	



Fuente: www.asianmachineryusa.com

3.7.1.2. Película Multicapa

**Figura 3 - 39: Unidad de película multicapa modelo MD 3LA50
COEXTRUSORA DE 5 CAPAS**

Parametros Técnicos	
Modelo	MD 3LA50
Material Aplicable	LDPE, LLDPE, MLLDPE, EVA
Altura máxima de la película (mm)	1200
Espesor de la película (mm)	LD: 0,02-0,15
Capacidad máxima de extrusión (LD) (kg/hr)	120
Unidad de Extrusión	
Caja de engranajes	146/173/146
Diametro del husillo (mm)	50/55/50
Relación L/D del husillo	30.1
Material del husillo	38 CRMOLALA
Material del Cilindro	38 CRMOLALA
Ventilador de refrigeración del cilindro	370W x 2x 3
Control de temperatura del cilindro (zona)	3x3
Energía del motor principal (kW)	15/22/15
Cabezal de extrusión	
Tamaño del molde (mm)	LD: Φ 250/300
Modo de rotación	Horizontal de 360°
Cambiador de malla	control manual rápido
Control de temperatura (zona)	4
Anillo de aire	-
Ventilador de refrigeración (kW)	5.5
Unidad de tracción	
Tamaño del rodillo (mm)	Φ 165x1300
Potencia de tracción del motor (kW)	1.5
Velocidad de tracción (m/min)	5.60
Unidad de Soplado	
Tipo de soplador	Con fresadora simple y PLC Panasonic, rodillo de sustitución automática
Anchura del rodillo (mm)	1300
Energía del motor soplador (kW)	1.5
Velocidad de soplado (m/min)	5.60
Alimentación de energía	380V, 50Hz, 3 fases
Tamaño de la máquina	9x4,5x8



Fuente: www.machinemd.es

3.7.2. Unidad de Manufactura de las bolsas

Figura 3 - 40: Unidad de Confección de Bolsas BiB modelo HL0600A7

Especificaciones Técnicas	
Bolsa manufacturable especificación	L 200-1000 mm; W 200-500 mm
Velocidad :	15 a 28 unidades / min
Potencia - Configuración	
Motor de CA para la unidad de alimentación :	1,5 KW * 2 = 3 KW
Conducir motor para arriba y abajo de sellado :	3KW * 1 = 3KW
Motor de tracción de Reversión :	0,75 KW * 2 = 1,5 KW
Vertical sellado dispositivo :	4KW * 2 grupos = 8KW
Traverse termosellado dispositivo :	4 KW * 3 grupos = 12KW (220V)
Sistema de control :	1KW
Válvula de inserción estructura y otros :	3 KW
Total de consumo de energía :	32KW (Trifásico AC380V)
La presión del aire :	0.6Mpa (6KWfcm 2)
Volumen :	11m * 1.85m * 1.8m
Total de peso :	6.8T



Fuente: www.tz980.com

3.7.3. Otras máquinas y herramientas necesarias

3.7.3.1. Autoelevador

Para poder realizar el traslado, montaje y desmontaje de los rollos de películas, transporte de pallet con materia prima y producto terminado, para la carga y descarga de camiones, etc. será necesario un autoelevador.

Tabla 3 - 14: Características principales de autoelevador

Especificaciones Técnicas	
Marca:	Utilev
Marca del motor:	Yanmar 4TNE 92 Japones
Condición Equipo:	Nuevo
Capacidad de Levante (kg):	2500
Modelo:	UT25P
Uñas:	1070 mm
Desplazamiento Lateral	



Cabe aclarar que las uñas planas serán reemplazadas por uñas cilíndricas cuando sea necesario transportar, montar o desmontar de los equipos los rollos de película.

3.7.3.2. Balanza Digital Electrónica Systel - Clipse 30 Kg

Tabla 3 - 15: Especificaciones principales de Balanza

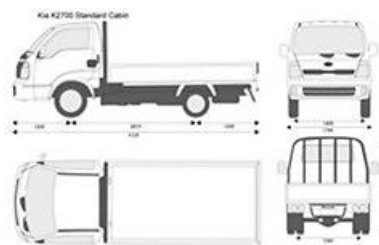
Capacidad de 30 kg
Alimentación con batería interna 6v. (autonomía aprox. 12 hs)
Con conexión a impresora y a PC
Bandeja de acero inoxidable de 217 x 367 mms
Display indicador de peso de doble alto
Gabinete de ABS inyectado
Patas regulables individualmente
Indicador de nivelación
Dimensiones generales: 380 x 387 x 467 mm
Voltaje de alimentación: 220vca – 50 Hz.
Rango de alimentación: 187 a 242 v.
Alimentación con batería interna 6 volts.
Autonomía aproximada de 12 hs



3.7.3.3. Utilitario: Kia K2700 Cabina estándar

Tabla 3 - 16: Características principales de utilitario

Especificaciones Técnicas	
Especificación	Valor
Fabricante	Kia
Modelo	K2700 D Standard
Categoría	Cargo Vans
Motor	2665 ccm
Diámetro pistón x longitud movimiento	94.5 x 95.0 mm
Transmisión:	Manual, 5-velocidades
Relación potencia/peso:	0.0549 PS/kg
Tracción:	Trasera
Número de asientos:	3
Espacio para pasajeros)	2633 litros (692,52 galones)
Número de puertas	2
Llantas frontales	185/65-R14
Llantas traseras	185/65-R14
Peso del vehículo	1530 kg (3356,24 libras)
Distancia entre ejes	2390 mm (93,63 pulgadas)
Tipo de frenos delanteros	Discos
Tipo de frenos traseros	Discos
Capacidad máxima del tanque de combustible	60.0 litros (15,77 galones)

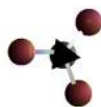


3.7.3.4. Compresor de Aire

Tabla 3 - 17: Especificaciones del Compresor de Aire

ESPECIFICACIONES	
Motor	2,5 HP
Velocidad del Cabezal	2850 rpm
Capacidad del Tanque	100 L
Caudal de Aire	206 L/min
Presión Máxima	8 Bar - 116 Bar
Lubricación por Aceite	SI
Uso	Semi-profesional
2 salidas, una con manómetro regulable	
Manómetro de aire en tanque	
Válvula de Seguridad	
Protección Térmica	





3.8. Conclusión – Capítulo 3 – Ingeniería del Detalle

Como hemos podido observar, lo más conveniente es la producción de bolsas BiB de 3 litros de capacidad, por lo cual el análisis del presente capítulo se realizó para esta dimensión de producto.

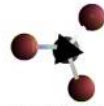
Sin embargo, existen múltiples materiales, insumos y tecnología para poder lograr nuestro objetivo, por lo cual, luego de realizar un estudio detallado de la mayoría de las alternativas disponibles, se optó por utilizar dos películas, de las cuales una es monocapa de PELBD que se encontrará en contacto con el producto a almacenar, y una multicapa compuesta por PEBD como polímero estructural, EVOH como polímero barrera y un Adhesivo para poder unir los dos últimos materiales, y además los aditivos necesarios. Además, se eligió como insumo de grifo una válvula tipo Vitop. Por otro lado, de acuerdo a los materiales seleccionados y características propias del proceso y del producto a obtener, se consideró que lo más conveniente es utilizar una unidad de producción de película monocapa (Blown Film), una de película multicapa (Blown Film), y una confeccionadora de bolsa cuya capacidad es de 15 bolsas/min.

Con respecto a la preparación de la receta, esta se realizó en función a especificaciones de los proveedores, obteniendo la cantidad de materia prima necesaria para producir 1 m² de película.

Como podemos observar, la producción de película debe ser acorde a la capacidad de la confeccionadora, que es la limitante del proceso productivo. Debido a esto, se han seleccionados equipos de producción de película de baja capacidad instalada, ya que en general estos permiten procesar grandes cantidades de materia prima a velocidades elevadas, abasteciendo rápidamente a la unidad de confección de bolsas.

Además, se ha estudiado los controles de calidad pertinentes que se aplicarán al proceso y al producto final deseado, para lo cual no se requerirá una gran inversión económica, debido a que estos controles son simples.

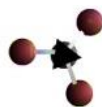
Por último se realizó una selección de máquinas y equipos auxiliares necesarios para correcto funcionamiento de la planta.



CAPÍTULO

4

4. SELECCIÓN DEL TAMAÑO



4.1. Introducción

Uno de los aspectos más importantes de un proyecto es la determinación del tamaño del mismo, puesto que define elementos fundamentales tales como los egresos, costos de inversión y operación, como así también los posibles ingresos máximos determinados por la capacidad de producción.

Habitualmente la variable más importante para establecer el tamaño de un proyecto es la demanda del mercado. Sin embargo, tomar este parámetro como única variable es un error, ya que complementariamente deben evaluarse distintos aspectos, como la tecnología necesaria, disponibilidad de materias primas e insumos, la distribución geográfica del mercado, la localización, un plan estratégico comercial, la disponibilidad de dinero, es decir, el financiamiento entre otros tantos. Es necesario reconocer, definir y estudiar las variables, debido a que la influencia de las mismas no es igual en el momento de determinar el tamaño. No es posible establecer un orden estricto de análisis de cada uno de los factores nombrados, ya que existe una relación de interdependencia entre cada uno de ellos, lo que hace imposible analizarlos de forma individual y en un orden predeterminado.

En este capítulo se llevará a cabo una estimación preliminar de la capacidad del proyecto, compatible con una etapa de pre-factibilidad. Dicho análisis se basará en solo algunas de las variables mencionadas, debido a que no se cuenta con los recursos adecuados para poder definir las y caracterizarlas a todas ellas.

Se determinará un rango de tamaño, que va de un mínimo, el cual está definido por la tecnología, y uno máximo, el cual quedará fijado por la disponibilidad de materias primas y recursos humanos. Otros aspectos que pueden acotar el tamaño del proyecto son la capacidad de gestión, las restricciones ambientales y reglamentaciones vigentes aplicables. La demanda del mercado fijará un límite, y finalmente el rango quedará acotado por la capacidad de financiamiento propio o de terceros para abordar la inversión.

Cabe recordar que en el Capítulo de Estudio de Mercado se concluyó que realizar una proyección de la demanda podría tener graves consecuencias en las decisiones tomadas, ya que los envases tipo bag in box son una novedad en Argentina, y el consumo ha aumentado abruptamente en los últimos años, por lo cual la determinación real de la demanda es una problemática que trataremos de suplir.

Así, debido a la escasa certeza respecto a la predicción de la demanda se analizaron tres escenarios: de proyección de la demanda a partir de pocos datos estadísticos pero reales de consumo de BiB, de competencia con la producción de vino en damajuana y por último con una comparación mundial. A la hora de determinar la demanda y la fracción de esta que se pretende abarcar, solo se tendrá en cuenta los primeros dos escenarios, ya que la suposición de un 30% del consumo total de vino en envases BiB nos da un valor muy elevado con una gran incertidumbre del año en el que podría alcanzarse esta demanda en nuestro país.

De esta manera, se analizarán varias alternativas definidas por factores predeterminados y luego a partir de las posibles demandas analizadas en el Capítulo de Estudio de Mercado se determinará el tamaño nuestro proyecto.

4.2. Periodos de tiempos del proyecto

Para realizar una estimación del tamaño, se considerará que la planta se construirá durante el año 2015 y comenzará a producir a principios del año 2016. Así, para el cálculo de los días hábiles de producción se tendrán en cuenta los días feriados y domingos del calendario 2016 y que los sábados se trabajará medio día.

Tabla 4 - 1: Calculo de días hábiles para el año 2016

Meses	Días Totales	Días Feriados	Días Sábados	Días Domingos	Días Hábiles
Enero	31	1	5	5	22,5
Febrero	29	2	4	4	21
Marzo	31	2	4	4	23
Abril	30	1	5	4	22,5
Mayo	31	1	4	5	23
Junio	30	1	4	4	23
Julio	31	2	5	5	21,5
Agosto	31	1	4	4	24
Septiembre	30	0	4	4	24
Octubre	31	1	5	5	22,5
Noviembre	30	1	4	4	23
Diciembre	31	2	5	4	22,5
Días Hábiles					272,5

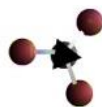
Fuente: Elaboración propia

4.3. Programa de producción propuesto

Para realizar una estimación del programa de producción, propondremos comenzar la fabricación en el año 2016. Nos basaremos en la capacidad instalada previamente calculada y en los días hábiles de cada mes. De esta forma, planificaremos la producción anual.

Debido a que se pretende producir pocas bolsas en comparación a la capacidad de la tecnología, antes de obtener cualquier conclusión, realizaremos un breve análisis de las alternativas disponibles. Así, las opciones son:

- Trabajar durante todo el año a una capacidad de producción menor a la de la tecnología disponible.
- Trabajar durante una temporada al año a la capacidad de producción de la tecnología disponible o incluso mayor capacidad.
- Trabajar uno o dos meses produciendo película y estoqueando para poder confeccionar bolsa el resto del año.



→ Trabajar uno o dos días al mes produciendo película y estoqueando para poder confeccionar bolsa el resto del mes.

Los factores a tener en cuenta son:

- ✓ No conviene trabajar con capital ocioso. Sin embargo, debido a la baja demanda este factor no podrá corregirse, y cualquier decisión tomada incluirá trabajar de esta manera;
- ✓ Conviene trabajar las unidades de producción de película en forma continua hasta cubrir una determinada cantidad de película necesaria, debido a que la puesta en marcha es de aproximadamente 2 (una) horas para cada unidad y se produce una determinada cantidad de película de desecho hasta ponerla en régimen.
- ✓ No es conveniente trabajar con capital inmovilizado, ya que esto implica costos de almacenamiento y capital financiero inmovilizado, es decir, que se compraría grandes cantidades de materia prima y luego almacenar grandes cantidades de productos, lo cual tendrá un costo financiero innecesario.
- ✓ No es conveniente contratar operarios durante una temporada al año, ya que este es personal capacitado y se corre el riesgo de perderlo entre dos periodos consecutivos de producción.

En conclusión, lo más conveniente será trabajar durante todo el año, solo los días hábiles, y de uno a tres turnos de 8 hs por día de lunes a viernes y un turno de 5 hs por día los días sábados. Además, se considerará que los mismos operarios trabajarán con las tres unidades de producción, es decir, una unidad a la vez. Además, estos operarios realizarán mantenimiento autónomo, por lo cual, será necesario menos personal para realizar mantenimiento de los equipos y herramientas de trabajo.

Como veremos, la confeccionadora es la limitante del mínimo tamaño, por lo cual, las unidades de producción de películas van a trabajar con capacidad ociosa. Así, se ha decidido trabajar en forma discontinua a lo largo del mes, y de a una unidad a la vez. De esta forma, primero se obtendrán los rollos necesarios para todo el mes de película monocapa y luego los rollos de película multicapa, o viceversa, y por último se trabajará el resto del mes produciendo bolsas mediante el uso de la confeccionadora. Como puede observarse, se tendrá algo de capital inmovilizado, pero será mínimo comparado con la opción de producir película durante uno o dos meses y estoquear el resto del año. Sin embargo, se tendrá mayor cantidad de tiempo y desechos, debido a reiteradas puestas en marcha durante el año, pero será más conveniente esto que tener grandes cantidades de capital inmovilizado.

De esta manera, se requerirá menos recurso humano, ya que el mismo personal irá realizando distintas tareas alternadas a lo largo del mes.

4.4. Análisis de Factores que determinan el Tamaño

Los factores que determinan el tamaño son: la demanda pronosticada, la tecnología y la disponibilidad de la materia prima. En este caso, los dos últimos imponen restricciones, mientras que la demanda pronosticada es la que determina el tamaño de la planta, ya que permite conocer qué parte del mercado consumidor futuro que podrá abarcar el proyecto.

4.4.1. Tamaño Mínimo – Tecnología

La tecnología define el tamaño mínimo, no el máximo, porque siempre es posible repetir el proyecto.

De esta manera, en la producción de bolsas para envases BiB existen dos tecnologías principales que podrían determinar el tamaño mínimo, la unidad de obtención de películas y la unidad de manufactura. A su vez, la unidad de obtención de películas se divide en dos subunidades, una para la obtención de la película monocapa y otra para la obtención de la película multicapa.

Sin embargo, la máquina que determinará el tamaño mínimo será la confeccionadora, ya que la unidad de producción de películas (monocapa y multicapa), generalmente es un proceso continuo, donde la materia es transformada en películas y enrolladas en bobinas con un tiempo de residencia mínima. Pero la confeccionadora, a pesar de ser un proceso continuo, tiene un tiempo de residencia mayor, ya que se debe cumplir con una serie de distintas etapas, la mayoría de termosellado, hasta obtener la bolsa terminada. De esta forma, la tecnología crítica o limitante del proceso de producción es la confeccionadora, por lo cual solo se realizará el análisis para esta.

Los tipos de confeccionadoras que podemos encontrar en el mercado van de una hasta cuatro o más líneas de producción de bolsas en paralelo. Sin embargo, para determinar la mínima producción posible, se realizará el análisis para una confeccionadora de una sola línea de producción de bolsas, con posibilidad de aumentar las líneas o incluso incorporar más confeccionadoras de acuerdo a las necesidades, ya que el proyecto se puede repetir las veces que se deseen y sean necesarias.

Figura 4 - 1: Confeccionadora típica de una línea de bolsas BiB

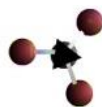


Fuente: www.zhongbaoequip.com

4.4.2. Tamaño Máximo – Disponibilidad de MP y RRHH – Medio Ambiente

Como vimos, el tamaño máximo generalmente queda determinado por la disponibilidad de materia prima, disponibilidad de recursos humanos y el medio ambiente.

- **Disponibilidad de Materias Primas:** hay ciertos factores presentes que alteran y regulan la disponibilidad de materias primas, de los cuales, alguno no pueden ser controlados, como son el precio del barril de petróleo (US\$ 59,39 WTI), cotización de la moneda nacional respecto a las extranjeras, ej: peso-dólar (\$9,27) y políticas de importación. Más allá de esta perspectiva, el mercado de materias primas se ha visto suficientemente estable en estos últimos años, y según otras empresas la adquisición de los principales componentes (Comodities), PEBD, PELBD y EVOH, no suele



representar problemas, salvo en contadas ocasiones donde el canal de distribución presenta demoras. Sin embargo, este problema puede prevenirse contando con distintos proveedores de confianza y estoqueando materia prima para suplir un cierto periodo de demora. Por otro lado, por medio del estudio de mercado se observa que la mayoría de las materias primas se producen en el país.

De esta manera, la disponibilidad de materia prima no significaría una limitante para nuestro objeto de estudio.

- **Disponibilidad de Recursos Humanos:** la oferta de personal especializado y técnico es muy amplia en todo el territorio, por lo que la disponibilidad del recurso humano para la organización no representa un problema en Argentina y por ende no es un aspecto limitante del proyecto.
- **Medio Ambiente:** los factores medioambientales no resultan fuertemente afectados por los distintos residuos generados durante el proceso productivo, no se requieren de equipos de dimensiones exorbitantes para realizar la mitigación o contención de éstos. En general, los residuos generados pueden reciclarse o ser vendidos como material para reciclaje. Por estos motivos, el factor medioambiental no representa una limitante para el tamaño del proyecto.

Como vimos, no existen datos estadísticos confiables para poder realizar una estimación de la demanda y de la fracción de esta a cubrir por el proyecto de interés. Debido a esto, a continuación se plantearán tres alternativas (una pesimista, una intermedia y una optimista) a partir de las cuales se determinara el tamaño óptimo de producción.

4.5. Alternativas para el programa de producción propuesto

4.5.1. Consideraciones a tener en cuenta

En función al análisis realizado en el capítulo anterior de Ingeniería de Diseño y Producción, donde se determinó que 1 m² de película monocapa pesa 41,49 gr, y que la misma superficie de película multicapa pesa 85,074 gr, y que las unidades de soplado más pequeñas del mercado producen 50 kg/h monocapa y 120 kg/h multicapa. Es decir, que la unidad de monocapa producirá 1205 m²/h y la unidad de multicapa producirá 1411 m²/h. Es decir que en promedio, cada unidad de producción de película produce 1300 m²/h.

Además, según especificaciones, cada bolsa tiene una superficie de 0,0855 m² de cada película en cada cara. Es decir, un total de 0,171 m² de cada película en las dos caras. De esta manera, la cantidad de bolsas a cubrir por hora con las unidades de producción de película son de 7602 bolsas/hora.

Para la producción de película se considerarán 2 horas para puesta en marcha, refrigerio, limpieza, mantenimiento y otros posibles retrasos. De esta manera, del turno de 8 horas de lunes a viernes sólo se producirá película durante 6 horas.

Para la confección de bolsas se considerará 1 hora para puesta en marcha, refrigerio, limpieza, mantenimiento y otros posibles retrasos. De esta manera, del turno de 8 horas de lunes a viernes

sólo se producirán bolsas durante 7 horas y del turno de 5 horas de los sábados solo se producirán bolsas durante 4 horas.

4.5.1.1. Alternativa 1 - Tamaño Mínimo – Tecnología – Un Turno Diario (Pesimista)

Como vimos el tamaño mínimo se encuentra determinado por la tecnología, y para nuestro caso en particular por la confeccionadora, la cual produce una bolsa a la vez, permitiendo obtener un rango mínimo de 15 a 20 bolsas/minuto, es decir, que consideraremos una producción mínima de 15 bolsas/minuto. Además, debido a que se busca conocer el tamaño mínimo, en esta primera alternativa se considerará un solo turno diario de 8 horas de lunes a viernes y un turno los días sábados de 5 horas (según convenio colectivo de trabajo).

Además, se considerará que la necesidad mensual de película para producir bolsas se cubrirá en dos días al mes trabajando en 3 turnos de 8 horas por día. De esta manera, el primer día se producirá película monocapa y en el segundo día la película multicapa necesaria, con lo cual se evitan los desperdicios innecesarios de puesta en marcha y parada de equipos.

Tabla 4 - 2: Capacidad mínima de producción – Alternativa 1

Producto	Bolsas Confeccionadas/min	Bolsas Confeccionadas /hora	Bolsas Confeccionadas /Día (Lunes a Viernes)	Bolsas Confeccionadas /Día (Sabado)	* Bolsas en Peliculas/hora	Bolsas en Pelicula/Día (lunes a viernes)
Bag in Box 3 litros	15	900	6300	3600	7602	136836

Fuente: Elaboración propia

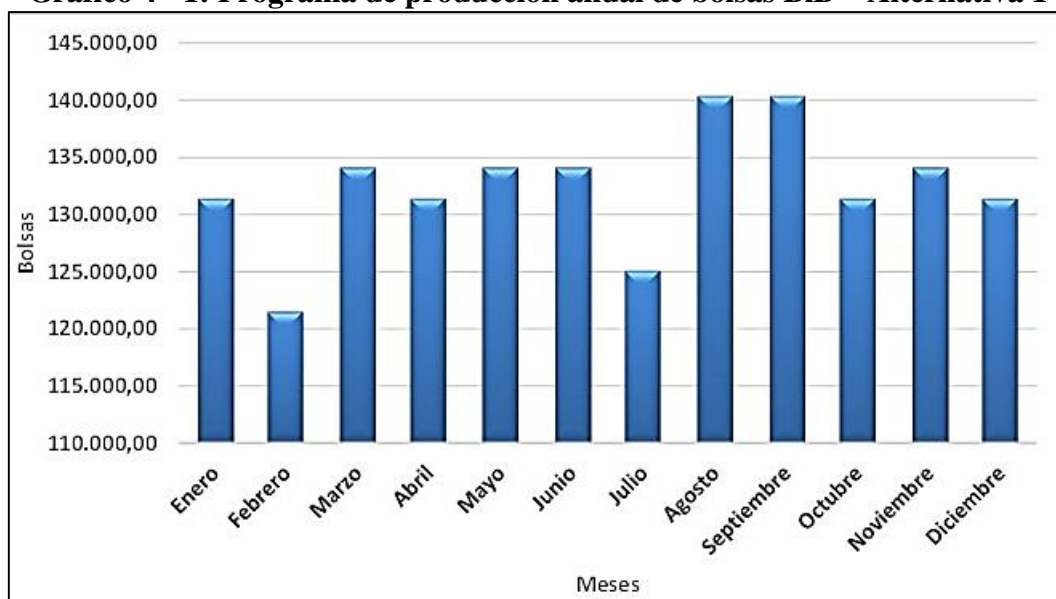
* Cantidad de película producida por la extrusora y coextrusora en equivalentes de bolsas/hora

Tabla 4 - 3: Programa de Producción Propuesto – Alternativa 1

Meses	Días Totales	Días Feriados	Días Hábiles (Sábados)	Días Domingos	Días Hábiles (lunes a viernes)	Días Hábiles Totales	Bolsas confeccionadas/mes	Bolsas en películas/mes (2 días)
Enero	31,00	1,00	5,00	5,00	20,00	22,50	131.400,00	136.836,00
Febrero	29,00	2,00	4,00	4,00	19,00	21,00	121.500,00	136.836,00
Marzo	31,00	2,00	4,00	4,00	21,00	23,00	134.100,00	136.836,00
Abril	30,00	1,00	5,00	4,00	20,00	22,50	131.400,00	136.836,00
Mayo	31,00	1,00	4,00	5,00	21,00	23,00	134.100,00	136.836,00
Junio	30,00	1,00	4,00	4,00	21,00	23,00	134.100,00	136.836,00
Julio	31,00	2,00	5,00	5,00	19,00	21,50	125.100,00	136.836,00
Agosto	31,00	1,00	4,00	4,00	22,00	24,00	140.400,00	136.836,00
Septiembre	30,00	0,00	4,00	4,00	22,00	24,00	140.400,00	136.836,00
Octubre	31,00	1,00	5,00	5,00	20,00	22,50	131.400,00	136.836,00
Noviembre	30,00	1,00	4,00	4,00	21,00	23,00	134.100,00	136.836,00
Diciembre	31,00	2,00	5,00	4,00	20,00	22,50	131.400,00	136.836,00
Total						272,50	1.589.400,00	

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 4 - 1: Programa de producción anual de bolsas BiB – Alternativa 1



Fuente: Elaboración Propia

De esta manera, trabajando con el tamaño mínimo, a un turno diario, la producción anual sería de 1.589.400 bolsas, o un promedio de 132450 bolsas por mes. Es decir, abastecer al mercado del vino para poder envasar 47.682 hectolitros al año, o un promedio de 3.973,5 hectolitros por mes.

4.5.1.2. Alternativa 2 - Tamaño Medio – Dos turnos Diarios – (Intermedio)

Se trabajara con la misma confeccionadora que en la alternativa 1, pero esta vez se considerarán dos turno diarios de 8 horas cada uno de lunes a viernes y un turno los días sábados de 5 horas (según convenio colectivo de trabajo).

Además, se considerará que la necesidad mensual de película para producir bolsas se cubrirá en tres días y medios al mes trabajando en 3 turnos de 8 horas por día. De esta manera, aproximadamente en los dos primeros días se producirán película monocapa y en los dos días próximos la película multicapa necesaria, con lo cual se evitan los desperdicios innecesarios de puesta en marcha y parada de equipos.

Tabla 4 - 4: Capacidad media de producción – Alternativa 2

Producto	Bolsas Confeccionadas/min	Bolsas Confeccionadas /hora	Bolsas Confeccionadas /Dia (Lunes a Viernes)	Bolsas Confeccionadas /Dia (Sabado)	* Bolsas en Peliculas/hora	Bolsas en Pelicula/Dia (lunes a viernes)
Bag in Box 3 litros	15	900	12600	3600	7602	239463

Fuente: Elaboración propia

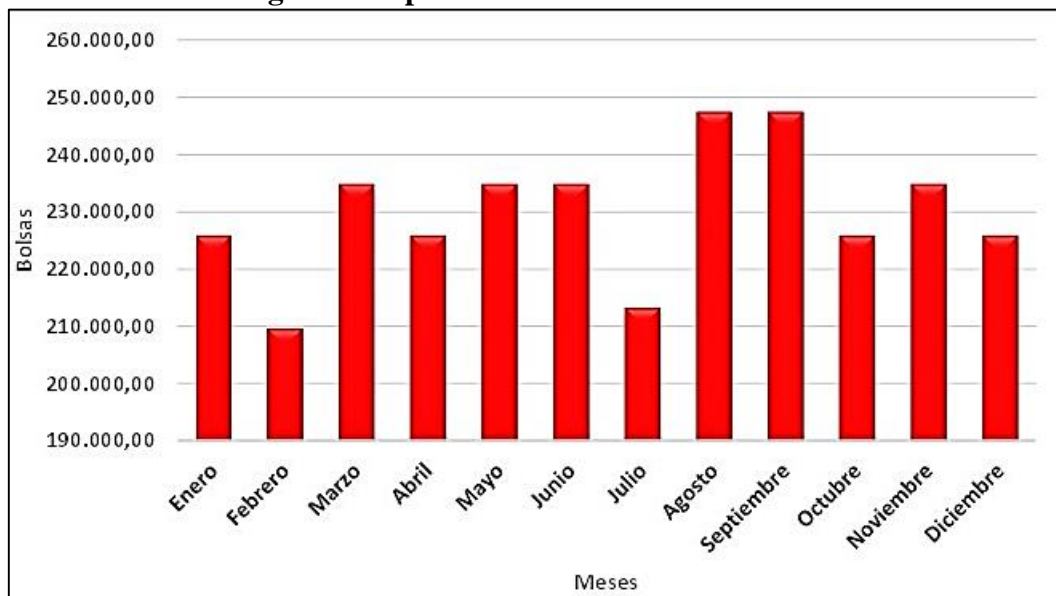
* Cantidad de película producida por la extrusora y coextrusora en equivalentes de bolsas/hora

Tabla 4 - 5: Programa de Producción Propuesto – Alternativa 2

Meses	Días Totales	Días Feriados	Días Hábiles (Sábados)	Días Domingos	Días Hábiles (lunes a viernes)	Días Hábiles Totales	Bolsas confeccionadas/mes	Bolsas en películas/mes (3,5 días)
Enero	31,00	1,00	5,00	5,00	20,00	22,50	225.900,00	239.463,00
Febrero	29,00	2,00	4,00	4,00	19,00	21,00	209.700,00	239.463,00
Marzo	31,00	2,00	4,00	4,00	21,00	23,00	234.900,00	239.463,00
Abril	30,00	1,00	5,00	4,00	20,00	22,50	225.900,00	239.463,00
Mayo	31,00	1,00	4,00	5,00	21,00	23,00	234.900,00	239.463,00
Junio	30,00	1,00	4,00	4,00	21,00	23,00	234.900,00	239.463,00
Julio	31,00	2,00	5,00	5,00	19,00	21,50	213.300,00	239.463,00
Agosto	31,00	1,00	4,00	4,00	22,00	24,00	247.500,00	239.463,00
Septiembre	30,00	0,00	4,00	4,00	22,00	24,00	247.500,00	239.463,00
Octubre	31,00	1,00	5,00	5,00	20,00	22,50	225.900,00	239.463,00
Noviembre	30,00	1,00	4,00	4,00	21,00	23,00	234.900,00	239.463,00
Diciembre	31,00	2,00	5,00	4,00	20,00	22,50	225.900,00	239.463,00
Total						272,50	2.761.200,00	

Fuente: Elaboración Propia

Grafico 4 - 2: Programa de producción anual de bolsas BiB – Alternativa 2



Fuente: Elaboración Propia

De esta manera, trabajando con un tamaño medio, a dos turnos diario, la producción anual sería de 2.761.200 bolsas, o un promedio de 230100 bolsas por mes. Es decir, abastecer al mercado del vino para poder envasar 82836 hectolitros al año, o un promedio de 6903 hectolitros por mes.

4.5.1.3. Alternativa 3 - Tamaño Máximo – Tres Turnos Diarios (Optimista)

Se trabajara con la misma confeccionadora que en la alternativa 1, pero esta vez se considerarán tres turno diarios de 8 horas cada uno de lunes a viernes y un turno los días sábados de 5 horas (según convenio colectivo de trabajo).

Además, se considerará que la necesidad mensual de película para producir bolsas se cubrirá en aproximadamente 5 días al mes trabajando en 3 turnos de 8 horas por día. De esta manera, aproximadamente en los dos días y medios primeros se producirán película monocapa y en los dos días y medios posteriores la película multicapa necesaria, con lo cual se evitan los desperdicios innecesarios de puesta en marcha y parada de equipos.

Tabla 4 - 6: Capacidad máxima de producción – Alternativa 3

Producto	Bolsas Confeccionadas/min	Bolsas Confeccionadas /hora	Bolsas Confeccionadas /Día (Lunes a Viernes)	Bolsas Confeccionadas /Día (Sabado)	* Bolsas en Peliculas/hora	Bolsas en Pelicula/Día (lunes a viernes)
Bag in Box 3 litros	15	900	18900	3600	7602	319284

Fuente: Elaboración propia

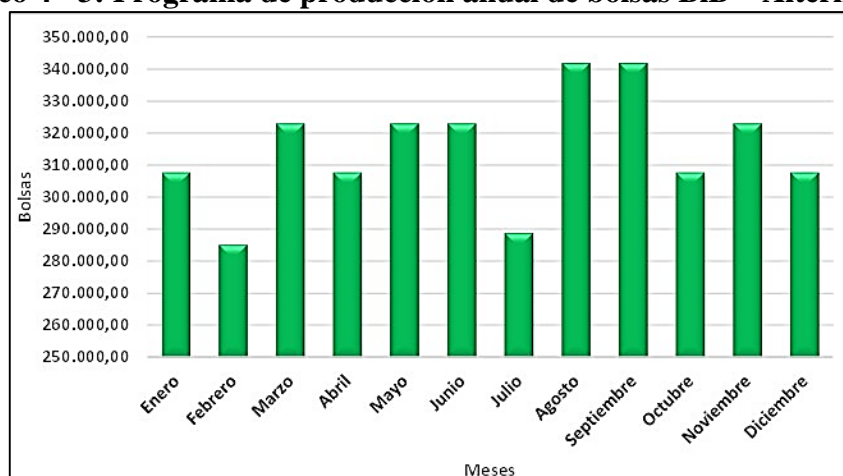
* Cantidad de película producida por la extrusora y coextrusora en equivalentes de bolsas/hora

Tabla 4 - 7: Programa de Producción Propuesto – Alternativa 3

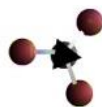
Meses	Días Totales	Días Feriados	Días Hábiles (Sábados)	Días Domingos	Días Hábiles (lunes a viernes)	Días Hábiles Totales	Bolsas confeccionadas/mes	Bolsas en películas/mes (4,7 días)
Enero	31,00	1,00	5,00	5,00	20,00	22,50	307.737,00	319.284,00
Febrero	29,00	2,00	4,00	4,00	19,00	21,00	285.237,00	319.284,00
Marzo	31,00	2,00	4,00	4,00	21,00	23,00	323.037,00	319.284,00
Abril	30,00	1,00	5,00	4,00	20,00	22,50	307.737,00	319.284,00
Mayo	31,00	1,00	4,00	5,00	21,00	23,00	323.037,00	319.284,00
Junio	30,00	1,00	4,00	4,00	21,00	23,00	323.037,00	319.284,00
Julio	31,00	2,00	5,00	5,00	19,00	21,50	288.837,00	319.284,00
Agosto	31,00	1,00	4,00	4,00	22,00	24,00	341.937,00	319.284,00
Septiembre	30,00	0,00	4,00	4,00	22,00	24,00	341.937,00	319.284,00
Octubre	31,00	1,00	5,00	5,00	20,00	22,50	307.737,00	319.284,00
Noviembre	30,00	1,00	4,00	4,00	21,00	23,00	323.037,00	319.284,00
Diciembre	31,00	2,00	5,00	4,00	20,00	22,50	307.737,00	319.284,00
Total						272,50	3.781.044,00	

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 4 - 3: Programa de producción anual de bolsas BiB – Alternativa 3



Fuente: Elaboración Propia



De esta manera, trabajando con un tamaño máximo, a tres turnos diarios, la producción anual sería de 3.781.044 bolsas, o un promedio de 351.087 bolsas por mes. Es decir, abastecer al mercado del vino para poder envasar 113.431 hectolitros al año, o un promedio de 9.453 hectolitros por mes.

4.6. Demanda Pronosticada

Luego de plantear las tres posibles alternativas anteriores se debe determinar el tamaño real del proyecto de interés a partir de la demanda y de la fracción más conveniente a cubrir de este. Sin embargo, debido a la posible incertidumbre, en el estudio de mercado se plantearon tres escenarios posibles, de los cuales se descartó la comparación mundial debido a que es un valor muy elevado del cual es incierto el momento en el cual se podría llegar a producir dicha demanda.

De esta manera, a continuación se estudiarán las tres alternativas planteadas para los dos siguientes escenarios analizados en el Capítulo de Estudio de Mercado, y así se podrá determinar la fracción de la demanda a cubrir por el proyecto de interés.

A. Demanda Real de Vino en BiB

- **Consumo interno de vino en BiB:** en el año 2016 se envasarán 29727,23 hectolitros de vino en envases tipo Bag in Box para consumo interno en Argentina, es decir, 990.908 envases de vino BiB.
- **Exportación de vino en BiB:** en el año 2016 se envasarán 26083,9 hectolitros de vino en envases tipo Bag in Box para exportación en Argentina, es decir, 869.463 envases de vino BiB
- **Demanda Total de envases BiB:** De esta forma, la cantidad de vino envasado en BiB en el año 2016 será de 55811,13 hectolitros totales, tanto para consumo interno como para exportación, es decir, 1.860.371 envases de vino BiB.

B. Disminución en el Consumo de Vino en Damajuana

- **Consumo interno de vino en BiB:** la demanda para el año 2016 será de 778.958 hectolitros de vino envasado en BiB para consumo interno, es decir, 25.965.267 envases de vino BiB.
- **Exportación de vino en BiB:** en el año 2016 se envasarán 26.083,9 hectolitros de vino en envases tipo Bag in Box para exportación en Argentina, es decir, 869.463 envases de vino BiB.
- **Demanda Total de envases BiB:** De esta forma, la cantidad de vino envasado en BiB en el año 2016 será de 805.041,9 hectolitros totales, tanto para consumo interno, en reemplazo de la damajuana, como para exportación, es decir, 26.834.730 envases de vino BiB.

4.6.1. Alternativa 1 – Tamaño Mínimo – Tecnología – Un Turno Diario (Pesimista)

Trabajando con el tamaño mínimo, a un turno diario, la producción anual sería de 1.589.400 bolsas, o un promedio de 132.450 bolsas por mes. Es decir, abastecer al mercado del vino para poder envasar 47.682 hectolitros al año, o un promedio de 3.973,5 hectolitros por mes.

Esta producción anual nos permite cubrir las siguientes fracciones de las demandas:

A. Demanda Real de Vino en BiB

$$\frac{1.589.400 \frac{\text{Bolsas}}{\text{Año}} (\text{Alternativa 1})}{1.860.371 \frac{\text{Bolsas}}{\text{Año}} (\text{Demanda Real})} \times 100 = 85,4 \%$$

B. Disminución en el Consumo de Vino en Damajuana

$$\frac{1.589.400 \frac{\text{Bolsas}}{\text{Año}} (\text{Alternativa 1})}{26.834.730 \frac{\text{Bolsas}}{\text{Año}} (\text{Reemplazo Damajuana})} \times 100 = 5,92 \%$$

4.6.2. Alternativa 2 - Tamaño Medio – Dos turnos Diarios – (Intermedio)

Trabajando con un tamaño medio, a dos turnos diario, la producción anual sería de 2.761.200 bolsas, o un promedio de 230100 bolsas por mes. Es decir, abastecer al mercado del vino para poder envasar 82836 hectolitros al año, o un promedio de 6903 hectolitros por mes.

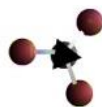
Esta producción anual nos permite cubrir las siguientes fracciones de las demandas:

A. Demanda Real de Vino en BiB

$$\frac{2.761.200 \frac{\text{Bolsas}}{\text{Año}} (\text{Alternativa 2})}{1.860.371 \frac{\text{Bolsas}}{\text{Año}} (\text{Demanda Real})} \times 100 = 148,4 \%$$

B. Disminución en el Consumo de Vino en Damajuana

$$\frac{2.761.200 \frac{\text{Bolsas}}{\text{Año}} (\text{Alternativa 2})}{26.834.730 \frac{\text{Bolsas}}{\text{Año}} (\text{Reemplazo Damajuana})} \times 100 = 10,23\%$$



4.6.3. Alternativa 3 - Tamaño Máximo – Tres Turnos Diarios - (Optimista)

Trabajando con un tamaño máximo, a tres turnos diarios, la producción anual sería de 3.781.044 bolsas, o un promedio de 351.087 bolsas por mes. Es decir, abastecer al mercado del vino para poder envasar 113.431 hectolitros al año, o un promedio de 9.453 hectolitros por mes.

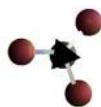
Esta producción anual nos permite cubrir las siguientes fracciones de las demandas:

A. Demanda Real de Vino en BiB

$$\frac{3.781.044 \frac{\text{Bolsas}}{\text{Año}} (\text{Alternativa 3})}{1.860.371 \frac{\text{Bolsas}}{\text{Año}} (\text{Demanda Real})} \times 100 = 203.24 \%$$

B. Disminución en el consumo de vino en Damajuana

$$\frac{3.781.044 \frac{\text{Bolsas}}{\text{Año}} (\text{Alternativa 2})}{26.834.730 \frac{\text{Bolsas}}{\text{Año}} (\text{Reemplazo Damajuana})} \times 100 = 14,1\%$$



4.7. Conclusión – Capítulo 4 – Selección del Tamaño

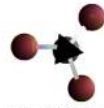
En este capítulo se estableció el tamaño de nuestro proyecto, se llevó a cabo un análisis de los factores que determinan el lote óptimo de producción, estableciendo así una comparación entre el tamaño y diversos factores, entre ellos la tecnología disponible, la disponibilidad de recursos humanos y materia prima.

Por otro lado se utilizaron datos estadísticos brindados por el INV, acerca de la producción de vino en distintos envases. Se realizó una estimación de la demanda analizando tres escenarios: de proyección de la demanda a partir de pocos datos estadísticos pero reales de consumo de BiB, de competencia con la producción de vino en damajuana y por ultimo con una comparación mundial.

Debido a las demandas obtenidas y a características propias del proceso, la ingeniería del proyecto determinó que lo más conveniente es utilizar una sola confeccionadora y plantear tres posibles alternativas de capacidad de producción (una mínima o pesimista, una media y una máxima u optimista), las cuales van a cubrir las siguientes fracciones de los dos escenarios de demanda planteados: Alternativa 1 – Tamaño Mínimo - Pesimista: 1.589.400 bolsas BiB, cubriendo el 85,4 % del Escenario 1 y el 5,92% del Escenario 2; Alternativa 2 – Tamaño Medio: 2.761.200 bolsas BiB, cubriendo el 148,4% del Escenario 1 y el 10,23% del Escenario 2 y Alternativa 3 – Tamaño Máximo - Optimista: 3.781.044 bolsas BiB, cubriendo el 203,24% del Escenario 1 y el 14,1% del Escenario 2.

De esta manera, según las características propias del proceso y especificaciones técnicas del producto final a obtener, la tecnología más apropiada estará compuesta por, una unidad de producción de película monocapa y una de película multicapa (Blown Film), y una confeccionadora de bolsas BiB.

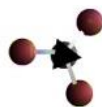
La tecnología así quedará con capacidad ociosa para la producción de film monocapa y multicapa, tiempos libres que permitirán programar con simpleza los mantenimientos preventivos y a su vez ante determinadas ocasiones aumentar la producción estableciendo turnos mayores con horas extras o contratación de personal temporario.



CAPÍTULO

5

5. LOCALIZACIÓN



5.1. Introducción

El objetivo del estudio de la localización física del proyecto es el de maximizar los beneficios, sacando el máximo provecho, minimizando los costos de inversión y los del ciclo operativo del proyecto. Se debe analizar que son decisiones a largo plazo y que una vez tomada, se presenta una gran dificultad para dar marcha atrás. Es de suma importancia ya que si no se lleva a cabo de manera precisa podría provocar serios problemas en el futuro y por ende pérdidas económicas.

Se debe buscar la mejor localización para evitar inconvenientes como el excesivo costo de transporte de las materias primas o de los productos finales, el inadecuado suministro de servicios públicos; las deficiencias de la eliminación de desperdicios o de otros servicios.

La decisión de localización se verá influenciada por diversos factores que variarán de una empresa a otra, en función de las circunstancias y objetivos perseguidos. Debido a esto lo primero que hay que hacer es, identificar qué factores económicos, sociales, tecnológicos y de mercado hay que tener en cuenta para la localización de la planta de producción de, bolsa de envases tipo Bag in Box.

5.2. Macro localización

Para comenzar a acotar la localización se determinó que Argentina será el país donde se instalará el proyecto, esto se debe a preferencias empresariales.

Para continuar con la localización hay que realizar un análisis de factores económicos y legales.

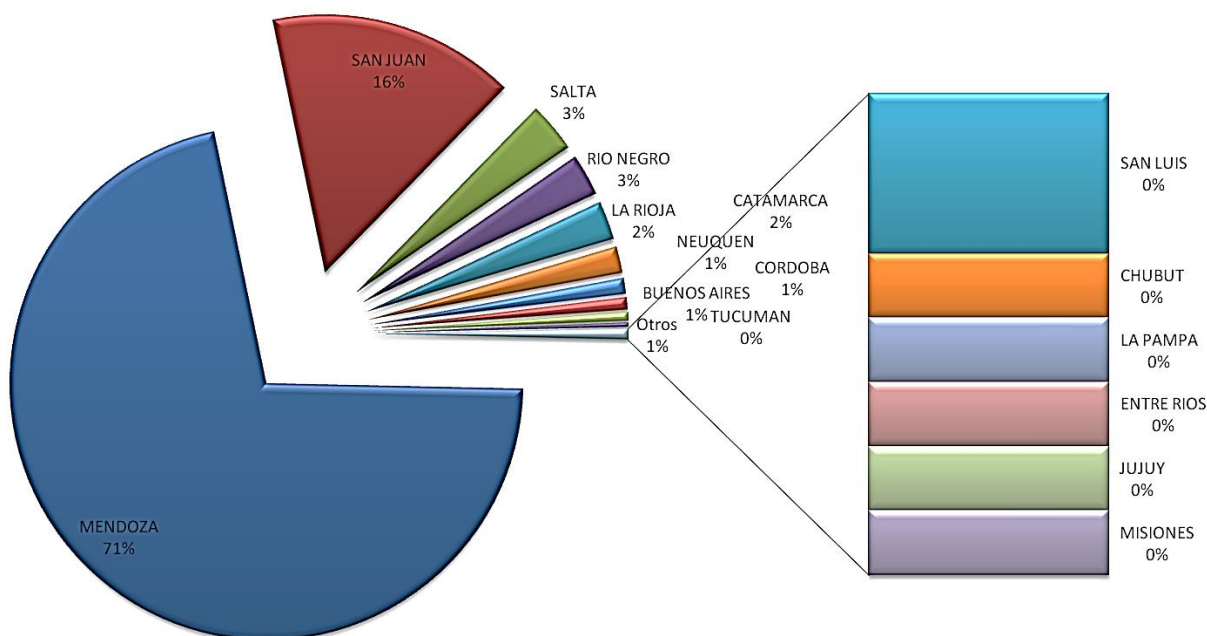
La planta será instalada en un parque industrial, esta decisión se justifica por varios motivos, entre ellos: la oferta de infraestructura y servicios comunes que brindan estos espacios, como el abastecimiento de los servicios esenciales (energía eléctrica, suministro de agua), disposición y tratamiento de aguas servidas, régimen tributario más flexible y menos severo debido a estrategias políticas de promoción.

Al instalar la planta en un complejo industrial se logra obtener grandes beneficios y soluciones a distintos factores (servicios, etc), además de manejar adecuadamente cuestiones impositivas, políticas, legales, ambientales, repercutiendo así de manera favorable en los aspectos socioculturales.

El mercado consumidor de bolsa de Bag in Box, está ligado directamente a empresa dedicadas al llenado de las bolsas de Bag in Box y almacenados en cajas, con sus respectivos diseños, y debido a esto, se estudiarán datos estadísticos en las actividades en los últimos años de estas instituciones, con el objeto de identificar las provincias con mayor cantidad de Bodegas Inscriptas y Establecimientos Elaboradores, los cuales son y serán posibles empresas potenciales de envasado del vino en envases del tipo Bag in Box, conjunto con el potencial de competidores en el sector. De acuerdo al estudio de mercado puede verse que la mayor parte de las empresas productoras se encuentran en las Provincias de Mendoza y San Juan, motivo por el cual tomamos la decisión de analizar la conveniencia de ubicar la empresa en la provincia de Mendoza con 1600 empresas, que representa un 71% de Bodegas y de Establecimientos elaboradores.

Tabla 5 - 1: Bodegas y Establecimientos Elaboradores Inscriptos

PROVINCIAS	BODEGAS Y ESTABLECIMIENTOS
MENDOZA	1600
SAN JUAN	349
SALTA	70
RIO NEGRO	59
LA RIOJA	54
CATAMARCA	37
NEUQUEN	22
CORDOBA	17
BUENOS AIRES	12
TUCUMAN	6
SAN LUIS	5
CHUBUT	2
LA PAMPA	2
ENTRE RIOS	2
JUJUY	2
MISIONES	2



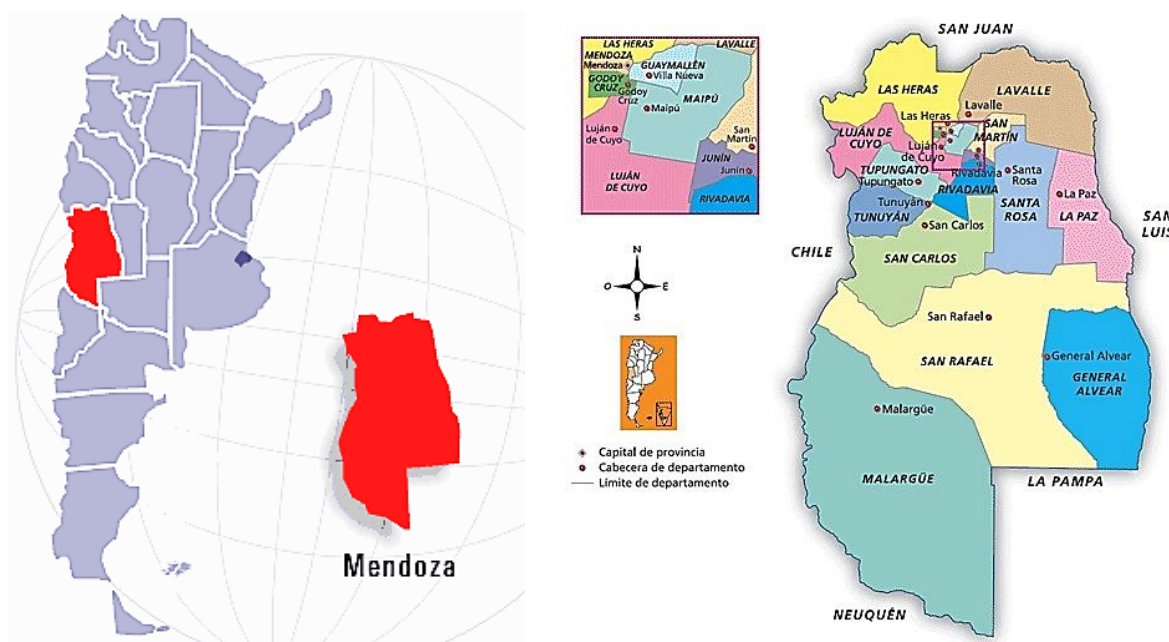
Fuente: Instituto Nacional de Vitivinicultura

5.2.1. Ubicación de la provincia de Mendoza en el mapa de Argentina

La provincia de Mendoza se encuentra ubicada en el centro-oeste de la República Argentina, con una superficie de 148.827 Km² y una población de 1.741.610 habitantes.

La capital provincial lleva el mismo nombre y se ubica al norte de la provincia. La ciudad Capital está rodeada de otros distritos que conforman la Gran Mendoza: Godoy Cruz, Las Heras, Guaymallén, Maipú y Luján de Cuyo. Esta provincia, cuya capital lleva su mismo nombre, se divide en 18 departamentos políticos que equivalen a 18 municipios.

Mendoza limita al norte con la provincia de San Juan; al este con la provincia de San Luis; al sur con las provincias de La Pampa y Neuquén, y al oeste con la República de Chile.



5.2.2. Historia del vino en Mendoza

La historia del vino en Mendoza tiene más de 400 años. Y gracias a esta experiencia y tradición que se fue pasando de generación en generación, es que hoy en día los vinos Argentinos tienen fama y reconocimiento a en todo el mundo.

Antiguamente, las bodegas eran espacios integrados a la casa, una galería sombría o un galpón de adobe en el fondo de la propiedad. Se usaban lagares, donde se pisaba la uva “a pata”. Después, se volcaba el contenido en tinajas de barro y cuando la fermentación estaba lista, se envolvía en totora húmeda y se llevaba en carretas a lugares distantes.

Cuando llegó el ferrocarril a Mendoza, trajo inmigrantes, ladrillos y las técnicas de construcción y de riego artificial que aportaban los ingenieros italianos. Eran tiempos de Revolución Industrial y auge de la vitivinicultura en la provincia. Ya había quedado claro que el terruño mendocino, de suelos pedregosos, arenosos y gran amplitud térmica, era destacado para la vitivinicultura.



Fuente: Mendoza wine tours and travel

Entre 1950 y 1980, tanto la arquitectura como el nivel del vino decayeron. No hubo más edificios de ladrillos, y la producción del vino volvió a tinglados deslucidos y edificios emparchados. Hasta fines de los ochenta, cuando todo volvió a cambiar y lentamente comenzó una nueva etapa del vino argentino.

Se inauguran bodegas, nuevos espacios de degustación, restaurantes y wine bars; se realizan festivales y experiencias gourmet como el Masters of Food & Wine de cada año en febrero; hay talleres, wine shops y hasta dos hectáreas de viñedos en el aeropuerto El Plumerillo, para dar la bienvenida a los turistas que recorren los Caminos del Vino.

5.2.3. Bodegas productoras de vino en envases tipo Bag In Box en Mendoza

Dentro de las bodegas a nivel Nacional, que envasan sus vinos en envases tipos Bag in Box, el 85% se realizan en la provincia de Mendoza.

BODEGA	UBICACIÓN
LAS PERDICES	Ruta 7 s/n - Agrelo, Mendoza.
LORCA	Brandsen 1039 - Perdriel - Luján de Cuyo - Mendoza.
CARINAE	Videla Aranda 2899, Cruz de Piedra – Maipú, Mendoza.
CASARENA	Espejo 529, Ciudad, C.P.: 5500, Mendoza.
LONCOPUÉ CASA VINÍCOLA	Carril Montecaseros Km. 11., San Martín - Mendoza.
CUATRO FINCAS S.A. (QUBO)	Ruta Nacional 7 Km 1007, San Martín, Mendoza
COPERATIVA FECOVITA	Carril Gómez 265, Maipú, Mendoza
MIRADOR DE ESTRELLAS	Brantis 82 - Tupungato, Mendoza.
FAMILIA MORALES	Departamento de Maipú - Rodeo del Medio.
LA IRIDE	Calle Espejo s/n, Colonia el Zorzal, Maipú, Mendoza.
TRIVENTO	Ruta 60 y Canal Pescara, Maipú.
SANTA SARA	Ruta Nacional N° 7 Km 1007, San Martín, Mendoza.
HOLLEN	Av. Mitre 4335 CP5607 San Rafael, Mendoza.
HIJOS DE AMBROSIO SCHMID S.R.L.	Dirección: calle Ramon Alvarez s/n – La Llave, San Rafael, Mendoza. CP5603

Fuente: Propia

5.3. Micro localización

Para la audacia del sitio donde se ubicará la empresa es un dificultad de ingeniería, ya que se tienen que tener en cuenta factores primarios como, recursos energéticos e hidráulicos, y factores específicos como reglamentos y disposiciones municipales, deposición de residuos y características del lugar, por lo que se analizarán estos factores en los 6 de los parques industriales ubicados en la provincia de Mendoza.

Es necesario contar con todos los servicios necesarios, donde se pueda disponer de todos ellos, incluyendo las comunicaciones y los grandes suministros de energía. Los parques industriales proveen estos servicios en mayor o menor medida y se les considera de una importancia baja para este estudio.

Otro aspecto que se consideraría en un análisis de localización es la existencia de terrenos disponibles para instalar la planta en una zona con infraestructura industrial adecuada. Este factor, para el estudio de la localización óptima, debería tener una importancia media.

Factor a tener en cuenta, la distancia al mercado consumidor, la cantidad Bodegas o Establecimientos Elaboradores, empresas que envasan en este tipo de producto, etc.

5.3.1. Parques Industriales en la Provincia de Mendoza

Mendoza cuenta actualmente con 6 parques:

- **PIMEN** Parque Industrial Minero Eje Norte
- **PIP** Parque Industrial Provincial
- **PIM** Parque Industrial Municipal Luján de Cuyo
- **PIGA** Parque Industrial General Alvear
- **PISR** Parque Industrial San Rafael
- **PASIP** Parque de Servicios e Industria de Palmira

Y 2 áreas industriales:

- Rodríguez Peña (actualmente denominada Zona Industrial Mendoza)
- Av. Acceso Sur Lateral Este (Luján de Cuyo).

Tabla 5 - 2: Parques Industriales de Mendoza: Superficie de los Parques y Áreas (en ha)

Parques y áreas	Sup. Ocupada	Sup. Disponible
ZIRP	1600	400
PIMEN	161	159
PIP	320	30
PIM Luján de Cuyo	40	234
PTM - Pasip	0	400
PIGA	8,8	1,2
Acc. Sur Lat. Este	0,85	3,98
PISR	0	43

Fuente: IDITS

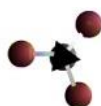


Tabla 5 - 3: Parques y Áreas con sus respectivos servicios básicos.

SERVICIOS	R. PEÑA	PIMEN	PIP	PIM LUJÁN	PIGA	PASIP	PISR
Gas Natural	en parte	en parte	si	si	si	si	en parte
Energía Eléctrica	si	si	si	si	si	si	en parte
Agua potable	en parte	si	si	no	si	si	en parte
Agua industrial	no	no	si	no	si	si	
Cloacas	en parte	en parte	no	no	no	si	en parte
Línea Telefónica	si	si	si	si	si	si	no
Internet	en parte	si	si	si	si	si	no
Helipuerto	no	no	no	no	si	si	no
Ramal ferroviario interno	si	si	no	si	si	si	proyecto
Pavimento	en parte	en parte	si	en parte	en parte	si	no
Limpieza y mantenimiento	si	si	en parte	si	no	si	no
Secretaría en parque	no	no	no	no	no	si	si
Alcantarillado	en parte	en parte	si	no	en parte	si	si
Perimetraje cerrado	no	si	no	en parte	en parte	si	si
Seguridad	no	si	no	si	no	si	si
Tratamiento de efluentes	no	no	no	no	no	si	no

Fuente: IDITS

5.3.2. Beneficios Promocionales de las Áreas y Parques Industriales

En relación a los beneficios promocionales que se ofrecen con el fin de fomentar la radicación de empresas, se puede observar que en el 70 % de los parques y áreas se otorga la reducción o exención en el pago de tasas municipales, impuestos o aforos, según sea el caso.

Tabla 5 - 4: Beneficio Promocionales para Parques y Áreas Industriales

Parques / Áreas	TIPO	BENEFICIOS PROMOCIONALES
PIMEN	Parque	Régimen promocional para pymes
PIP	Parque	Exención de impuestos provinciales por tres años
PIM Luján de Cuyo	Parque	Exención de tasas municipales, derecho de industria, comercio, servicios y aforos de construcción por 5 años
PTM – PASIP	Parque	No presenta beneficios directos, sino relacionados con la localización y la especialización temática del parque: Planta Piloto para diversificar y mejorar los productos y producción; Incubadora de Empresas; asesoramiento en sistemas de información y comunicaciones, capacitación, propiedad intelectual, y difusión de información.
PISR	Parque	Exención en el pago de tasas y aforos municipales
PIGA	Parque	Exención de tasas municipales, servicios públicos a disposición de la instalación. Previstos ramales ferroviarios.
AIRP	Área	No
Acceso Sur Lat. Este	Área	Exención de tasas y servicios

Fuente: IDITS

5.3.3. Formas de Contratación de los Terrenos

En cuanto a las formas de contratación de los terrenos, se puede observar que predomina en los parques y áreas la compra directa a particulares con un 62%.

Tabla 5 - 5: Formas de Contratación de los Terrenos

PARQUES / ÁREAS	Concesión, alquiler y/o compra al Estado	Compra a particulares
PIMEN	X	
PIP	X	
PIM LUJÁN	X	
P.I. GRAL. ALVEAR		X
PTM-PASIP		X
PISR	X	
Rodríguez Peña		X
ACCESO SUR		X
Total	4	4

Fuente: IDITS

5.3.4. Evaluación: Método de los Factores Ponderados

Este método que aquí se presenta realiza un análisis cuantitativo en el que se compararán entre sí las diferentes alternativas para conseguir determinar una o varias localizaciones válidas.

El objetivo del estudio no es buscar una localización óptima sino una o varias localizaciones aceptables. En cualquier caso, otros factores más subjetivos, como pueden ser las propias preferencias de la empresa a instalar determinarán la localización definitiva.

Para llevar a cabo esta evaluación de localización, se definieron anteriormente los aspectos más significativos y su interrelación, determinándole a cada uno de ellos un valor de importancia relativa a los fines del proyecto.

Luego se realizó una escala cuyos valores van desde 1 (uno) a 10 (diez), asignándole una calificación a cada ítem, complementando con estadísticas que contrastan dichos valores.

Dichos valores se sumaron, y dieron como resultado una ponderación total para cada Parque, que se comparan entre sí para determinar cuál es la mejor opción.

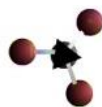
Tabla 5 - 6: Método de Factores Ponderados

Factores	Peso Relativo (%)	PIMEN		PIP		PIM		PIGA		PISR		PASIP	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Superficie disponible	6	7	0,42	5	0,3	8	0,48	2	0,12	6	0,36	9	0,54
Disponibilidad de servicios	15	5	0,75	5	0,75	4	0,6	4	0,6	3	0,45	10	1,5
Beneficios Promocionales	15	9	1,35	8	1,2	9	1,35	7	1,05	6	0,9	4	0,6
Mano de obra disponible	10	8	0,8	7	0,7	7	0,7	6	0,6	8	0,8	7	0,7
Cercanía del mercado proveedor	10	3	0,3	4	0,4	2	0,2	4	0,4	2	0,2	3	0,3
Proximidad a los competidores	15	8	1,2	8	1,2	8	1,2	6	0,9	1	0,15	8	1,2
Cercanía a Bodegas	20	1	0,2	4	0,8	4	0,8	2	0,4	6	1,2	9	1,8
Estructura impositiva y legal	9	5	0,45	5	0,45	5	0,45	5	0,45	5	0,45	5	0,45
Total			5,47		5,8		5,78		4,52		4,51		7,09

Fuente: Propia

5.3.5. Los factores a considerar son:

- **Superficie disponible:** A este factor se le atribuye un valor de 6 ya que tiene un peso medio para nuestra empresa. En este caso todos los parques poseen terreno como para poder Localizar nuestra empresa, y la calificación de cada parque se hace en relación, de poder adquirir con mayor facilidad un terreno apto.



- **Disponibilidad de servicios:** se tomaron en cuenta los principales servicios los cuales la empresa requiere y debido a que estos son fundamentales para la misma, se le determinó un peso del 15 y la calificación de los parques, varía uno de otro en función al conjunto de servicios brindados.
- **Beneficios Promocionales:** estos beneficios tiene una gran importancia en la empresa reduciendo los impuestos, asignándole un peso del 15. En la calificación analizamos en forma detallada la tabla de Beneficios Promocionales.
- **Disponibilidad de mano de obra:** En este factor se tuvo en cuenta el costo de la mano de obra y además la disponibilidad de la misma en la provincia. Desde el punto de vista de los salarios, los mismos están sujetos por el convenio colectivo 419/05, correspondiendo el mismo valor para cualquiera de las ubicaciones. Con respecto a la disponibilidad de la mano de obra, la oferta de la misma será superior y más variada en la zona de mayor densidad demográfica.
- **Cercanía del mercado proveedor:** Este factor se le asigna un peso de 15, debido a que los proveedores se encuentran en Buenos Aires y se considera un costo importante de transporte.
- **Proximidad a los competidores:** Se tiene en cuenta la presencia de los competidores en cada una de las zonas. Según el estudio de mercado, se determinó que hay una mayor cantidad de competidores en la zona del San Rafael, por ende la puntuación es baja, no obstante, esta es mayor para el Norte de Mendoza, exceptuando General Alvear donde se tiene un valor medio.
- **Cercanía a Bodegas:** También se puede decir que es un factor importante, ya que el contacto con los clientes se encuentra más marcado a medida que el número Bodegas es mayor en un distrito determinado y además hay una disminución de los costos de transporte desde la empresa a los centros de consumo.
- **Estructura impositiva y legal:** En este factor se le asignó valores iguales, considerando que reúnen las mismas condiciones de beneficio.

5.3.6. Determinación de localización:

Comparando las características de ambos parques y sabiendo la importancia que tiene la comercialización del producto terminado, la empresa tendrá su sede en el departamento de San Martín-Mendoza, más específicamente en el Parque de Servicios e Industria de Palmira, por presentar la mayor calificación total ponderada.

5.3.7. Características del departamento - PSIP

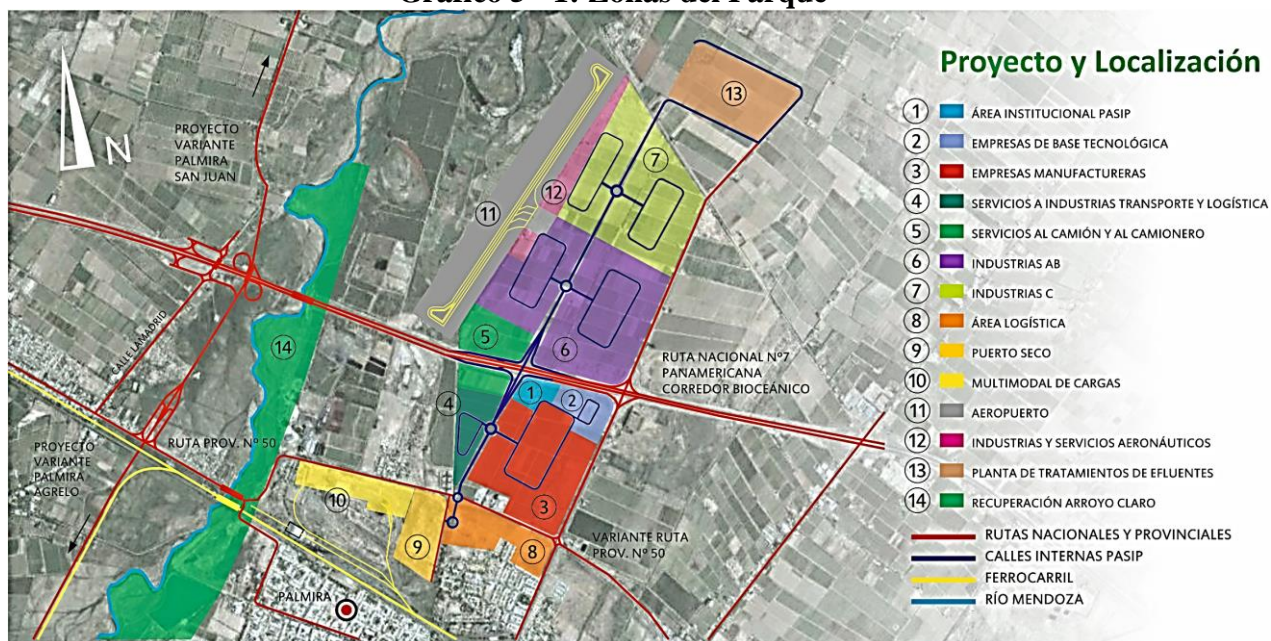
➤ **Organismo que lo administra:**

Parque Tecnológico Mendoza S.A.: Nace en el ámbito privado y se constituye posteriormente como organismo mixto con participación del Gobierno Provincial y de Universidades.

➤ **Ubicación Geográfica (límites):**

Límite norte: Galvez; límite sur: variante Ruta Provincial nº 50, límite oeste: Carril San Pedro; límite este: Pouget.

Gráfico 5 - 1: Zonas del Parque



Fuente: PASIP

➤ **Distancias del Parque o Zona Industrial**

Tabla 5 - 7: Distancia del Parque o Zona Industrial a principales centros poblacionales

Distancia (Km)	
A centro urbano más próximo	1km. A Palmira
A Aeropuerto	33 km. en línea recta/ 40 km. por autopista
A Ferrocarril	Pasa por la zona
A Paso Internacional	147 km. en línea recta
A Mendoza	34 km. por autopista

Fuente: IDITS

➤ **Infraestructura y Servicios del Proyecto**

Tabla 5 - 8 : Infraestructura y servicios

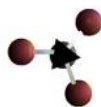
Infraestructura y Servicios		Infraestructura y Servicios	
Acceso y calles internas pavimentadas	si	Alcantarillado	si
Perimetrado cerrado	si	Servicio de Teléfono	Sí (Tecnología digital en comunicaciones. Redes Internas)
Gas Natural	Sí (Presión de 8 kg./cm ² , Poder calorífico 9.300 kcal/m ³)	Acceso a Internet	si
Energía Eléctrica	Sí (Líneas de Media y baja tensión)	Seguridad	si
Agua potable	si	Limpieza y Mantenimiento	si
Agua industrial	si	Secretaría en el Parque	si
Tratamiento de efluentes	Sí (Planta en el Parque)	Helipuerto	No (en San Martín hay aeródromo).
Cloacas	Red con tratamiento final de líquidos	Ramal Ferroviario Interno	No

Fuente: IDITS

➤ **Otros Servicios:**

El Parque Tecnológico Mendoza brinda una serie de servicios a las empresas que se radiquen en PASIP y a aquellas empresas que no se encuentren en dicho parque pero que formen parte de la comunidad.

- Estación Multimodal de Cargas: para trasladar productos hasta y desde el ferrocarril.
- Incubadora de Empresas de base tecnológica para el desarrollo de nuevos emprendimientos (7 empresas).
- Planta Piloto para la diversificación de productos y el mejoramiento de la producción (aceleración de negocios). Es un laboratorio en el que se prueban productos a pequeña escala. Asimismo, se realiza un estudio de mercado y se testean los productos en el mercado.
- Asesoramiento en el manejo de sistemas de información y comunicaciones, capacitación, propiedad intelectual, vinculación con empresas, universidades, etc, y difusión de informaciones.



➤ **Tipo de Actividades a instalarse:**

- Industrias no contaminantes. Automatización y control, Comunicaciones, Conservación de energía, Construcciones, Consultoría, Electromecánica, Energías no convencionales, Gestión de la calidad, Informática, Ingeniería, Logística y Transporte, Medio Ambiente, Metalmecánica, Sistemas de Riego, Vinculación Tecnológica, Vinos y Mostos.
- Construcción de edificio para alquiler o venta de oficinas para aquellas empresas que no requieran grandes superficies de terreno para su funcionamiento.

➤ **Cantidad de empresas radicadas:**

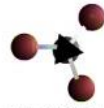
No hay empresas radicadas. Actualmente PTM cuenta con 20 empresas asociadas, pero que no están radicadas en la zona.

➤ **Actividades de las empresas asociadas:**

Agroindustrial, Construcción, Frigorífico, Metalúrgica, Metalmecánica, Servicios, Transporte, Vitivinícola.

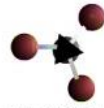
➤ **Formas de contratación de los terrenos:**

Compra directa a particulares. Los terrenos del Parque se venden mediante un proceso licitatorio.



5.4. Conclusión – Capítulo 5 – Localización

Los motivos y factores expuestos en este capítulo, sirven para poder concluir que la mejor opción en la etapa de pre-factibilidad, será instalarse en el departamento de San Martín, provincia de Mendoza, más específicamente en el Parque de Servicios e Industria de Palmira (PASIP).



CAPÍTULO

6

6. DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

6.1. Introducción

Además de la localización, diseño y construcción de la planta es importante estudiar con detenimiento el problema de la distribución interna de la misma, para lograr una disposición ordenada y bien planeada de la maquinaria y equipo, acorde con los desplazamientos lógicos de las materias primas y de los productos acabados, de modo que se aproveche eficazmente los equipos, el tiempo y las aptitudes de los trabajadores.

Así, el objetivo del presente capítulo es determinar el área total a cubrir y definir dentro de la misma el espacio que ocuparán las diferentes áreas que conformarán la planta.

Existen diversos factores que se deben considerar en el momento de elaborar el diseño para la distribución de planta. Algunos de estos factores son el volumen de producción, movimiento de materiales y flujo de materiales, así como las áreas necesarias para cumplimentar todo el proceso.

Debido a que se están analizando tres alternativas distintas de producción, las dimensiones de la planta cambiarán, en especial los sectores de almacenamiento de materias primas e insumos, películas y producto terminado. De esta manera, a continuación se analizará en forma detallada cada una.

6.2. Determinación del Área Total

El área total estará dividida en: planta de producción, depósito de materias primas e insumos, depósito de productos terminados, depósito de repuestos y sector de mantenimiento, vestuarios y baños, cocina-comedor, sector de administración y sector de carga-descarga de camiones.

De esta manera, las áreas totales destinadas para cada alternativa de producción de bolsas para envases tipo bag in box son:

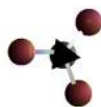
- **Alternativa 1 (Tamaño Mínimo):** 899,6 m²
- **Alternativa 2 (Tamaño Medio):** 1.055,6 m²
- **Alternativa 3 (Tamaño Máximo):** 1.237,6 m²

6.2.1. Sector de producción

De acuerdo a las especificaciones técnicas de las máquinas se ha dispuesto un área con suficiente espacio para su operación, atendiendo a las dimensiones y peso de las mismas, de forma tal que su operación no conlleve a problemas de movilidad de los operarios. Fueron dispuestas siguiendo el orden que sigue la materia prima hasta el proceso final de confección y empaque. Por lo tanto la superficie será:

➤ **Alternativa 1 (Tamaño Mínimo):**

- ✓ Superficie cubierta para el sector de producción de películas, considerando un espacio suficiente para maniobras del autoelevador, será de 100 m², con una altura de 10 m, según especificaciones de los equipos. Además, se considerarán 50 m² de almacén de películas considerando maniobras del autoelevador, con una altura de 5 m. Así, la superficie total cubierta para el sector de producción y almacén de películas será de 150 m².



- ✓ Superficie cubierta para el sector de confección de bolsas de 128 m², con una altura de 5 m.
- ✓ Superficie cubierta de pasillos para transporte con el autoelevador será de 30 m²

De esta manera, el sector de producción para la Alternativa 1 tendrá una superficie total de 308 m².

➤ **Alternativa 2 (Tamaño Medio):**

- ✓ Superficie cubierta para el sector de producción de películas, considerando un espacio suficiente para maniobras del autoelevador, será de 100 m², con una altura de 10 m, según especificaciones de los equipos. Además, se considerarán 100 m² de almacén de películas considerando maniobras del autoelevador, con una altura de 5 m. Así, la superficie total cubierta para el sector de producción y almacén de películas será de 200 m².
- ✓ Superficie cubierta para el sector de confección de bolsas de 128 m², con una altura de 5 m.
- ✓ Superficie cubierta de pasillos para transporte con el autoelevador será de 30 m²

De esta manera, el sector de producción para la Alternativa 2 tendrá una superficie total de 358 m².

➤ **Alternativa 3 (Tamaño Máximo):**

- ✓ Superficie cubierta para el sector de producción de películas, considerando un espacio suficiente para maniobras del autoelevador, será de 100 m², con una altura de 10 m, según especificaciones de los equipos. Además, se considerarán 150 m² de almacén de películas considerando maniobras del autoelevador, con una altura de 5 m. Así, la superficie total cubierta para el sector de producción y almacén de películas será de 250 m².
- ✓ Superficie cubierta para el sector de confección de bolsas de 128 m², con una altura de 5 m.
- ✓ Superficie cubierta de pasillos para transporte con el autoelevador será de 30 m²

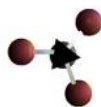
De esta manera, el sector de producción para la Alternativa 3 tendrá una superficie total de 408 m².

6.2.2. Sector de Control de Calidad

Este sector será el encargado de realizar el control de las películas y de las bolsas BiB, al igual que de las materias primas e insumos ingresados. Se destinará una superficie de 36 m² para las Tres Alternativas.

6.2.3. Sector de depósito de materias primas e insumos

En el depósito de materias primas se almacenarán, PEBD, PELBD, EVOH, Adhesivo, Aditivos e Insumos (Golletes y Válvulas).



Para el cálculo del área que se destinará a almacenar las materias primas e insumos, se determinará el tamaño óptimo de pedido para cada uno de los mismos. Con esto se logrará optimizar y a su vez minimizar los costos de almacenamiento, estableciendo el área mínima necesaria. Luego se establecerá el número de pedidos que se harán en el año, teniendo en cuenta el tiempo que transcurrirá para recibir el pedido (plazo de entrega). Además se contemplará una reserva de seguridad, para que cualquier demora que pueda generarse en la entrega del pedido no altere la producción normal de la empresa.

Se debe considerar que la película se producirá algunos días al mes, y que las películas e insumos serán necesarios durante todo el mes.

De esta manera, a continuación se analizará cada área de almacenamiento de materias primas e insumos, de lo cual se concluye que la superficie necesaria será:

- **Alternativa 1:** de 12 m², es decir, 10 pallets. Teniendo en cuenta un espacio suficiente para maniobras necesarias, el área total de almacenamiento de materias primas e insumos será de 30 m².
- **Alternativa 2:** de 18 m², es decir, 15 pallets. Teniendo en cuenta un espacio suficiente para maniobras necesarias, el área total de almacenamiento de materias primas e insumos será de 50 m².
- **Alternativa 2:** de 24 m², es decir, 20 pallets. Teniendo en cuenta un espacio suficiente para maniobras necesarias, el área total de almacenamiento de materias primas e insumos será de 80 m².

El pedido de materias primas para la producción de películas se realizará considerando un periodo de entrega de 5 días hábiles, y contando con 3 días de seguridad, es decir, que al menos 8 días hábiles antes de comenzar con la producción de película se deberá realizar el pedido de la materia prima necesaria.

Otro aspecto a tener en cuenta es que la compra mínima de PEBD y PELBD es de 1 pallet, cuyas dimensiones son de 1 x 1,2 m, con una capacidad de 40 sacos de 25 kg cada uno, dando un total de 1000 kg por pallets.

Además, la empresa proveedora de PEBD, PELBD y Adhesivo es la misma, por lo cual se tratará de acomodar la carga para disminuir los costos de transporte.

→ **Alternativa 1**

✓ **Materias Primas para la producción de películas**

En promedio, el consumo mensual de materias primas es el siguiente:

Tabla 6 - 1: Consumo de materias primas en el año 2016

Alternativa 1			
Materia Prima (MP)	kg MP/Bolsa	kg MP/Año	kg MP/Mes
PEBD	0,009521	15132,6774	1261,05645
PELBD	0,006509	10345,4046	862,11705
Adhesivo	0,002949	4687,1406	390,59505
EVOH	0,001221	1940,6574	161,72145
Estabilizante	0,0004369	694,40886	57,867405
Antibloqueo	0,0002621	416,58174	34,715145
Antiestatico	0,0007428	1180,60632	98,38386

Fuente: Elaboración propia

• **Para PELBD**

Como puede observarse, para una producción anual proyectada de 1.589.400 bolsas para el año 2016, teniendo en cuenta que se consumen 0,006509 kg de PELBD por bolsa, se necesitarán 10345,4 kg de PELBD para dicha producción anual. Es decir que en promedio la necesidad mensual de PELBD será de 862 kg. Es decir, para cubrir la compra mínima de 1 pallet, este pedido se realizará 1 vez mes, realizando 12 pedidos al año. De esta manera, el área necesaria será de 1,2 m².

• **Para PEBD**

Para la producción anual proyectada para el año 2016, teniendo en cuenta el consumo de PEBD por bolsa, se necesitarán 15132,7 kg de PEBD para dicha producción anual. Es decir que en promedio la necesidad mensual de PEBD será de 1261 kg. Es decir, para cubrir la compra mínima de 1 pallet, este pedido se realizará 1 vez al mes, con un poco más de 1 pallet, realizando 12 pedidos al año. De esta manera, el área necesaria será de 2,4 m².

• **Para Adhesivo**

Como puede observarse, para la producción anual proyectada para el año 2016, teniendo en cuenta el consumo de adhesivo por bolsa, se necesitarán 4687 kg de adhesivo para dicha producción anual. Es decir que en promedio la necesidad mensual de adhesivo será de 390 kg. Es decir, para cubrir la compra mínima de 1 pallet, este pedido se realizará cada 3 meses, realizando 4 pedidos al año. Así, el área necesaria será de 1,2 m².

• **Para EVOH**

Como puede observarse, para la producción anual proyectada para el año 2016, teniendo en cuenta el consumo de EVOH por bolsa, se necesitarán 1941 kg de EVOH para dicha producción

anual. Es decir que en promedio la necesidad mensual de EVOH será de 162 kg. Para cubrir la compra mínima de 1 pallet, este pedido se realizara cada 6 meses, realizando 2 pedidos al año.

El área necesaria para el EVOH será de 1,2 m², que corresponde a un pallet.

- **Para Aditivos**

Como puede observarse, para la producción anual proyectada para el año 2016, teniendo en cuenta el consumo de masterbatch de aditivos por bolsa, se necesitarán 2292 kg de masterbatch de aditivos para dicha producción anual. Es decir que en promedio la necesidad mensual de masterbatch de aditivos será de 191 kg. Para cubrir la compra mínima de 1 pallet, este pedido se realizará cada 6 meses, realizando 2 pedidos al año.

El área necesaria para el masterbatch de aditivos será de 1,2 m², que corresponde a un pallet.

- ✓ **Insumos para la confección de bolsas (Golletes y Válvulas)**

Los insumos serán utilizados durante todo el mes, ya que serán necesarios en la confección de las bolsas.

La producción anual de bolsas para el año 2016 será de 1.589.400 bolsas, es decir, que se necesitarán 1.589.400 golletes y válvulas, lo que representa en forma aproximada un consumo mensual de 132.450 golletes y válvulas. La compra mínima es de 10000 unidad (válvulas y golletes), por lo cual, por mes se realizará una compra de 133 cajas de 1000 golletes y válvulas cada una. De esta manera, 1 pallet de 1 x 1,2 m² contiene 50 cajas de 1000 unidades cada una, por lo cual, serán necesarios 3 pallet por mes.

Además será necesario un pallet para contener las cajas secundarias desarmadas necesarias.

El área necesaria para los insumos (golletes y válvulas) y cajas será de 4,8 m², que corresponde a 4 pallets.

→ **Alternativa 2**

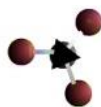
- ✓ **Materias Primas para la producción de películas**

En promedio, el consumo mensual de materias primas es el siguiente:

Tabla 6 - 2: Consumo de materias primas en el año 2016

Alternativa 2			
Materia Prima (MP)	kg MP/Bolsa	kg MP/Año	kg MP/Mes
PEBD	0,009521	26289,3852	2190,7821
PELBD	0,006509	17972,6508	1497,7209
Adhesivo	0,002949	8142,7788	678,5649
EVOH	0,001221	3371,4252	280,9521
Estabilizante	0,0004369	1206,36828	100,53069
Antibloqueo	0,0002621	723,71052	60,30921
Antiestatico	0,0007428	2051,01936	170,91828

Fuente: Elaboración propia



- **Para PELBD**

Como puede observarse, para una producción anual proyectada de 2.761.200 bolsas para el año 2016, teniendo en cuenta que se consumen 0,006509 kg de PELBD por bolsa, se necesitarán 17.973 kg de PELBD para dicha producción anual. Es decir que en promedio la necesidad mensual de PELBD será de 1498 kg. Es decir, para cubrir la compra mínima de 1 pallet, este pedido se realizará 2 veces al mes, realizando 24 pedidos al año. De esta manera, el área necesaria será de 2,4 m² que corresponde a dos pallets.

- **Para PEBD**

Para la producción anual proyectada para el año 2016, teniendo en cuenta el consumo de PEBD por bolsa, se necesitarán 26.289 kg de PEBD para dicha producción anual. Es decir que en promedio la necesidad mensual de PEBD será de 2191 kg. Es decir, para cubrir la compra mínima de 1 pallet, este pedido se realizará 2 veces al mes, realizando 24 pedidos al año. De esta manera, el área necesaria será de 3,6 m² que corresponde a 3 pallets.

- **Para Adhesivo**

Como puede observarse, para la producción anual proyectada para el año 2016, teniendo en cuenta el consumo de adhesivo por bolsa, se necesitarán 8143 kg de adhesivo para dicha producción anual. Es decir que en promedio la necesidad mensual de adhesivo será de 679 kg. Es decir, para cubrir la compra mínima de 1 pallet, este pedido se realizará cada 2 meses, realizando 6 pedidos al año. Así, el área necesaria será de 1,2 m².

- **Para EVOH**

Como puede observarse, para la producción anual proyectada para el año 2016, teniendo en cuenta el consumo de EVOH por bolsa, se necesitarán 3372 kg de EVOH para dicha producción anual. Es decir que en promedio la necesidad mensual de EVOH será de 281 kg. Para cubrir la compra mínima de 1 pallet, este pedido se realizara cada 3 meses, realizando 4 pedidos al año.

El área necesaria para el EVOH será de 1,2 m², que corresponde a un pallet.

- **Para Aditivos**

Como puede observarse, para la producción anual proyectada para el año 2016, teniendo en cuenta el consumo de masterbatch de aditivos por bolsa, se necesitarán 3981 kg de masterbatch de aditivos para dicha producción anual. Es decir que en promedio la necesidad mensual de masterbatch de aditivos será de 332 kg. Para cubrir la compra mínima de 1 pallet, este pedido se realizará cada 3 meses, realizando 4 pedidos al año.

El área necesaria para el masterbatch de aditivos será de 1,2 m², que corresponde a un pallet.

✓ **Insumos para la confección de bolsas (Golletes y Válvulas)**

Los insumos serán utilizados durante todo el mes, ya que serán necesarios en la confección de las bolsas.

La producción anual de bolsas para el año 2016 será de 2.761.200 bolsas, es decir, que se necesitarán 2.761.200 golletes y válvulas, lo que representa en forma aproximada un consumo mensual de 230.100 golletes y válvulas. La compra mínima es de 10000 unidad (válvulas y golletes), por lo cual, por mes se realizará una compra de 230 cajas de 1000 golletes y válvulas cada una. De esta manera, 1 pallet de 1 x 1,2 m² contiene 50 cajas de 1000 unidades cada una, por lo cual, serán necesarios 5 pallet por mes.

Además será necesario 2 pallet para contener las cajas secundarias desarmadas necesarias.

El área necesaria para los insumos (golletes y válvulas) y cajas será de 8,4 m², que corresponde a 7 pallets.

→ **Alternativa 3**

✓ **Materias Primas para la producción de películas**

En promedio, el consumo mensual de materias primas es el siguiente:

Tabla 6 - 3: Consumo de materias primas en el año 2016

Alternativa 3			
Materia Prima (MP)	kg MP/Bolsa	kg MP/Año	kg MP/Mes
PEBD	0,009521	35999,31992	2999,94333
PELBD	0,006509	24610,8154	2050,90128
Adhesivo	0,002949	11150,29876	929,191563
EVOH	0,001221	4616,654724	384,721227
Estabilizante	0,0004369	1651,938124	137,66151
Antibloqueo	0,0002621	991,0116324	82,5843027
Antiestatico	0,0007428	2808,559483	234,046624

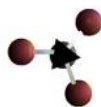
Fuente: Elaboración propia

• **Para PELBD**

Como puede observarse, para una producción anual proyectada de 3.781.044 bolsas para el año 2016, teniendo en cuenta que se consumen 0,006509 kg de PELBD por bolsa, se necesitarán 24.611 kg de PELBD para dicha producción anual. Es decir que en promedio la necesidad mensual de PELBD será de 2051 kg. Es decir, para cubrir la compra mínima de 1 pallet, este pedido se realizará 3 veces al mes, realizando 36 pedidos al año. De esta manera, el área necesaria será de 3,6 m² que corresponde a 3 pallets.

• **Para PEBD**

Para la producción anual proyectada para el año 2016, teniendo en cuenta el consumo de PEBD por bolsa, se necesitarán 36000 kg de PEBD para dicha producción anual. Es decir que en



promedio la necesidad mensual de PEBD será de 3000 kg. Es decir, para cubrir la compra mínima de 1 pallet, este pedido se realizará 3 veces al mes, realizando 36 pedidos al año. De esta manera, el área necesaria será de 4,8 m² que corresponde a 4 pallets.

- **Para Adhesivo**

Como puede observarse, para la producción anual proyectada para el año 2016, teniendo en cuenta el consumo de adhesivo por bolsa, se necesitarán 11151 kg de adhesivo para dicha producción anual. Es decir que en promedio la necesidad mensual de adhesivo será de 929 kg. Es decir, para cubrir la compra mínima de 1 pallet, este pedido se realizará 1 vez al mes, realizando 12 pedidos al año. Así, el área necesaria será de 1,2 m².

- **Para EVOH**

Como puede observarse, para la producción anual proyectada para el año 2016, teniendo en cuenta el consumo de EVOH por bolsa, se necesitarán 4617 kg de EVOH para dicha producción anual. Es decir que en promedio la necesidad mensual de EVOH será de 385 kg. Para cubrir la compra mínima de 1 pallet, este pedido se realizara cada 2,5 meses, realizando 5 pedidos al año.

El área necesaria para el EVOH será de 1,2 m², que corresponde a un pallet.

- **Para Aditivos**

Como puede observarse, para la producción anual proyectada para el año 2016, teniendo en cuenta el consumo de masterbatch de aditivos por bolsa, se necesitarán 5452 kg de masterbatch de aditivos para dicha producción anual. Es decir que en promedio la necesidad mensual de masterbatch de aditivos será de 455 kg. Para cubrir la compra mínima de 1 pallet, este pedido se realizará cada 2 meses, realizando 6 pedidos al año.

El área necesaria para el masterbatch de aditivos será de 1,2 m², que corresponde a un pallet.

- ✓ **Insumos para la confección de bolsas (Golletes y Válvulas)**

Los insumos serán utilizados durante todo el mes, ya que serán necesarios en la confección de las bolsas.

La producción anual de bolsas para el año 2016 será de 3.781.044 bolsas, es decir, que se necesitarán 3.781.044 golletes y válvulas, lo que representa en forma aproximada un consumo mensual de 315.087 golletes y válvulas. La compra mínima es de 10000 unidad (válvulas y golletes), por lo cual, por mes se realizará una compra de 315 cajas de 1000 golletes y válvulas cada una. De esta manera, 1 pallet de 1 x 1,2 m² contiene 50 cajas de 1000 unidades cada una, por lo cual, serán necesarios 6 pallet por mes.

Además será necesario 3 pallet para contener las cajas secundarias desarmadas necesarias.

El área necesaria para los insumos (golletes y válvulas) y cajas será de 10,8 m², que corresponde a 9 pallets.

6.2.4. Sector de depósito de Productos Terminados

El depósito para los productos terminados se determinó partiendo de la cantidad de bolsas que se producirán por mes y así determinar el área necesaria para cada alternativa.

Las bolsas serán empacadas en cajas de 300 unidades. Un pallet tiene dimensiones de 1 x 1,2 m con capacidad de 16 cajas, y cada caja tiene dimensiones de 50x60x50. Es decir que por pallet se tiene una capacidad de 4800 bolsas.

- **Alternativa 1:** se producirán y comercializarán un promedio de 132.450 bolsas por mes, por lo cual, se necesitarán 28 pallets aproximadamente, es decir, una superficie de 33,6 m². Sin embargo, teniendo en cuenta un espacio de 5 pallet de seguridad y suficiente espacio para maniobrar, el espacio necesario para almacenar el producto terminado será de 90 m².
- **Alternativa 2:** se producirán y comercializarán un promedio de 230100 bolsas por mes, por lo cual, se necesitarán 48 pallets aproximadamente, es decir, una superficie de 57,6 m². Sin embargo, teniendo en cuenta un espacio de 5 pallet de seguridad y suficiente espacio para maniobrar, el espacio necesario para almacenar el producto terminado será de 140 m².
- **Alternativa 3:** se producirán y comercializarán un promedio de 351.087 bolsas por mes, por lo cual, se necesitarán 74 pallets aproximadamente, es decir, una superficie de 88,8 m². Sin embargo, teniendo en cuenta un espacio de 5 pallet de seguridad y suficiente espacio para maniobrar, el espacio necesario para almacenar el producto terminado será de 200 m².

6.2.5. Sector de depósito de repuestos y sector de mantenimiento

Este sector será el mismo para las Tres Alternativas, y tendrá 30 m², destinados al almacenamiento de distintos repuestos de las máquinas utilizadas, de los insumos del área de limpieza y herramientas del área mantenimiento.

6.2.6. Baños y Vestuarios

El área destinada a los baños y vestuarios es igual para las tres Alternativas, ya que la cantidad de personas por turno será prácticamente la misma y será de 32 m², de los cuales 9 m² estarán destinados a un baño en el sector de oficinas y 23 m² estarán destinados a baños y vestuarios cerca al sector de producción de la planta, dividido en dos sectores (hombre y mujer). Cada vestuario cuenta con dos inodoros, un lavatorio para las manos, bancos y casilleros enumerados para guardar objetos personales.

6.2.7. Sector administrativo

Este sector será el mismo para las Tres Alternativas y contará con dos oficinas, una destinada al área de compra y ventas, y otra al gerente de la empresa. Además posee una sala de espera y de recepción. Dicho sector tendrá un área de 60 m².

6.2.8. Sector de Cocina-Comedor

Este espacio será igual para las Tres Alternativas, y está destinado para el descanso programado de 15 minutos con la finalidad de ingerir los alimentos que los empleados deseen consumir.

Dicho espacio cuenta con las comodidades necesarias para tal fin. El área destinada es de 16 m².

6.2.9. Sector de Carga-Descarga de Camiones

Este sector será igual para las Tres Alternativas, y consiste en una superficie 90 m² sin techo, destinado a la carga y descarga de camiones.

6.3. Detalle de las Áreas

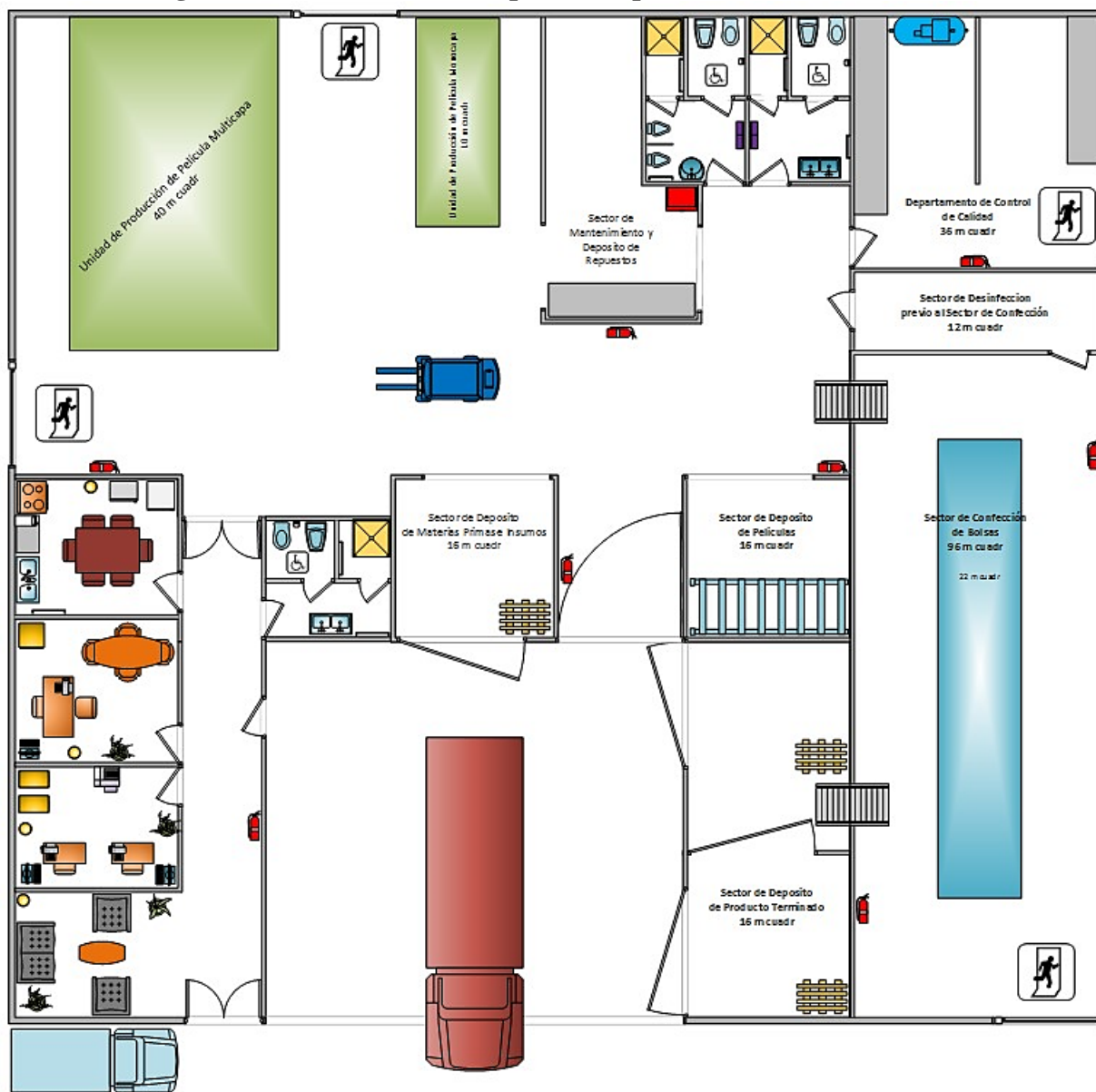
A continuación se detallaran las áreas para cada sector y para las Tres Alternativas Analizadas:

Tabla 6 - 4: Distribución de la superficie de la planta de producción de bolsas BiB

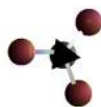
Alternativas	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Sector	Área (m ²)		
Producción	308	358	408
Control de Calidad	36	36	36
Depósito de Materias Primas e Insumos	30	50	80
Depósito de Productos Terminados	90	140	200
Depósito de Repuestos y Mantenimiento	30	30	30
Baños y Vestuarios	32	32	32
Administración	60	60	60
Cocina-Comedor	16	16	16
Carga-Descarga de Camiones	90	90	90
Subtotal Planta	692	812	952
Frente y Salidas de Emergencia	208	244	286
Total	899,6	1055,6	1237,6

Fuente: Elaboración propia

Figura 6 - 1: Distribución de planta de producción de Bolsas BiB



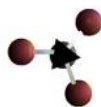
Fuente: Elaboración Propia



6.4. Conclusión – Capítulo 4 – Diseño y Distribución de la Planta

En el presente capítulo se determinó la superficie necesaria para la planta de interés. Debido a que se plantearon tres posibles alternativas de producción, la cantidad de materia prima necesaria y la cantidad de producto producido varía de una alternativa a otra. Debido a esto, se realizó el cálculo correspondiente de almacenes para cada alternativa. Sin embargo, las demás áreas, como administración, baños, control de calidad, y producción de películas y bolsas se mantienen constante.

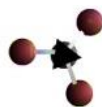
De esta manera, se determinó un programa de abastecimiento y programa de venta adecuado a las necesidades, determinando las áreas necesarias para cada Alternativa. Se consideró que el transporte sería realizado con el utilitario seleccionado en el capítulo de ingeniería de detalle, para lo cual se deberá considerar los costos correspondientes de transporte.



CAPÍTULO

7

7. ASPECTOS ORGANIZACIONALES



7.1. Introducción

En dicho capítulo se desarrollará toda la documentación requerida para la organización de la empresa, organigramas, fichas de funciones, y cantidad de empleados necesarios para el óptimo funcionamiento de la empresa.

Para establecer una estructura de organización planeada, se clasifica y se agrupa las actividades de la empresa con el fin de poder administrar. En otras palabras el objetivo de la organización es enviar instrucciones a los miembros operantes, recibir y transmitir a la dirección la información que le permitirá funcionar de manera inteligente.

7.2. Organización de la Fábrica

La estructura organizativa, acorde con los requerimientos que exija su ejecución, queda definida por medio de las características específicas y únicas de cada proyecto de inversión.

Es de considerable importancia el análisis y estudio de las variables organizacionales, puesto que la estructura que se adopta para la implementación y operación del proyecto está ligada con los egresos de inversión y costos operativos que pueden determinar su rentabilidad.

Para determinar una aproximación de la estructura orgánica que tendrá la empresa, se debe tener presente que el proceso es sencillo y automatizado, por lo que no se requiere de mano de obra intensiva, por lo que la estructura administrativa no será compleja.

Para lograr una óptima producción, y así reducir costos en salarios se intentará tener una estructura lo más acotada y sencilla posible, con la menor cantidad de empleados posible.

7.2.1. Principios de Organización

Para que una organización tenga una estructura sólida hay que tener en cuenta los siguientes principios generales:

- Separación de funciones de la empresa.
- Establecer las subdivisiones lógicas en la línea de trabajo de esas funciones para que no se solapen o choquen y de tal modo que ningún individuo reciba órdenes directas de más de una persona.
- Especificación neta de cada tarea directiva, en todo el orden sucesivo de los diferentes niveles de la dirección, con el fin de evitar la responsabilidad compartida.
- Delegación apropiada y adecuada de la autoridad a cada miembro en el orden directivo de su sección, de acuerdo al nivel que ocupa en la dirección.
- Selección para cada cargo en el orden selectivo y por cada nivel de éste del individuo más apropiado y conveniente.

7.2.2. Organización Genérico de la Empresa

Requisitos fundamentales:

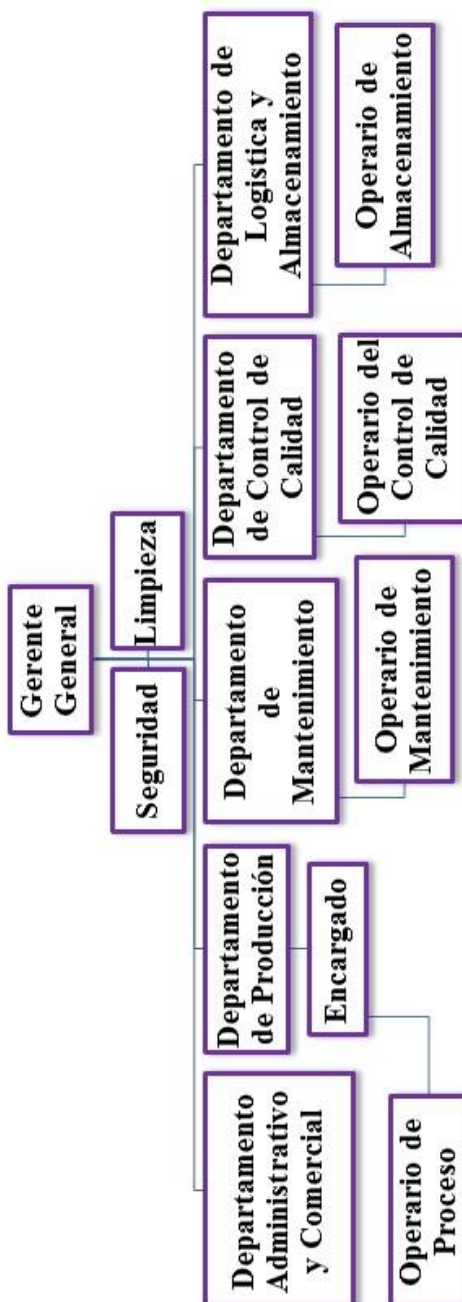
- ✓ La organización tiene que crearse alrededor de funciones y no de individuos.

- ✓ Las funciones estrechamente relacionadas deben colocarse bajo un mismo epígrafe.

Pueden combinarse algunos deberes con otros que estén tan relacionados con ellos como sea posible de modo que cada grupo pueda ser manejado por una sola persona.

No debe hacerse ningún nombramiento que permita que dos individuos crucen la línea de autoridad y choquen. La autoridad y responsabilidad que acompañan a cada función y subfunción deben limitarse en el manual de organización.

Figura 7 - 1: Organigrama Genérico de la Empresa



7.2.3. Organización de la Fábrica para el Proyecto

Se toma en cuenta tres alternativas, las cuales están determinadas en función a los turnos a trabajar en la empresa. La Alternativa N1 hace referencia a un turno de 8 hs, la Alternativa N2 a dos turnos y la Alternativa N3 a tres turnos, es decir a la mayor capacidad de producción de la empresa.

Para las alternativas antes mencionadas se tiene en cuenta, la máquina confeccionadora que es la máquina crítica del proceso productivo, ya que es la que requiere mayor tiempo de procesabilidad para confeccionar a la bolsa, produciendo un cuello de botella en la línea de proceso.

Tabla 7 - 1: Organización de la Fábrica

Organigrama	Persona/s		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Gerencia General			
Gerente General	1	1	1
Departamento de Seguridad			
Jefe de Seguridad	1	1	1
Operario de Seguridad	2	2	2
Departamento de Limpieza			
Jefe de Limpieza	1	1	1
Operario de Limpieza	0	1	2
Departamento Administrativo y Comercial			
Jefe Administrativo y Comercial #	1	1	1
Departamento de Producción			
Jefe de Producción	1	1	1
Encargado de Producción	0	1	2
Operarios de Planta	1	2	3
Departamento de Mantenimiento			
Jefe de Mantenimiento	1	1	1
Operario de Mantenimiento	0	1	2
Departamento de Control de Calidad			
Jefe de Control de Calidad #	1	1	1
Departamento de Logística y Almacenamiento			
Jefe de Logística y Almacenamiento	1	1	1
Operario de Almacenamiento	0	1	2
Operarios de Planta	9	14	19

Fuente: Propia

7.2.4. Parámetros a Tener en Cuenta

Podemos observar que hay puestos marcados con “#”, esto es debido a que éstos están diseñados para una persona, y sin embargo sus tareas son realizadas por la misma persona que cumple funciones en otro cargo. Esto se debe a que el tamaño de la empresa, al menos inicialmente, no justifica la incorporación de un equipo tan numeroso de personas. Está previsto que al crecer la producción y ventas, las tareas sean renovadas.

Las personas que comparten funciones son:

- **Gerente General:** Por ser un profesional formado en las áreas administrativas y comerciales mayormente que en la parte técnica, es razonable que sea el encargado del **Área Administrativa y Comercial**.
- **Jefe de Producción:** además de supervisar las actividades realizadas en el área de producción, debe garantizar la calidad del producto y por ello es el adecuado para ser el encargado del **Área de Control de Calidad**.

7.2.5. Operarios Requeridos para cada Alternativa del Proyecto

Consideraremos, que la empresa está constituida por operarios fijos, los cuales al cambiar de alternativa estos no cambian de puesto. Y establecemos los operarios que al aumentar la productividad de la empresa serán necesarios sin variar a los operarios ya asignados anteriormente.

Para ellos usamos el grafico del organigrama en forma general y la tabla que representa el organigrama para las tres alternativas.

- Podemos observar que para la Alternativa N1 se requieren 9 personas.
- En la Alternativa N°2 se requieren 4 operarios más, completando los 14 operarios, de los cuales son: un Encargado del sector de Producción, un Operario de Planta, un Operario en Mantenimiento, un Operario en Almacenamiento y un Personal de Limpieza.
- Y por último en la alternativa N° 3 se requieren 5 Operarios mas con respecto a la Alternativa N° 2, conformando los 19 operarios. Los cuales son: Un Operario de Limpieza, un Encargado del sector de Producción, un Operario de Planta, un Operario de Mantenimiento, un Operario de Almacenamiento y un Operario de Limpieza.

7.2.6. Etapas de Producción

Inicialmente en cada etapa el Jefe de Proceso está presente acompañado del Operario de Planta, el Jefe toma la responsabilidad de las actividades y también instruye al operario a realizar determinadas tareas, en el tiempo restante el operario se encarga de controlar y reportar al jefe de Producción las actividades asignadas.

Los operarios de la Empresa, trabajarán 8hs por día, de Lunes a Viernes y 5hs los sábados, de esta manera cumplimos con el Régimen de Contrato de Trabajo (Jornada de Trabajo Art 1), también los operarios tienen por derecho al refrigerio de 0,5hs por un turno de 8 hs; determinado

por el “Convenio Colectivo de Trabajo 419/05” (CAPITULO III - Condiciones generales de trabajo – Horarios- Art 8).

Las actividades dentro del sector productivo se realizarán en bloques. Para ello se determinaron tres etapas fundamentales, que se llevarán a cabo en un ciclo de un mes. Como se puede ver en la tabla, en las tres alternativas hay un reordenamiento de los días a trabajar en un mes (con 22 días hábiles aproximados) y los turnos destinados para dichas actividades.

Tabla 7 - 2: Cronograma de Trabajo de la Maquinaria

	Máquina					
	Extrusora		Coextrusora		Confeccionadora	
	Días	Turnos	Días	Turnos	Días	Turnos
Alternativa N°1	1	3	1	3	20	1
Alternativa N°2	1,6	3	1,6	3	18,8	2
Alternativa N°3	2,5	3	2,5	3	17	3

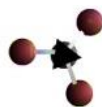
Fuente: Propia

1° Etapa: Producción de Film Monocapa, para realizar dicho film se trabajará con una extrusora monocapa de film tubular soplado. Inicialmente se requerirá de 0,5hs para la preparación de la fórmula del film, luego 0,5hs para la puesta en marcha y calibrado de la máquina, dicha máquina tendrá una carga horaria de 6hs para producir, que se llevará a cabo en un solo día, y lo producido es suficiente para cumplir con la demanda. Una vez terminada la producción del film, se detiene la máquina, para realizar la limpieza y mantenimiento autónomo de la misma con una carga horaria de 0,5 hs, dejándola en condiciones para la puesta en marcha del próximo mes. Una vez terminada la primera etapa se pasa a la segunda etapa.

2° Etapa: Producción de Film multicapa, para realizar dicho film se trabajará con una coextrusora multicapa de film tubular soplado. Dicha máquina tendrá una carga horaria similar a la de monocapa. Una vez terminada la segunda etapa se pasa a la tercera etapa.

3° Etapa: Manufactura de la Bolsa, en este caso se utilizan los dos productos semielaborados de las etapas 1 y 2. Inicialmente se cargan las bobinas en la confeccionadora lo cual requiere 0,25hs, luego 0,25hs para poder poner en marcha y realizar las calibraciones pertinentes, de esta manera la maquina puede trabajar en forma continua unas 7hs, posteriormente se detiene la máquina para realizar mantenimiento autónomo, limpieza, etc. de 0,5hs. La tercera etapa se repite por x días hasta poder completar los film producidos en la etapa 1 y 2.

Luego de terminada la tercer etapa, se reanuda el ciclo comenzando con la primer etapa, según determine el Gerente General.



7.3. Descripción y Análisis de los Diferentes Cargos

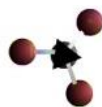
Los diferentes cargos predeterminados en la Empresa fueron clasificados según las distintas categorías establecidas en el Convenio Colectivo de Trabajo N° 419/05, el cual rige para todos los trabajadores de la Industria Plástica y Afines; pudiendo establecer a partir de este la categorización del personal que se ocupará y las distintas escalas de los sueldos básicos que a cada uno le corresponde.

Categorías del Convenio Art. 48

El personal obrero y de empleados administrativos comprendidos en la presente Convención percibirá los salarios que se detallan en planilla, de acuerdo con las categorías que en razón de sus funciones correspondan y que se señalan a continuación:

a) Categorías de producción:

- ◆ **Operario:** es aquel que realiza tareas simples de limitada responsabilidad, cuya realización no exige poseer formación ni conocimientos previos, pudiendo el operario cumplir con las mismas en forma inmediata a su ingreso al establecimiento con someras indicaciones del supervisor o de otro operario mejor calificado.
- ◆ **Auxiliar:** es aquel a quien se asigna la realización de tareas de poca complejidad, cuyo conocimiento se adquiere a través de la práctica en las mismas, siguiendo instrucciones o especificaciones preestablecidas.
- ◆ **Operador:** es aquel que realiza tareas que forman parte de un proceso de fabricación de cierta complejidad para el cual son requisitos poseer formación, conocimientos y experiencia adecuados, para la satisfacción de las exigencias del puesto que debe desempeñar. Si bien recibe supervisión, se desempeña con cierto grado de autonomía.
- ◆ **Operador calificado:** es aquel que, además de estar capacitado para el cumplimiento de lo establecido en la categoría anterior, realiza tareas o procesos que por su complejidad o tecnología exigen mayor grado de formación, conocimientos, experiencia y uso de criterio. Recurre sólo excepcionalmente a la supervisión para la solución de problemas.
- ◆ **Operador especializado:** es aquel que tiene bajo su entera responsabilidad tareas o procesos altamente complejos. A tales efectos debe contar con estudios, conocimientos y experiencia que le permitan resolver procedimientos o ejecutar funciones complicadas. La naturaleza de las tareas a su cargo le obliga a mantener un alto grado de atención a fin de evitar importantes perjuicios a equipos, productos y/o daños a terceros. Desempeña sus tareas prácticamente sin supervisión, ya que normalmente se maneja con elevado grado de autonomía.



- ◆ **Oficial especializado:** integran esta categoría las personas que por su grado de especialización y la importancia de su trabajo (ej.: fabricación de Matrices) no quedan comprendidos en las anteriores. Esta categoría recepcionará asimismo a quienes desempeñen puestos que se generen a partir de la evolución tecnológica futura, en la medida en que para su ejercicio se necesita un grado superior de formación teórica y gran experiencia concreta.

- ◆ **Capataz.**

b) Categorías de mantenimiento:

- ◆ **Medio oficial de mantenimiento.**

- ◆ **Oficial de mantenimiento.**

c) Categorías de empleados administrativos:

- ◆ **Nivel 1:** desempeña funciones de orden primario, sin necesidad de instrucción o práctica previa.
- ◆ **Nivel 2:** desempeña tareas de rápido y sencillo aprendizaje. No requiere conocimientos previos ni experiencia. Responde a directiva de personal de Nivel 3 o superior.
- ◆ **Nivel 3:** desempeña tareas que requieren experiencia de por lo menos un año y conocimientos previos.
- ◆ **Nivel 4:** uso de criterio propio para tareas a veces complejas pero sin toma de decisiones. Requiere experiencia de por lo menos dos años y conocimientos previos.
- ◆ **Nivel 5:** uso de criterio propio para tareas frecuentemente complejas. Actúa con virtual independencia y en base al conocimiento de políticas, normas y procedimientos puede tomar decisiones. Requiere instrucción técnica y práctica previa de acuerdo con la especialidad.

7.4. Escala de Sueldos y Salarios Básicos

Tabla 7 - 3: Escala de Sueldos y Salarios según Categoría

CATEGORÍAS	ABRIL-JUNIO 2014		JULIO- SEPTIEMBRE 2014	OCTUBRE 2014	NOVIEMBRE 2014 - MAYO 2015
	Valor hora	Suma Fija Mensual No Remunerativa	Valor	Valor hora	Valor hora
PRODUCCIÓN					
Operario	33,02	1.200	37,46	39,41	41,47
Auxiliar	34,52	1.200	40,39	42,49	44,71
Operador	37,14	1.200	43,46	45,72	48,11
Operador calificado	38,81	1.200	45,40	47,77	50,26
Operador especializado	40,43	1.200	47,30	49,76	52,36
Oficial especializado	44,88	1.200	52,50	55,23	58,12
MANTENIMIENTO					
Medio of. Mantenimiento	41,80	1.200	48,90	51,45	54,14
Oficial de Mantenimiento	44,89	1.200	52,52	55,25	58,14
ADMINISTRACIÓN	Valor MENSUAL	Suma Fija Mensual No Remunerativa	Valor MENSUAL	Valor MENSUAL	Valor MENSUAL
Nivel 1	6.405	1.200	7.493	7.883	8.295
Nivel 2	6.503	1.200	7.608	8.004	8.422
Nivel 3	6.867	1.200	8.035	8.452	8.894
Nivel 4	7.144	1.200	8.358	8.793	9.253
Nivel 5	7.857	1.200	9.192	9.670	10.176
Capataz	8.020	1.200	9.384	9.872	10.388
Chofer	7.199	1.200	8.423	8.861	9.325
Ayudante de chofer	6.483	1.200	7.585	7.979	8.397
Cond. autoelevador	8.039	1.200	9.406	9.895	10.412

Fuente: apymep

Aplicamos la tabla para el caso de nuestra empresa, teniendo en cuenta los puestos y actividades a desarrollar por los operarios.

7.4.1. Área de Producción

Tabla 7 - 3: Escala de Sueldos en Área de Producción

Función	Área Producción			Valor hora (\$)
	Alternativa N° 1	Alternativa N° 2	Alternativa N° 3	
	Operarios	Operarios	Operarios	
Jefe de Producción	1	1	1	59,02
Jefe de Control de Calidad				
Encargado de Producción	0	1	2	52,36
Operarios de Planta	1	2	3	44,71

Jefe de Mantenimiento	1	1	1	58,14
Operario de Mantenimiento	0	1	2	50,26
Operario de Almacenamiento	0	1	2	10412

Fuente: Propia

7.4.2. Área de Administración

Tabla 7 - 4: Escala de Sueldos en Área de Administración

Función	Área Administrativa			Valor hora (\$)
	Alternativa N° 1	Alternativa N° 2	Alternativa N° 3	
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	
Gerente General				
Jefe Administrativo y Comercial	1	1	1	17160
Departamento de Logística y Almacenamiento	1	1	1	11412

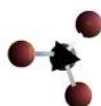
Fuente: Propia

7.4.3. Área Limpieza y Seguridad

Tabla 7 - 5: Escala de Sueldos en el Área de Limpieza y Seguridad

Función	Área de Limpieza y Seguridad			Valor hora (\$)
	Alternativa N° 1	Alternativa N° 2	Alternativa N° 3	
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	
Jefe de Limpieza	1	1	1	48,11
Personal de Limpieza	0	1	2	41,47
Jefe de Seguridad	1	1	1	48,11
Operario de Seguridad	2	2	2	41,47

Fuente: Propia



7.5. Ficha de Funciones

Las fichas de funciones son herramientas con carácter técnico-administrativo y de índole muy práctica que sirven para identificar, en forma individual y extractada a cada trabajador de una manera rápida, clara y sencilla.

7.5.1. Gerente General

Persona de jerarquía, es el encargado de las estrategias y coordinación de todos los departamentos de la empresa, además realizará actividades técnico-administrativas de finanzas, compras, contrataciones, pago a proveedores, facturación, entre otras, pertenecientes al Departamento Administrativo y Comercial.

AREA	Administrativa
SECTOR	Gerencia, Administración y Comercial.
FUNCION	Gerente General
SUPERVISA A	Todos los departamentos de la empresa
DEBERES	Dirigir, supervisar y liderar la empresa. Establecer y mantener las buenas relaciones con los clientes. Planificar los objetivos generales y específicos de la empresa a corto y largo plazo. Analizar las actividades financieras, administrativas, contables y personales durante la etapa de operación. Administrar los recursos económicos y materiales. Programar y gestionar la adquisición del insumo necesario ante los proveedores aprobados previamente. Confeccionar la orden de compra, confirmar fecha de entrega y precio con los proveedores.
PERFIL PARA EL PUESTO	Ser Ingeniero Químico o Industrial y poseer mínimo dos años de experiencia. Poseer capacidad de liderazgo, con conocimientos en administración, finanzas, contabilidad, comercialización y ventas.

Fuente: Propia

7.5.2. Jefe de Producción

Persona de jerarquía, tiene diversas tareas, entre ellas es encargado de programar, dirigir y controlar el proceso productivo; administrar los recursos humanos y materiales.

También desarrolla actividades para administrar los procesos de corroboración y aseguramiento de la calidad del producto intermedio y final; además se encarga de centralizar y dirigir los procesos de reclamos de clientes y a proveedores.

AREA	Producción
SECTOR	Planta
FUNCION	Jefe de Producción y de Control de Calidad
SUPERVISADO POR	Gerente General
SUPERVISA A	Operario de Planta
REPORTA A	Gerencia
DEBERES	Planeamiento y programación de la producción. Planeamiento y programación de stocks de materia prima, insumos y producto terminado. Ejecución y control de proceso. Controlar la ejecución del programa de inspecciones, auditorías y ensayos tanto de producto final, como semielaborados, materia prima y demás insumos. Dirigir y administrar el proceso de reclamos de clientes y proveedores.
PERFIL PARA EL PUESTO	Ingeniero Químico o técnico químico. Poseer capacidad de liderazgo. Ser proactivo. Operador de PC. Tener al menos 3 años de experiencia en operaciones de maquinarias de extrusoras y coextrusoras de film soplado.

Fuente: Propia

7.5.3. Encargado de Producción

Persona de jerarquía, pero es supervisado por el jefe de producción, teniendo diversas tareas, entre ellas es encargado de programar, dirigir y controlar el proceso productivo; administrar los recursos humanos y materiales.

AREA	Producción
SECTOR	Planta
FUNCION	Encargado de Producción y encargado del Control de Calidad
SUPERVISADO POR	Jefe de Producción
SUPERVISA A	Operario de Planta
REPORTA A	Jefe de Producción

DEBERES	Ejecución y control de proceso. Controlar la ejecución del programa de inspecciones, auditorías y ensayos tanto de producto final, como semielaborados, materia prima y demás insumos. Dirigir y administrar el proceso de reclamos de clientes y proveedores.
PERFIL PARA EL PUESTO	Técnico químico. Poseer capacidad de liderazgo. Ser proactivo. Operador de PC. Tener al menos 2 años de experiencia en operaciones de maquinarias de extrusoras y coextrusoras de film soplado.

Fuente: Propia

7.5.4. Operario de Producción

Las actividades que debe llevar a cabo el operario, comprenden la gestión y operación de las máquinas; mantener los procesos en las condiciones óptimas; interpretar órdenes de producción; realizar tareas de mantenimiento de las máquinas, la puesta a punto de todas las variables procesables, la logística de materiales, producto intermedio y final dentro de la fábrica.

AREA	Producción
SECTOR	Planta
FUNCION	Operario de Producción
SUPERVISADO POR	Jefe de Producción
SUPERVISA A
REPORTA A	Encargado de producción
DEBERES	Operar equipamientos de la planta; Limpieza de máquina; Mantenimiento Autónomo; Disponibilidad para emergencias.
PERFIL PARA EL PUESTO	Secundario Completo. Capacitación Seguridad e Higiene.

Fuente: Propia

7.5.5. Jefe de Mantenimiento

Persona de jerarquía, encargada de administrar e implementar todos los programas que hacen al mantenimiento, sea éste predictivo, preventivo y/o correctivo programable, así como supervisar la ejecución de trabajos previstos e imprevistos, tanto de mantenimiento eléctrico

como mecánico, con el objetivo de minimizar los tiempos improductivos y por ende los costos, maximizando así la disponibilidad y continuidad operativa de todos los equipos e instalaciones.

AREA	Producción
SECTOR	Mantenimiento
FUNCION	Jefe de Mantenimiento
SUPERVISADO POR	Gerente General
SUPERVISA A
REPORTA A	Jefe de Producción
DEBERES	Planeamiento, programación y control de mantenimiento de equipos. Mantenimiento y reparación de equipos.
PERFIL PARA EL PUESTO	Técnico Mecánico. Con conocimientos mecánicos y de funcionamiento de los equipos productivos y automatización industrial; planos eléctricos y mecánicos; mantenimiento preventivo y predictivo. Manejo de programas de PC.

Fuente: Propia

7.5.6. Operario de Mantenimiento

Las actividades que debe llevar a cabo el operario, son de poder interpretar órdenes de mantenimiento, garantizar el perfecto funcionamiento de las mismas, liberar la maquina luego de haber realizado los pasos de protocolo de mantenimiento y con la respectiva autorización del jefe de Mantenimiento.

AREA	Producción
SECTOR	Mantenimiento
FUNCION	Operario de Mantenimiento
SUPERVISADO POR	Jefe de Mantenimiento
SUPERVISA A
REPORTA A	Jefe de Mantenimiento
DEBERES	Mantenimiento y reparación de equipos.
PERFIL PARA EL PUESTO	Técnico Mecánico. Con conocimientos mecánicos y de funcionamiento de los equipos productivos y automatización industrial; planos eléctricos y mecánicos; mantenimiento preventivo y predictivo. Manejo de programas de PC.

7.5.7. Jefe de Logística y Almacenamiento

Personal de nivel jerárquico, con capacidad de administrar los procesos relacionados con el abastecimiento de los insumos productivos y no productivos, la programación de la producción y la entrega de los productos a los clientes en tiempo y forma, además realiza actividades de reordenamiento, distribución y almacenamiento de materia prima, producto semi-elaborado y producto final usando autoelevador.

AREA	Administración
SECTOR	Oficina - Planta
FUNCION	Jefe de Logística y Amacenamiento
SUPERVISADO POR	Gerente General
SUPERVISA A
REPORTA A	Jefe de Producción y Gerente General
DEBERES	Basándose en el presupuesto de ventas y a la programación de la producción, debe asegurar el abastecimiento de las materias primas y demás insumos necesarios en tiempo y forma. Coordinar y participar en forma conjunta con la gerencia en la definición de los niveles de stock de materias primas. Verificar el stock, controlar el estado de los materiales almacenados. Chequear semanalmente el conteo físico. Manejar el Autoelevador para transportar la mercancía
PERFIL PARA EL PUESTO	Técnico Secundario o Terciario en Gestión y/o Logística con conocimientos de normas aduaneras relativas a la manipulación de mercaderías en operaciones de importación y exportación; y conocimientos de logística, distribución y transportes. Poseer carnet profesional para el manejo del Autoelevador.

Fuente: Propia

7.5.8. Operario de Logística y Almacenamiento

Capacidad de administrar los procesos relacionados con el abastecimiento de los insumos productivos y no productivos, la entrega de los productos a los clientes en tiempo y forma, además realiza actividades de reordenamiento, distribución y almacenamiento de materia prima, producto semi-elaborado y producto final usando autoelevador.

AREA	Producción
SECTOR	Planta
FUNCION	Operario de Logística y Almacenamiento
SUPERVISADO POR	Jefe de Logística y Almacenamiento
SUPERVISA A
REPORTA A	Jefe de Logística y Almacenamiento
DEBERES	Debe asegurar el abastecimiento de las materias primas y demás insumos necesarios en tiempo y forma. Verificar el stock, controlar el estado de los materiales almacenados. Chequear semanalmente el conteo físico. Manejar el Autoelevador para transportar la mercancía
PERFIL PARA EL PUESTO	Estudio Secundario. Conocimientos de logística, distribución y transportes. Poseer carnet profesional para el manejo del Autoelevador.

Fuente: Propia

7.5.9. Jefe de Limpieza

Estará integrado por una persona de nivel jerárquico, que se encargará de gestionar y realizar actividades de limpieza de oficinas, pasillos, baños, y demás.

AREA	Limpieza
SECTOR	Administración y Planta
FUNCION	Jefe de Limpieza
SUPERVISADO POR	Gerente General
SUPERVISA A	Operarios de Limpieza
REPORTA A	Gerente General
DEBERES	Gestionar las actividades de limpieza en la empresa. Realizar limpieza y saneamiento de las diferentes áreas de la empresa.
PERFIL PARA EL PUESTO	Secundario Completo. Capacitación Seguridad e higiene.

Fuente: Propia

7.5.10. Operario de Limpieza

Persona encargará de realizar actividades de limpieza de oficinas, pasillos, baños, y demás.

AREA	Limpieza
SECTOR	Administración y Planta
FUNCION	Operario de Limpieza
SUPERVISADO POR	Jefe de Limpieza
SUPERVISA A
REPORTA A	Jefe de Limpieza
DEBERES	Realizar limpieza y saneamiento de las diferentes áreas de la empresa.
PERFIL PARA EL PUESTO	Secundario Completo. Capacitación Seguridad e higiene.

Fuente: Propia

7.5.11. Jefe de Seguridad

Persona encargada de gestionar y realizar actividades como cuidar el orden y la seguridad de los espacios físicos y de las personas que se encuentren trabajando o no en la empresa.

AREA	Seguridad
SECTOR	Toda la empresa
FUNCION	Jefe de Seguridad
SUPERVISADO POR	Gerente General
SUPERVISA A	Operario de seguridad
REPORTA A	Gerente General
DEBERES	Gestiona y realiza actividades como Cuidar el orden y la seguridad de los espacios físicos y de las personas que se encuentren trabajando o no en la empresa.
PERFIL PARA EL PUESTO	Secundario Completo. Experiencia previa.

Fuente: Propia

7.5.12. Operario de Seguridad

Persona encargada de realizar actividades como cuidar el orden y la seguridad de los espacios físicos y de las personas que se encuentren trabajando o no en la empresa.

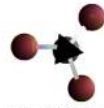
AREA	Seguridad
SECTOR	Toda la empresa
FUNCION	Operario de Seguridad
SUPERVISADO POR	Jefe de Seguridad
SUPERVISA A
REPORTA A	Jefe de Seguridad
DEBERES	Realiza actividades como Cuidar el orden y la seguridad de los espacios físicos y de las personas que se encuentren trabajando o no en la empresa.
PERFIL PARA EL PUESTO	Secundario Completo. Experiencia previa.

Fuente: Propia

7.6. Capacitación y adiestramiento

Toda empresa tiene la necesidad de operarios calificados, por lo que recurre a medios externos o internos de la misma para la respectiva capacitación y adiestramiento del personal.

La capacitación y el adiestramiento tienen que basarse siempre en una necesidad específica.

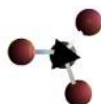


7.7. Conclusión – Capítulo 7 - Aspectos Organizacionales

Los motivos y factores expuestos en este capítulo sirven para poder, Gestionar las actividades de la Empresa, como así también determinar los cargos a cubrir por operarios que cumplan con el perfil del puesto, teniendo en consideración las Fichas de Funciones. Esto facilita la determinación de la escala de sueldos y salarios básicos para dichos puestos.

Por tratarse de una empresa pequeña y con sistemas complejos y automatizados, para ello se determinó tres alternativas de trabajo, las cuales dependen de la producción.

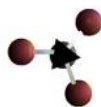
Éstas alternativas se reorganizan, para poder cumplir con las tareas y actividades de cada cargo, sin solapamiento y entrecruzamientos de actividades. Y de esta manera poder ser eficientes, eficaces y poder cumplir con la calidad del producto.



CAPÍTULO

8

8. ASPECTOS NORMATIVOS Y AMBIENTALES



8.1. Introducción

La Empresa tiene como premisa fundamental la certificación de las Normas ISO 9001 en cuanto a Calidad y Mejora Continua, y las ISO 14001 en cuanto a Gestión Ambiental.

Además, uno de los objetivos del presente capítulo es la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el montaje de una planta productora de bolsas con válvula para envases tipo BiB.

La finalidad del estudio es determinar y evaluar los posibles impactos que podría ocasionar la ejecución del proyecto sobre los factores analizados (social, económico, ambiental, etc.) en las etapas de operación, funcionamiento y abandono, y poder dictaminar una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), promulgada por un órgano decisor y con la participación pública. Además, se recomendarán medidas de mitigación correspondientes para minimizar los efectos negativos sobre el medio ambiente.

También se identificarán los residuos generados durante la etapa de operación, los que deberán ser gestionados correctamente con el objetivo de evitar impactos negativos sobre el medio ambiente.

Por otro lado, las Normas de Higiene y Seguridad contribuyen a que el operario trabaje en las mejores condiciones constituyendo así un beneficio para el personal y la empresa.

8.2. Gestión de Calidad ISO 9001:2008

Esta Norma Internacional promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

Para que una organización funcione de manera eficaz, tiene que determinar y gestionar numerosas actividades relacionadas entre sí. Una actividad o un conjunto de actividades que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados, se puede considerar como un proceso. Frecuentemente el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso.

La aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización, junto con la identificación e interacciones de estos procesos, así como su gestión para producir el resultado deseado, puede denominarse como "enfoque basado en procesos".

Una ventaja del enfoque basado en procesos es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como sobre su combinación e interacción.

Un enfoque de este tipo, cuando se utiliza dentro de un sistema de gestión de la calidad, enfatiza la importancia de:

- a) la comprensión y el cumplimiento de los requisitos,
- b) la necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor,
- c) la obtención de resultados del desempeño y eficacia del proceso, y

d) la mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.

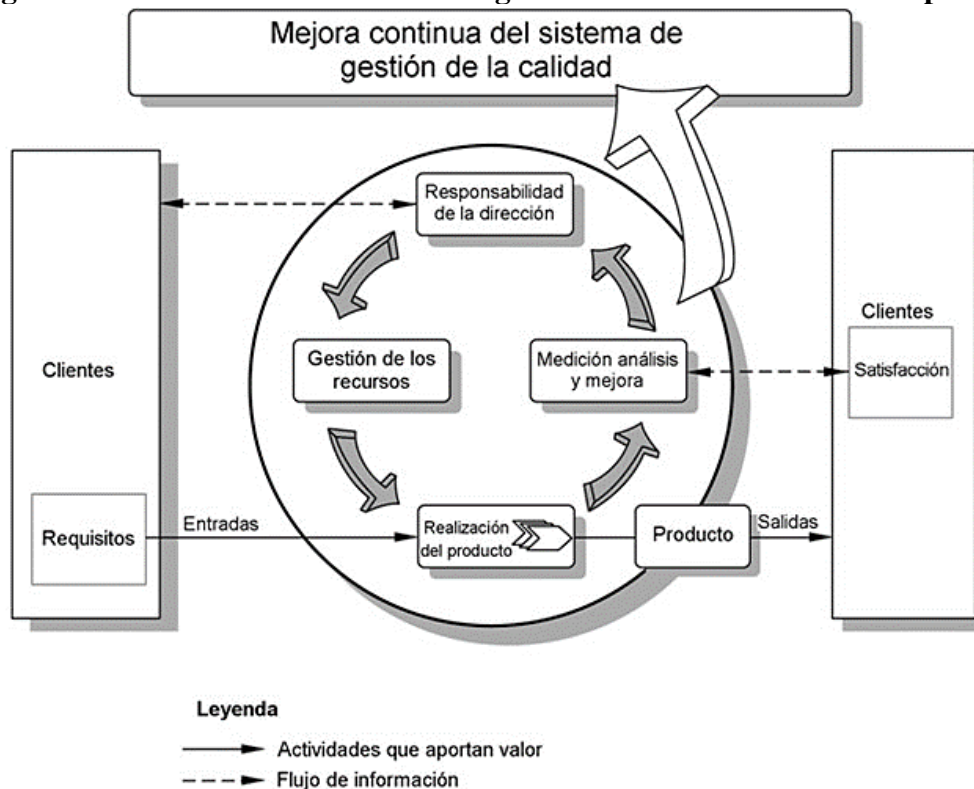
El modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos que se muestra en la Figura. Esta figura muestra que los clientes juegan un papel significativo para definir los requisitos como elementos de entrada. El seguimiento de la satisfacción del cliente requiere la evaluación de la información relativa a la percepción del cliente acerca de si la organización ha cumplido sus requisitos. El modelo mostrado en la Figura cubre todos los requisitos de esta Norma Internacional, pero no refleja los procesos de una forma detallada.

De manera adicional, puede aplicarse a todos los procesos la metodología conocida como "Planificar-Hacer- Verificar-Actuar" (PHVA).

PHVA puede describirse brevemente como:

- **Planificar:** establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.
- **Hacer:** implementar los procesos.
- **Verificar:** realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar sobre los resultados.
- **Actuar:** tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

Figura 8 - 1: Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en proceso



Fuente: Norma ISO 9001.2008

Sus requisitos están basados en los siguientes ocho principios de gestión:

- ◆ Principio 1: Organización centrada en el cliente
- ◆ Principio 2: Liderazgo
- ◆ Principio 3: Compromiso de las personas
- ◆ Principio 4: Enfoque a procesos
- ◆ Principio 5: Enfoque hacia la Gestión del Sistema
- ◆ Principio 6: Mejora Continua
- ◆ Principio 7: Enfoque objetivo para la toma de decisiones
- ◆ Principio 8: Relaciones con el suministrador mutuamente beneficioso.

Los beneficios de la certificación son:

- ◆ Satisfacción del cliente - mediante la entrega de productos y/o servicios que cumplan sistemáticamente con los requisitos del cliente.
- ◆ Reducción de costes de operación - mediante la mejora continua de procesos y su resultado en eficiencia operacional.
- ◆ Mejorar las relaciones entre partes interesadas - incluyendo trabajadores, clientes y proveedores.
- ◆ Cumplimiento de la legislación - entendiendo el impacto de los requisitos legales en la organización y en sus clientes.
- ◆ Mejorar la gestión del riesgo - mediante mayor regularidad y trazabilidad de productos y servicios.
- ◆ Demostrar sus credenciales - gracias a una auditoría independiente según estándares reconocidos.
- ◆ Posibilidad de conseguir más negocio - especialmente cuando la certificación sea un requisito para ser proveedor.

8.3. Gestión Ambiental ISO 14001:2004

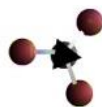
La ISO 14001 es el estándar de sistema de gestión que mejor especifica los requisitos de implementación. Una política de calidad que cumpla con los requisitos de la ISO 14001 requiere cumplir con tres aspectos fundamentales:

- ✓ Prevención de la contaminación
- ✓ Conformidad con la legislación
- ✓ Mejora continua

Estos tres aspectos fundamentales ayudan a dirigir las mejoras de gestión medio ambiental.

Se utiliza la ISO 14001 como una herramienta para controlar los aspectos medioambientales de nuestra actividad o la interacción entre nuestra actividad y nuestros productos o servicios y el medio ambiente; por ejemplo, nuestras emisiones al aire, tierra o agua.

La organización identifica las normas legales de obligada aplicación. Es particularmente importante identificar como la legislación afecta nuestra actividad para poder adoptar medidas



que serán periódicamente evaluadas asegurando que sus requisitos sean entendidos por los empleados e implementados eficientemente.

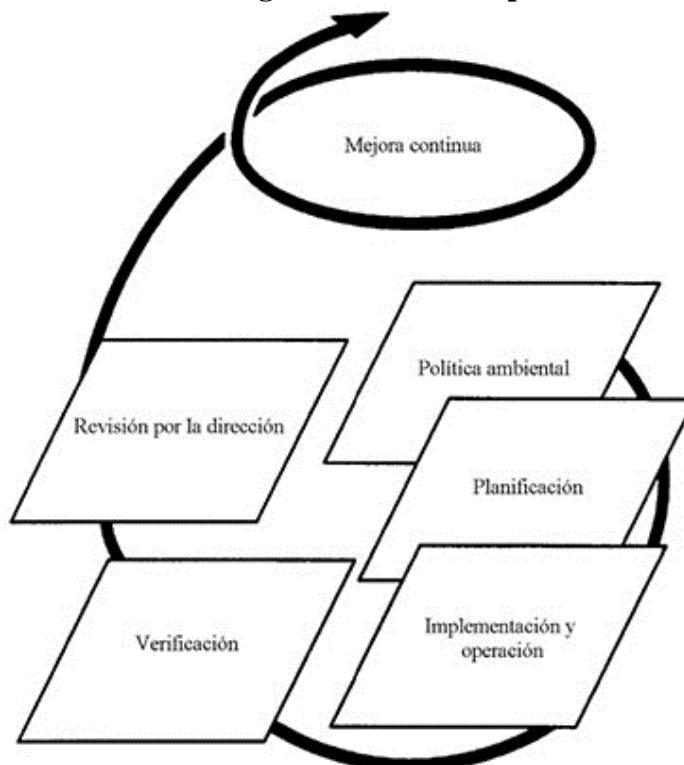
Organizaciones de todo tipo están cada vez más interesadas en alcanzar y demostrar un sólido desempeño ambiental mediante el control de los impactos de sus actividades, productos y servicios sobre el medio ambiente, acorde con su política y objetivos ambientales. Lo hacen en el contexto de una legislación cada vez más exigente, del desarrollo de políticas económicas y otras medidas para fomentar la protección ambiental, y de un aumento de la preocupación expresada por las partes interesadas por los temas ambientales, incluido el desarrollo sostenible.

Muchas organizaciones han emprendido "revisiones" o "auditorías" ambientales para evaluar su desempeño ambiental. Sin embargo, esas "revisiones" y "auditorías" por sí mismas pueden no ser suficientes para proporcionar a una organización la seguridad de que su desempeño no sólo cumple, sino que continuará cumpliendo los requisitos legales y de su política. Para ser eficaces, necesitan estar desarrolladas dentro de un sistema de gestión que está integrado en la organización.

Las Normas Internacionales sobre gestión ambiental tienen como finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión ambiental (SGA) eficaz que puedan ser integrados con otros requisitos de gestión, y para ayudar a las organizaciones a lograr metas ambientales y económicas. Estas normas, al igual que otras Normas Internacionales, no tienen como fin ser usadas para crear barreras comerciales no arancelarias, o para incrementar o cambiar las obligaciones legales de una organización.

Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental que le permita a una organización desarrollar e implementar una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y la información sobre los aspectos ambientales significativos. Es su intención que sea aplicable a todos los tipos y tamaños de organizaciones y para ajustarse a diversas condiciones geográficas, culturales y sociales. La base de este enfoque se muestra en la Figura. El éxito del sistema depende del compromiso de todos los niveles y funciones de la organización y especialmente de la alta dirección. Un sistema de este tipo permite a una organización desarrollar una política ambiental, establecer objetivos y procesos para alcanzar los compromisos de la política, tomar las acciones necesarias para mejorar su rendimiento y demostrar la conformidad del sistema con los requisitos de esta Norma Internacional. El objetivo global de esta Norma Internacional es apoyar la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Debería resaltarse que muchos de los requisitos pueden ser aplicados simultáneamente, o reconsiderados en cualquier momento.

Figura 8 - 2: Modelo de sistema de gestión ambiental para esta Norma Internacional

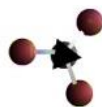


Fuente: Norma ISO 14001

8.3.1. Beneficios de la certificación ISO 14001

Mejoras del impacto medioambiental guiado por el compromiso de la dirección

- ◆ Reducciones de costes se pueden realizar gracias a mejoras de la eficacia del uso de energía y del agua, y la reducción de residuos.
- ◆ Reducción del riesgo de incidente contaminantes y otros vertidos al medioambiente y por lo tanto, reducir los costes innecesarios de limpieza y recuperación.
- ◆ Cumplimiento de la legislación gracias a la identificación de nuevas normas en un tiempo adecuado para poder realizar las acciones necesarias
- ◆ Reducción del riesgo de no cumplimiento de la legislación y por lo tanto de las posibles multas y sanciones.
- ◆ Mejora de la imagen de la marca cuando los clientes descubran que la organización controla su impacto en el medioambiente.
- ◆ Mejora del enfoque de negocio y de comunicación de temas ambientales.
- ◆ Mejora de la rentabilidad mediante reducciones de costes y aumento de la satisfacción del consumidor.



8.4. Impacto Ambiental

Se define como impacto ambiental a toda acción o actividad que produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes de éste. El término impacto no implica negatividad, ya que éstos pueden ser tanto positivos como negativos. Las alteraciones pueden ser de distintos grados de intensidad en el entorno en el que se desarrolle.

8.4.1. Actividades del Proyecto en sus Distintas Fases

En esta sección del capítulo detallaremos las principales actividades que se llevarán a cabo durante las etapas de construcción, operación y abandono del proyecto. Estas son:

A. Fase de Construcción

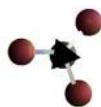
- Nivelación del terreno.
- Construcción de los edificios.
- Terminación y fachada del edificio.
- Acopio de materiales.
- Transporte de maquinarias y equipos pesados.
- Montaje de equipos e instalación de equipos.
- Puesta en marcha: prueba de equipos.
- Montaje del sector de mantenimiento y control de calidad.
- Montaje del sector de almacenamiento de rollos de películas.
- Parquizado del terreno y señalización.

B. Fase de Elaboración y Producción

- Transporte de insumos y materias primas.
- Almacenamiento de materias primas e insumos.
- Producción y almacenamiento de películas monocapa y multicapa.
- Producción de bolsas con válvula para envases BiB.
- Almacenamiento del producto terminado.
- Disposición de residuos sólidos, líquidos y/o gaseosos.
- Transporte de productos terminados.

C. Fase de Abandono

- Seguridad y mantenimiento.
- Desmantelamiento.
- Desguace y/o venta de equipos.
- Venta inmueble.



8.4.2. Generación de Residuos

Los residuos sólidos son aquellos materiales generados en las actividades de producción y consumo, que no han alcanzado un valor económico en el contexto en el que son producidos.

Esta definición es de gran importancia al poner de manifiesto que el concepto de residuo es dinámico, es decir, lo que hoy es un residuo que no sirve para nada, mañana puede ser materia prima de un proceso productivo, como consecuencia de que se haya desarrollado la adecuada tecnología de recuperación e integración en el proceso productivo, o que se den las circunstancias económicas que favorezcan la comercialización de los productos recuperados.

La generación de residuos sólidos es el resultado del aprovechamiento ineficiente que el hombre hace de los recursos naturales. Toda producción se basa en la transformación de unas materias primas extraídas del medio natural, en productos útiles para el consumo humano, dando lugar a unos subproductos o residuos no utilizables y que entran de nuevo en el medio ambiente al deshacerse de ellos el hombre. Hay que destacar que los productos útiles obtenidos una vez usados se convierten a su vez, por lo general, en residuos que también son devueltos al medio ambiente. En estas circunstancias el ciclo natural de la materia se mantiene permanentemente abierto con los riesgos que ello conlleva.

8.4.2.1. Residuos Sólidos Industriales

Se denominan en general residuos industriales, los residuos sólidos, líquidos y pastosos producidos por las industrias. Estos residuos son extraordinariamente variados en sus características, siendo por lo general acumulados y eliminados de forma intermitente por los establecimientos industriales.

A continuación se exponen los principales residuos resultantes de la producción de bolsas para envases BiB:

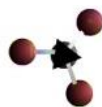
- Envases y otros contenedores de materias primas o insumos.
- Plástico de puesta en marcha y recortes.
- Plástico que no cumple con las especificaciones necesarias.
- Otros residuos comunes en el funcionamiento de cualquier planta de producción.

8.4.2.2. Residuos Líquidos

Para nuestro proyecto en particular no existen residuos líquidos más que los propios del funcionamiento normal de cualquier industria como aceite quemado, artículos de limpieza u otros.

8.4.2.3. Residuos Gaseosos y Emisiones al Aire

Los residuos gaseosos generados pueden deberse a la propia posible descomposición de los polímeros durante los procesos de transformación. Además, existen residuos comunes a cualquier industria como gases de combustión de máquinas u otros.



Además de los residuos gaseosos, existen emisiones sonoras debidas al funcionamiento normal de los equipos y el movimiento propio de cualquier industria.

8.4.3. Normativa Ambiental Nacional, Provincial y Municipal Consultada

8.4.3.1. Constitución Nacional Argentina

Capítulo 2 “Nuevos Derechos y Garantías” - Artículo 41: “Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley. Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales. Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de la protección, y a las provincias las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales. Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o parcialmente peligrosos, y de los reactivos.”

A partir de los lineamientos establecidos en la Constitución Nacional y en los tratados internacionales ratificados sobre la protección del medio ambiente, la Argentina y la provincia de Mendoza cuentan con leyes nacionales y provinciales respectivamente que regulan diversos aspectos relacionados con este asunto, entre las que cabe destacar las siguientes:

8.4.3.2. Ley Nacional 25675: “Ley General del Ambiente”

Esta ley establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.

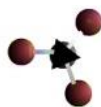
La presente ley regirá en todo el territorio de la Nación, sus disposiciones son de orden público, y se utilizarán para la interpretación y aplicación de la legislación específica sobre la materia, la cual mantendrá su vigencia en cuanto no se oponga a los principios y disposiciones contenidas en ésta.

La política ambiental argentina está sujeta al cumplimiento de los siguientes principios: de congruencia, de prevención, precautorio, de equidad intergeneracional, de progresividad, de responsabilidad, de subsidiariedad, de sustentabilidad, de solidaridad y de cooperación.

8.4.3.3. Ley Nacional 25612: “Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicios.”

Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y derivados de procesos industriales o de actividades de servicios.

Se entiende por proceso industrial, toda actividad, procedimiento, desarrollo u operación de conservación, reparación o transformación en su forma, esencia, calidad o cantidad de una



materia prima o material para la obtención de un producto final mediante la utilización de métodos industriales.

Se entiende por actividad de servicio, toda actividad que complementa a la industrial o que por las características de los residuos que genera sea asimilable a la anterior, en base a los niveles de riesgo que determina la presente.

8.4.3.4. Ley Provincial N° 5961: “Preservación, Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente”

Decreto N° 2109/94 - Reglamentario de la Ley 5.961/92.

La Honorable Legislatura de la Provincia de Mendoza ha sancionado en materia ambiental la Ley 5.961 con fecha 26 de noviembre de 1992. La misma ha sido reglamentada por el decreto 2109 del 4 de Noviembre de 1994.

La Ley de 5.961 en su título 1, Capítulo 1 define el objeto y ámbito de aplicación “tiene por objeto la preservación del ambiente en todo el territorio de la provincia de Mendoza a los fines de resguardar el equilibrio ecológico y el desarrollo sustentables, siendo sus normas de orden públicos”.

El Título Segundo legisla sobre la política y planificación ambiental.

El Título Quinto “Del Impacto Ambiental”, en su artículo N°26 se define a la Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A.) como el procedimiento destinado a identificar e interpretar, así como a prevenir, las consecuencias o efectos que acciones o proyectos públicos o privados, puedan causar al equilibrio ecológico, al mantenimiento de la calidad de vida y a la preservación de los recursos naturales existentes en la provincia.

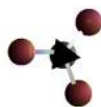
Además el dicho Título define conceptos y procedimiento para la Evaluación de Impacto Ambiental. Al respecto cabe destacar el “artículo 29 “– El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental estará integrado por las siguientes etapas:

- a) La presentación de la Manifestación General de Impacto Ambiental y en su caso la Manifestación Específica de Impacto Ambiental.
- b) La audiencia pública de los interesados y afectados.
- c) El dictamen técnico.
- d) La declaración de impacto ambiental.

Las etapas individualizadas como c) y d) se cumplirán en forma simultánea.

En el Anexo 1 establece los proyectos que deben ser sometidos al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental por la autoridad ambiental provincial y/o los proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental por autoridad ambiental municipal.

Al respecto en el mismo reglamento de la ley se establece, que los proyectos en curso deberán ajustarse a los requerimientos de la misma cuando se encuentre dentro de los casos previstos en el Anexo 1 de la misma.



También se han contemplado los casos que por su envergadura deban ser eximidos de estos procedimientos con el cumplimiento de lo estipulado en el documento “Aviso de Proyecto”.

8.4.3.5. Ordenanza Municipal 1645/98: Evaluación de Impacto Ambiental Municipal

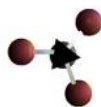
La ordenanza establece que queda sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental municipal (E.I.A.M.), además de los proyectos consignados expresamente en el punto II, inc. 2 del anexo de la ley N°5961, todo proyecto, obra o actividad, público o privado, que se refiera al desarrollo urbanístico, turístico, comercial, industrial, etc., y que se haya categorizado por la autoridad municipal entre los proyectos sujetos a Evaluación de Impacto Ambiental Municipal.

El procedimiento de E.I.A.M. está destinado a:

- a) Determinar la factibilidad ambiental y la conveniencia de la realización de proyectos o actividades a desarrollar en el ámbito departamental.
- b) Identificar y prevenir los impactos negativos que cualquier obra o actividad pública o privada pudiera producir en el ambiente.
- c) Comparar alternativas a los proyectos o actividades para determinar la más conveniente desde el punto de vista ambiental.
- d) Eliminar o mitigar impactos ambientales negativos de las obras o actividades a realizar a través de mejoras en el proyecto y/o medidas correctivas.
- e) Predecir y evitar conflictos y situaciones de riesgo ambiental.
- f) Monitorear los impactos de las obras y proyectos llevados a la práctica así como la eficacia de las medidas de control y mitigación implementadas.
- g) Establecer planes de contingencia ambiental

El procedimiento (E.I.A.M) constará de las siguientes etapas:

- a) Presentación de la solicitud de Categorización del Proyecto.
- b) Categorización del Proyecto;
- c) Confección de la Ficha Ambiental del Proyecto.
- d) Calificación y términos de referencia;
- e) Presentación de la Manifestación general de Impacto Ambiental o Aviso de Proyecto según corresponda;
- f) Manifestación específica de impacto ambiental cuando se lo solicite.
- g) Dictamen técnico e informes sectoriales cuando corresponda;
- h) Comunicación del Procedimiento al Honorable Concejo Deliberante, no debiendo permanecer en ése ámbito por más de 20 (veinte) días, salvo que este Cuerpo disponga un plazo mayor debido a la magnitud o complejidad del tema, a través de la pieza legal correspondiente.



- i) Audiencia Pública cuando corresponda;
- j) Declaración de Impacto Ambiental.
- k) Certificado de factibilidad ambiental.
- l) Monitoreo y Control.
- m) Actualizaciones de la Ficha Ambiental del Proyecto.

8.4.4. Aspectos de Calidad

La competencia que existe en este mercado, obliga a la empresa a optimizar sus procesos, a buscar la forma de ahorrar recursos, por lo que el aspecto calidad es un parámetro a tener en cuenta al momento de identificar oportunidades de mejoramiento y de reducción de la contaminación.

Algunos de los principales problemas que se presentan durante la producción de bolsas con válvula son:

- Errores de formulación.
- Error en el pesado de componentes.
- Problemas en el control adecuado de la temperatura.
- Problemas en el suministro de aire.
- Contaminación de la materia prima.
- Mezcla ineficiente de los componentes.
- Materias primas inadecuadas.
- Problemas en los insumos.

8.4.5. Aspectos Ambientales Identificados y Control de la Contaminación

Las especificaciones medio ambientales de las materias primas e insumos son provistas por los proveedores. Sin embargo, ninguna de las materias primas o insumo utilizados tienen un efecto adverso sobre el medio ambiente, más allá de los inconvenientes de contaminación de materia prima y limpieza. Esto se debe al posible contacto que el producto terminado tendrá con los alimentos.

Además, todos los recortes de materiales o incluso materias primas contaminadas pueden ser reciclados, quizá no todo para contacto con alimentos pero si para otras aplicaciones. La razón por la cual parte de los recortes no puede volver a formar parte del proceso productivo es porque son películas multicapas, es decir, que su separación es prácticamente imposible, y por ende no puede agregarse a las extrusoras por separado. Sin embargo, los recortes y materia prima contaminada serán dispuestos para la venta o incluso reciclados por la misma empresa para otras aplicaciones.

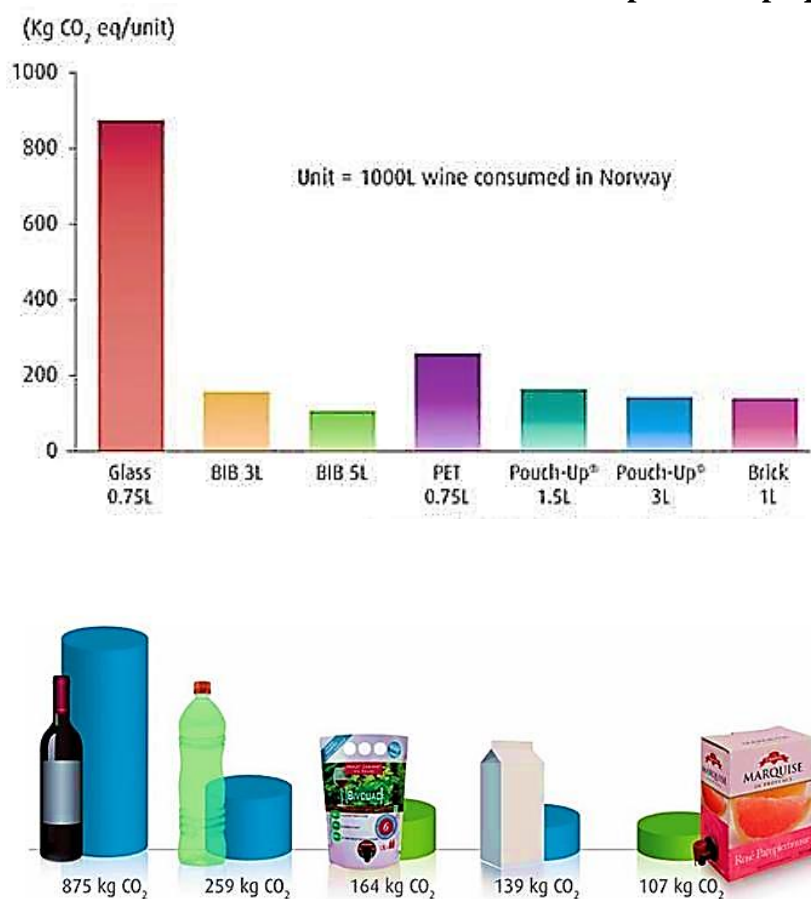
Otro aspecto a tener en cuenta es que los bag in box son un tipo de empaque ecológico, ya que permite el 100% del reciclaje del envase. Al utilizar materiales termoplásticos, se pueden reprocessar en muchos tipos de aplicaciones como productos textiles, grifos, contenedores, bancos, etc. Los residuos de cartón generados en el proceso de producción de papel también se

reutilizan. Un Bag-in-Box de 3 litros pesa 179 gramos de los que 144 gramos (80% del envase) son cartón, un material natural, reciclado y reciclable, y 35 gramos (20% del envase) es plástico, la bolsa y el tapón. La bolsa y la caja se pueden separar fácilmente y, una vez separadas, se puede reciclar el cartón. La bolsa se puede reprocesar o bien incinerar obteniendo con ello una recuperación de energía.

Los envases sin llenar se envían planos y los envases llenos se paletizan fácilmente. Además, su reducido peso permite reducir las emisiones de CO₂ durante el transporte. Por ejemplo, un camión de bolsas de 3 litros equivale a 6 camiones de botellas de 75 cl. Con Bag-in-Box es posible transportar un 40% adicional de una vez.

Además, la huella de carbono de este tipo de empaque es muy baja en comparación a otros envases⁹:

Gráfico 8 - 1: Huella de carbono de distintos tipos de empaque



Fuente: www.smurfitkappa.com - Kg CO₂ eq/unidad. Unidad: 1.000 litros de vino consumido en Noruega. Nordic Report. Agosto 2010.

⁹ Huella de Carbono: totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto

8.5. Higiene y Seguridad

La Ley 19.587/72 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, Decreto Reglamentario 351/79 establece lo siguiente:

8.5.1. Condiciones generales de construcción y sanitarias

- ◆ La construcción, modificación y reparación de establecimientos se regirán según las normas de urbanismo y construcciones vigentes.
- ◆ Los revestimientos de pisos serán sólidos no resbaladizos. Donde se manipulen elementos tóxicos deben ser resistentes a los mismos, impermeables y no porosos para facilitar la limpieza. Cuando el proceso exponga el piso a humedad deben haber sistemas de drenaje que proteja a las personas.
- ◆ Las paredes interiores y cielorrasos, puertas y ventanas serán mantenidos en buen estado de limpieza.
- ◆ Los pisos de los lugares de trabajo, los pasillos de tránsito deben estar libres de obstáculos para facilitar el libre y seguro desplazamiento sobre todo en situaciones de emergencia.
- ◆ Los espacios entre máquinas o equipos deben ser amplios para permitir el movimiento del personal sin exposición a accidentes.

Conforme a lo establecido, la planta será construida de acuerdo a las normas de urbanismo vigentes, con todas las condiciones necesarias para que los trabajadores puedan realizar sus actividades en forma segura y con comodidad.

Además se dispondrán pasillos para la movilidad del personal, en forma segura. En las áreas de producción contará con un pasillo de 2 m de ancho.

8.5.1.1. Ruidos

Este riesgo se monitoreará a través de la realización de mediciones de ruido en las diferentes fuentes sonoras y a través de un cálculo se determinará, por local de trabajo, si los niveles hallados superan el máximo establecido, y de ser así sugerir las medidas correspondientes. Para ello se utiliza un decibelímetro integrador.

La Ley reglamenta que si los niveles son inferiores a los 85 db de Nivel Sonoro Continuo Equivalente, sólo se realizarán nuevos relevamientos para controlar que el nivel medido se mantenga y detectar posibles cambios a causa de incorporación de nuevos equipos o maquinarias, sistemas de ventilación o extracción, falta de mantenimiento, etc.

Si el nivel supera los 85 db, se deberá reducir el ruido al mínimo posible desde la fuente que lo produce, colocando carteles indicativos del uso de protección auditiva y además proveer al personal de protectores auditivos.



Señalización en el sector, del uso de protección de auditiva

Protectores auditivos.

8.5.1.2. Ventilación

La ventilación en los locales de trabajo debe contribuir a mantener condiciones ambientales que no perjudiquen la salud del trabajador. A su vez los locales deben poder ventilarse perfectamente en forma natural.

Se establece la ventilación mínima de los locales, en función del número de personas, según la Tabla

Tabla 8 - 1: Ventilación

Volumen del local (en metros cúbicos por persona)	Caudal de aire necesario (en metros cúbicos por hora por persona)
3	65
6	43
9	31
12	23
15	18

Fuente: Ley 19587

De acuerdo a estos datos y teniendo en cuenta que las dimensiones que tendrá el área de producción son de 100m^2 y una altura de 10m y 228m^2 con una altura de 5m, se puede definir que el cubaje de la planta es de 2140m^3 . Además teniendo en cuenta que la cantidad de personas por turno son 3; se puede concluir que el caudal de aire necesario por persona será muy pequeño, aportado fácilmente por ventilaciones en las paredes.

8.5.1.3. Iluminación

Según lo establecido por ley, la iluminación en los puestos de trabajo debe cumplir básicamente con los requisitos mínimos:

- ◆ La composición espectral de la luz debe ser adecuada a la tarea a realizar, de modo que permita observar o reproducir los colores en la medida que sea necesario.
- ◆ Se debe evitar el efecto estroboscópico en los lugares de trabajo.
- ◆ La iluminancia debe ser adecuada a la tarea a efectuar.
- ◆ Las fuentes de iluminación no deben producir deslumbramientos, directo o reflejado.

Los niveles de iluminación deben encuadrarse dentro de lo establecido en la ley para industria del plástico:

Calandrado, extrusión, inyección, compresión y moldeado por soplado: 300 lux

8.5.2. Equipos de protección personal

El equipo de protección personal se debe utilizar dependiendo de la actividad realizada.

El operador debe utilizar equipo adecuado como zapatos de cuero y suela de caucho, pantalón y camisa con una talla ajustada y cómoda, casco, lentes, y en algunos casos tapones auditivos.



8.5.3. Elementos de protección industrial

En líneas generales las máquinas y herramientas deben reunir las siguientes condiciones de seguridad:

- ◆ Las máquinas y herramientas deben ser seguras y en caso que presenten algún riesgo para las personas que la utilizan, deben estar provistas de la protección adecuada.
- ◆ Los motores que originen riesgos deben estar aislados. Asimismo deben estar provistos de parada de emergencia que permita detener el motor desde un lugar seguro.
- ◆ Todos los elementos móviles que sean accesibles al trabajador por la estructura de las máquinas, deben estar protegidos o aislados adecuadamente.
- ◆ Las transmisiones -árboles, acoplamientos, poleas, correas, engranajes, mecanismos de fricción y otros- deben contar las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada transmisión, a efectos de evitar los posibles accidentes que éstas pudieran causar al trabajador.
- ◆ Las partes de las máquinas y herramientas en las que existan riesgos mecánicos y donde el trabajador no realice acciones operativas, deben contar con protecciones eficaces, tales como cubiertas, pantallas, barandas y otras.

Figura 8 - 3: Bobinadora central de doble rodillo



Los requisitos mínimos que debe reunir una protección son:

- Eficacia en su diseño.
- De material resistente.
- Desplazamiento para el ajuste o reparación.
- Permitir el control y engrase de los elementos de las máquinas.
- Su montaje o desplazamiento sólo puede realizarse intencionalmente.
- No constituyan riesgos por sí mismos.
- Constituir parte integrante de las máquinas.
- Actuar libres de entorpecimiento.
- No interferir, innecesariamente, al proceso productivo normal.
- No limitar la visual del área operativa.
- Dejar libres de obstáculos dicha área.
- No exigir posiciones ni movimientos forzados.
- Proteger eficazmente de las proyecciones.

8.6. Información de seguridad a la hora de manipular la maquinaria

Se sugiere leer y entender los manuales de instalación, operación y mantenimiento que provee el fabricante de la maquinaria, si no se tiene alguno puede utilizar este programa como guía.

No hay que pasar desapercibidos los avisos de advertencia y cuidado, generalmente un aviso de advertencia indica una condición posiblemente insegura que podría causar lesiones a personas, mientras que un aviso de cuidado indica una condición que podría ocasionar daños a los equipos.



**OBLIGATORIO
LEER EL LIBRO
DE INSTRUCCIONES**

Para protección personal, se deben seguir ciertos lineamientos y normas que evitaren accidentes, y daños a los equipos.

- ❖ El operador de la maquinaria no debe llevar ningún artículo como cadenas o anillos. No debe llevar la ropa suelta y si en alguna ocasión utiliza el pelo largo debe tenerlo atado.
- ❖ Para mayor seguridad, las máquinas debe ser operada solamente por una persona.
- ❖ Si el operador no es técnico, en ningún momento debe tratar de reparar el equipo a la hora de que éste sufra un desperfecto, sino que debe abocarse a personal altamente especializado, es decir, al Jefe de Producción.
- ❖ Durante el funcionamiento de la maquinaria, se debe evitar que personal no especializado se acerque al área de operación.
- ❖ En el caso de las extrusoras, los dados trabajan a altas temperaturas y por lo general no se encuentran aislados, para estos casos, es recomendable que los operadores trabajen con guantes específicos para la operación y tener cerca del extrusor, el equipo de primeros auxilios, así como también un extintor de incendios tipo C el cual es utilizado para incendios eléctricos.
- ❖ Todo el cableado se debe tener en perfectas condiciones. Se deben aislar los contactos de las cintas calefactoras y verificar las conexiones a tierra. Se deben señalar los canales de cableado eléctrico, así como colocar letreros o afiches de precaución para indicar lugares de alta tensión.
- ❖ El plástico genera electricidad estática y para evitar choques eléctricos se deben utilizar zapatos adecuados.
- ❖ Mantener las instalaciones limpias, ordenadas, no colocar piezas, accesorios o herramienta encima de la maquinaria; mantener las escaleras y el área perimetral libre de sustancias deslizantes como lubricantes y grasas.



8.7. Advertencias

- ❖ Verificar a que voltaje opera el equipo.
- ❖ No tocar ninguna conexión eléctrica sin antes asegurarse que se ha desconectado la alimentación de potencia.
- ❖ Antes de conectar la alimentación, asegúrese que el sistema está debidamente puesto a tierra.
- ❖ Evitar exponerse durante un tiempo prolongado a máquinas con alto nivel de ruido. Asegurarse de utilizar dispositivos de protección para los oídos de modo de reducir los efectos auditivos perjudiciales.
- ❖ No pasar por alto ni desactivar dispositivos protectores ni guardas de seguridad.

- ❖ Asegurarse que la carga está debidamente acoplada al eje (flecha) del motor antes de alimentar potencia.
- ❖ Tener sumo cuidado y usar procedimientos seguros durante el manejo, levantamiento, instalación, operación y mantenimiento del equipo.
- ❖ Antes de hacer mantenimiento en el motor, asegurarse que el equipo conectado al eje del motor no pueda causar rotación del eje. Si la carga pudiese producir rotación del eje, desconectar la carga del eje del motor antes de efectuar el mantenimiento.
- ❖ Antes de desarmar el motor, desconectar completamente la alimentación de electricidad de los devanados del motor y los accesorios.
- ❖ Verificar que la aplicación de los motores sea realmente para las condiciones que fueron diseñados: exposición al polvo, vapores inflamables o combustibles, condiciones de operación a prueba de explosión, etc.
- ❖ No retirar los protectores de las cintas calefactoras a menos que esté programado realizar algún tipo de mantenimiento. Cuando se tengan que mover o limpiar partes calientes del equipo, que generalmente se debe realizar cuando el mismo se encuentra a altas temperaturas; se debe de utilizar guantes de cuero o de amianto.
- ❖ Por ningún motivo el operario debe abrir el panel de control.
- ❖ Por ningún motivo se deben poner las manos cerca de lugares peligrosos cuando las máquinas esté en funcionamiento por ejemplo: rodillos de presión, engranajes, cadenas, fajas, moldes y sistema de extrusión cuando éstos se encuentran a altas temperaturas o funcionando.
- ❖ Nunca eliminar los guardas de seguridad, ni obstruir los mecanismos de seguridad mientras la máquina está en funcionamiento.
- ❖ El agua es un buen conductor de la electricidad, por lo que este equipo en ningún momento debe de ponerse en contacto con líquidos, ya que se podría ocasionar un incendio.
- ❖ No encender las máquinas si previamente no se ha certificado que el cableado de corriente de la misma esté en perfectas condiciones.
- ❖ Antes del arranque del motor principal supervisar que la temperatura de operación de la extrusora sea la asignada, si se opera sin previo calentamiento puede ocasionar que el husillo se quiebre o se deforme, y provocar daños al cañón.

Figura 8 - 4: Señales de seguridad que se encuentran en las máquinas.



A)

B)

C)



D)



E)



F)



G)



H)



I)

- A) Cautela, choque eléctrico, conecte el alambre de tierra.
- B) Cautela, equipo en rotación mantenga cualquier objeto y manos alejadas.
- C) Cautela, alta temperatura no tocar.
- D) Cautela, no encienda ninguna llama.
- E) Cautela, equipo rodando mantenga las manos lejos.
- F) Cautela, equipo que prensa mantenga las manos lejos.
- G) Cautela, equipo que corta mantenga las manos lejos.
- H) Cautela, peligro no tocar.
- I) Cautela, choque eléctrico opere cuidadosamente.

8.8. Señalización y Equipos Extintores












La ley reglamenta que la cantidad de matafuegos necesarios en los lugares de trabajo, se determinarán según las características y áreas de los mismos, importancia del riesgo, carga de fuego, clases de fuegos involucrados y distancia a recorrer para alcanzarlos.

Las clases de fuegos se designarán con las letras A - B - C y D y son las siguientes:

- ◆ Clase A: Fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos, como ser madera, papel, telas, gomas, plásticos y otros.
- ◆ Clase B: Fuegos sobre líquidos inflamables, grasas, pinturas, ceras, gases y otros.

- ◆ Clase C: Fuegos sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica.
- ◆ Clase D: Fuegos sobre metales combustibles, como ser el magnesio, titanio, potasio, sodio y otros.

Figura 8 - 5: Clase de Extintores

						
	AGUA	ESPUMA	POLVO ABC	ANHIDRIDO CARBONICO	HALON	POLVOS ESPECIALES
 SÓLIDOS	SI Muy eficiente	SI Relativamente eficiente	SI Muy eficiente	NO utilizar	SI Relativamente eficiente	NO utilizar
 LIQ. INFLAM.	SI Relativamente eficiente	SI Muy eficiente	SI Muy eficiente	SI Relativamente eficiente	SI Muy eficiente	NO utilizar
 ELECTRICIDAD	NO utilizar	NO utilizar	SI Muy eficiente	SI Muy eficiente	SI Muy eficiente	NO utilizar
 METALESCOMB	NO utilizar	NO utilizar	NO utilizar	NO utilizar	NO utilizar	SI Muy eficiente

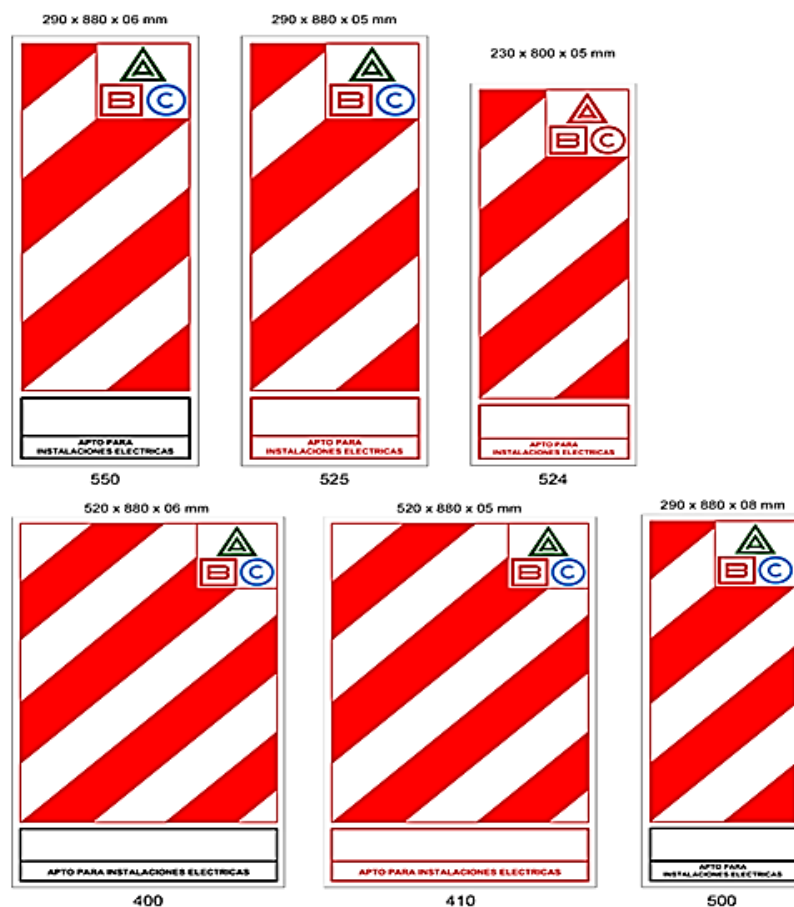
Fuente: www.grippaldi.com.ar

Deberá instalarse como mínimo un matafuego cada 200 metros cuadrados de superficie a ser protegida. La máxima distancia a recorrer hasta el matafuego será de 20 metros para fuegos de clase A y 15 metros para fuegos de clase B.

Para señalar la ubicación de un matafuego se debe colocar una chapa baliza, tal como lo muestra la figura siguiente. Esta es una superficie con franjas inclinadas en 45 ° respecto de la horizontal blancas y rojas de 10 cm de ancho.

La parte superior de la chapa deber estar ubicada a 1,20 a 1,50 metros respecto del nivel de piso.

Figura 8 - 6: Chapas Balizas

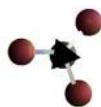


En lo que respecta a esta planta, se deberá utilizar matafuegos clase A con la correspondiente señalización. Se instalarán 8 matafuegos ubicados estratégicamente de forma tal que la distancia máxima a recorrer hasta los mismos sea menor a 20 metros.

8.9. Sistema de Alarma de Evacuación

Sonido de sistema, la cual debe ser activada solo en caso de emergencia y significa evacuación inmediata desactivándose cuando ya haya pasado la emergencia. Se determinan puntos estratégicos dentro de la empresa.

Es de vital importancia que estos sistemas de alarma sean activados solo para evacuar. Cuando se escuche el sonido de la sirena se debería aplicar el procedimiento de evaluación utilizando en las prácticas que se han hecho.

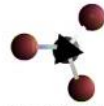


8.10. Conclusión – Capítulo 8 – Aspectos Normativos y Ambientales

En esta sección se analizó la normativa correspondiente para el proyecto de interés, tanto de buenas prácticas de manufactura, como todas aquellas leyes medioambientales de interés.

De esta manera, se identificaron los problemas ambientales inherentes al proyecto y las posibles maneras de prevenirlos. Además se determinaron las principales actividades que se llevarán a cabo durante las distintas fases que se presentan en un proyecto: construcción, elaboración y producción, y abandono. Se puede observar que el impacto ocasionado al medio ambiente no será de gran magnitud. Al localizar la planta en un complejo industrial, los impactos a diversos factores como el suelo, fauna y la sociedad están en cierta medida contempladas desde el momento en el cual se construyó el parque industrial.

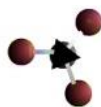
Además, se analizó en forma general la Ley de Higiene y Seguridad, para tomar las precauciones y formas de acción para prevenir accidentes y posibles siniestros.



CAPÍTULO

9

9.EVALUACIÓN ECONÓMICA



9.1. Introducción

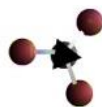
En el presente capítulo se analizará la posible viabilidad o factibilidad económica que puede presentar este proyecto, a través de las tres alternativas propuestas. El método aplicado para realizar dicho estudio será el de criterios de Valor Actual Neto (VAN), el que nos dará el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuro evaluados en un horizonte de vida de las tres alternativas de proyecto de 5 y 10 años, y la Tasa Interna de Retorno (TIR), la que establece la tasa a la cual se recuperará la inversión. Así, se analizará la rentabilidad del proyecto a través de herramientas que tienen en cuenta el valor del dinero en el tiempo de todos los flujos de caja producidos durante un período de evaluación.

Se llevará a cabo una evaluación detallada de las características del proyecto propuesto: se estudiará la tasa de descuento, estructura de costos, realizaremos el cálculo del punto de equilibrio, y beneficios; y se observara la rentabilidad.

Se determinará cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para llevar a cabo el proyecto, cuál será el costo total de operación de la planta, así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica.

Luego se completará el estudio en los capítulos posteriores, por medio de un análisis de riesgos y sensibilidad, por medio de éste último se determina hasta qué punto se puede modificar una variable para que el proyecto siga siendo rentable.

De esta manera, se realizará el análisis para las Tres Alternativas planteadas, y de este modo, se seleccionará la más conveniente.



9.2. Estructura de Costos

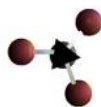
9.2.1. Inversión Inicial

Las erogaciones que deberían realizarse previo a comenzar a operar una planta industrial son los denominados costos de inversión. Éstos representan una significativa cantidad de dinero, el cual que será destinado a realizar varias acciones requeridas antes de la puesta en marcha.

Así, las inversiones efectuadas antes de la puesta en marcha del proyecto se pueden agrupar en tres tipos:

- ✓ **Activos Fijos:** son aquellas inversiones que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en los procesos de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto, tales como el terreno, obras físicas, infraestructura de servicios, etc.
- ✓ **Activos Intangibles:** son todas aquellas inversiones que se realizan sobre activos constituidos por los servicios adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto, tales como gastos de organización, patentes, licencias, gastos de puesta en marcha, etc. También pueden considerarse como **Cargos Diferidos** y son susceptibles de amortización, y afectarán al flujo de caja indirectamente. Entre estos costos encontramos la inscripción en la Subsecretaría de Trabajo, en distintos organismos, como Sindicato, ART, AFIP, Seguridad Social, etc. que representan un costo de \$25.000, los honorarios mínimos de asesor en el ámbito contable, o sea un contador público, para realizar la constitución de sociedades de cualquier naturaleza son de \$10.000, además la remuneración estipulada de un abogado es aproximadamente \$10.000. Esto conlleva a un total de \$45.000 para la constitución de la empresa. Además siempre surgen otros tipos de gastos difíciles de prever, por lo que la empresa propondría un excedente de \$55.000. Totalizando como Cargos Diferidos \$100.000.
- ✓ **Capital de Trabajo:** constituye el conjunto de recursos necesarios en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo para una capacidad y tamaño determinado. Se calcula como la diferencia entre el activo circulante y pasivo circulante.

En la siguiente tabla se realizará una comparación de las 3 Alternativas con todos los posibles tangibles e intangibles que serían necesarios disponer para poder llevar a cabo la puesta en marcha de la industria. En la misma se clasifican los bienes acorde a su naturaleza.



Cabe mencionar que para el cálculo de los costos de puesta en marcha se utilizó el modelo de Lang a partir de los costos totales de equipos y maquinarias (PCE), utilizando un 30% para la instalación de equipos de proceso, un 10% para Compra e instalación de tendido eléctrico, un 10 % para Puesta en Marcha, un 10 % para Contingencias y un 5 % de Diseño e Ingeniería. Las demás necesidades de los equipos, como aire comprimido u otros, ya están contemplados en los costos propios de estos, ya que cada equipo trae sus propios equipos auxiliares y la única necesidad externa es la electricidad.

Se tendrá en cuenta para las instalaciones eléctricas a realizar, las especificaciones de los equipos de producción, los cuales traen incorporados los servicios auxiliares necesarios, requiriendo solo la energía eléctrica necesaria. También se considerara dentro de los costos de instalación eléctricas, las necesidades de energía básica de la empresa, representando un total del 30% del PCE.

Por otro lado, no se han considerado otras instalaciones (cañerías de aire comprimido, vapor, sistemas de control, etc) debido a que los equipos no requieren estos servicios, o bien los traen incorporados.

Tabla 9 - 1: Inversión Inicial del proyecto para las tres alternativas planteadas

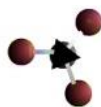
PRODUCCIÓN DE BOLSAS BIB 3 LITROS INFRAESTRUCTURA	ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2			ALTERNATIVA 3		
	CANTIDAD	Prec.Un(\$)	PRECIO (\$)	CANTIDAD	Prec.Un(\$)	PRECIO (\$)	CANTIDAD	Prec.Un(\$)	PRECIO (\$)
TERRENO									
Superficie (m ²)	899,60	350,00	314.860,00	1.055,60	350,00	369.460,00	1.237,60	350,00	433.160,00
Mejoras	1,00	50.000,00	50.000,00	1,00	50.000,00	50.000,00	1,00	50.000,00	50.000,00
Cargos Diferidos	1,00	100.000,00	100.000,00	1,00	100.000,00	100.000,00	1,00	100.000,00	100.000,00
SUBTOTAL			364.860,00			419.460,00			483.160,00
EDIFICIO									
CONSTRUCCIÓN									
Producción de Película (m ²)	100,00	6.000,00	600.000,00	100,00	6.000,00	600.000,00	100,00	6.000,00	600.000,00
Producción y Almacén de Película (m ²)	80,00	4.000,00	320.000,00	130,00	4.000,00	520.000,00	180,00	4.000,00	720.000,00
Confeción de Bolsas (m ²)	128,00	4.000,00	512.000,00	128,00	4.000,00	512.000,00	128,00	4.000,00	512.000,00
Control de Calidad (m ²)	36,00	4.000,00	144.000,00	36,00	4.000,00	144.000,00	36,00	4.000,00	144.000,00
Deposito de Materias Primas e Insumos (m ²)	30,00	4.000,00	120.000,00	50,00	4.000,00	200.000,00	80,00	4.000,00	320.000,00
Deposito de Producto Terminado (m ²)	90,00	4.000,00	360.000,00	140,00	4.000,00	560.000,00	200,00	4.000,00	800.000,00
Deposito de Repuestos y Mantenimiento (m ²)	30,00	4.000,00	120.000,00	30,00	4.000,00	120.000,00	30,00	4.000,00	120.000,00
Baños y Vestuarios (m ²)	32,00	4.000,00	128.000,00	32,00	4.000,00	128.000,00	32,00	4.000,00	128.000,00
Administración (m ²)	60,00	4.000,00	240.000,00	60,00	4.000,00	240.000,00	60,00	4.000,00	240.000,00
Cocina-Comedor (m ²)	16,00	4.000,00	64.000,00	16,00	4.000,00	64.000,00	16,00	4.000,00	64.000,00
Carga y Descarga de Camiones (m ²)	90,00	1.000,00	90.000,00	90,00	1.000,00	90.000,00	90,00	1.000,00	90.000,00
SUBTOTAL	692,00		2.698.000,00	812,00		3.178.000,00	952,00		3.738.000,00
MAQUINARIA									
Unidad de Producción de Película Monocapa	1,00	450.000,00	450.000,00	1,00	450.000,00	450.000,00	1,00	450.000,00	450.000,00
Unidad de Producción de Película Multicapa	1,00	1.450.000,00	1.450.000,00	1,00	1.450.000,00	1.450.000,00	1,00	1.450.000,00	1.450.000,00
Unidad de Confeción de Bolsas BIB	1,00	411.773,00	411.773,00	1,00	411.773,00	411.773,00	1,00	411.773,00	411.773,00
SUBTOTAL			2.311.773,00			2.311.773,00			2.311.773,00
COSTOS DE INSTALACIÓN			1.502.652,45			1.387.063,80			1.387.063,80
EQUIPOS AUXILIARES									
Balanza Digital	1,00	2.300,00	2.300,00	1,00	2.300,00	2.300,00	1,00	2.300,00	2.300,00
Elementos de laboratorio (termometro, pipetas, etc.)	1,00	4.000,00	4.000,00	1,00	4.000,00	4.000,00	1,00	4.000,00	4.000,00
Equipos de laboratorio (Microscopio, texturometro, etc)	1,00	30.000,00	30.000,00	1,00	30.000,00	30.000,00	1,00	30.000,00	30.000,00
Compresor	1,00	3.500,00	3.500,00	1,00	3.500,00	3.500,00	1,00	3.500,00	3.500,00
Autoelevador	1,00	255.000,00	255.000,00	1,00	255.000,00	255.000,00	1,00	255.000,00	255.000,00
Utilitario	1,00	292.000,00	292.000,00	1,00	292.000,00	292.000,00	1,00	292.000,00	292.000,00
SUBTOTAL			586.800,00			586.800,00			586.800,00
MUEBLES Y ÚTILES									
Computadoras	3,00	7.000,00	21.000,00	3,00	7.000,00	21.000,00	3,00	7.000,00	21.000,00
Impresora	1,00	1.200,00	1.200,00	1,00	1.200,00	1.200,00	1,00	1.200,00	1.200,00
Escritorios	3,00	1.059,00	3.177,00	3,00	1.059,00	3.177,00	3,00	1.059,00	3.177,00
Sillas	8,00	550,00	4.400,00	8,00	550,00	4.400,00	8,00	550,00	4.400,00
Mesas	2,00	2.500,00	5.000,00	2,00	2.500,00	5.000,00	2,00	2.500,00	5.000,00
Librero	2,00	889,00	1.778,00	2,00	889,00	1.778,00	2,00	889,00	1.778,00
Teléfono	2,00	279,00	558,00	2,00	279,00	558,00	2,00	279,00	558,00
Aires Acondicionados	2,00	6.523,00	13.046,00	2,00	6.523,00	13.046,00	2,00	6.523,00	13.046,00
Imprevistos			1.504,77			1.504,77			1.504,77
SUBTOTAL			51.663,77			51.663,77			51.663,77
TOTAL			7.515.749,22			7.934.760,57			8.558.460,57

9.2.2. Cronograma de Inversión

A continuación se presenta el cronograma de inversiones para las tres Alternativas, donde se puede observar que las mismas se distribuirían en un periodo de 12 meses.

Tabla 9 - 2: Cronograma de Inversión para las tres alternativas planteadas

ALTERNATIVA 1	MES												Inicio de Actividades
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Valor Futuro
Concepto (\$)	314.860,00												375.433,66
Terreno													3.035.096,35
Edificación		385.428,57	385.428,57	385.428,57	385.428,57	385.428,57	385.428,57						3.957.377,02
Compra e Instalación de Equipos									953.606,36	953.606,36	953.606,36	953.606,36	595.467,53
Rodados y Equipos Auxiliares											586.800,00	586.800,00	53.990,97
Muebles y Útiles											17.221,26	17.221,26	57.398,99
Mejoras del Terreno	37.500,00											12.500,00	119.238,28
Cargos Diferidos	100.000,00												
Total Mensual	452.360,00	385.428,57	385.428,57	385.428,57	385.428,57	385.428,57	385.428,57	385.428,57	970.827,62	970.827,62	970.827,62	1.552.906,36	
Total Anual													8.194.002,81
CRONOGRAMA DE INVERSIÓN	MES												Inicio de Actividades
Concepto (\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Valor Futuro
Terreno													440.537,76
Edificación		454.000,00	454.000,00	454.000,00	454.000,00	454.000,00	454.000,00	454.000,00					3.575.069,02
Compra e Instalación de Equipos									924.709,20	924.709,20	924.709,20	924.709,20	3.837.456,51
Rodados y Equipos Auxiliares												586.800,00	595.467,53
Muebles y Útiles											17.221,26	17.221,26	53.990,97
Mejoras del Terreno	37.500,00											12.500,00	57.398,99
Cargos Diferidos	100.000,00												119.238,28
Total Mensual	506.960,00	454.000,00	454.000,00	454.000,00	454.000,00	454.000,00	454.000,00	454.000,00	941.930,46	941.930,46	941.930,46	1.524.009,20	
Total Anual													8.679.159,06
CRONOGRAMA DE INVERSIÓN	MES												Inicio de Actividades
Concepto (\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Valor Futuro
Terreno													516.492,55
Edificación		534.000,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00					4.205.037,13
Compra e Instalación de Equipos									924.709,20	924.709,20	924.709,20	924.709,20	3.837.456,51
Rodados y Equipos Auxiliares												586.800,00	595.467,53
Muebles y Útiles											17.221,26	17.221,26	53.990,97
Mejoras del Terreno	37.500,00											12.500,00	57.398,99
Cargos Diferidos	100.000,00												119.238,28
Total Mensual	570.660,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00	941.930,46	941.930,46	941.930,46	1.524.009,20	
Total Anual													9.385.081,95
ALTERNATIVA 3	MES												Inicio de Actividades
Concepto (\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Valor Futuro
Terreno													516.492,55
Edificación		534.000,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00					4.205.037,13
Compra e Instalación de Equipos									924.709,20	924.709,20	924.709,20	924.709,20	3.837.456,51
Rodados y Equipos Auxiliares												586.800,00	595.467,53
Muebles y Útiles											17.221,26	17.221,26	53.990,97
Mejoras del Terreno	37.500,00											12.500,00	57.398,99
Cargos Diferidos	100.000,00												119.238,28
Total Mensual	570.660,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00	534.000,00	941.930,46	941.930,46	941.930,46	1.524.009,20	
Total Anual													9.385.081,95



Como puede observarse, al momento de hacer el flujo de caja, que comienza con la actividad, la Inversión Inicial que debe ser considerada es la actualizada, dependiendo de cuándo se haga la inversión. Por lo tanto, según la distribución en el Cronograma, se puede conocer el Valor Futuro de cada Ítem actualizándolo con la tasa de descuento calculada de 17,73% para cualquiera de las tres Alternativas.

Por lo tanto, los valores de I_0 a considerar deben ser de:

- **Alternativa 1: \$ 8.194.002,81**
- **Alternativa 2: \$8.679.159,06**
- **Alternativa 3: \$ 9.385.081,95**

9.2.3. Inversión en Capital de Trabajo

Conceptualmente el capital de trabajo está constituido por un conjunto de recursos que, siendo absolutamente imprescindibles para el funcionamiento para del proyecto (no están disponibles para otro fin), son parte del patrimonio del inversionista y por ello tienen el carácter de recuperables.

Resumiendo lo anterior podemos decir que, el dinero que ha de mantenerse en caja y bancos para poder llevar adelante los desembolsos corrientes inmediatos, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo y el conjunto de bienes que deben mantenerse en stock componen lo que se conoce como inversión en capital de trabajo.

Se define ciclo productivo al proceso que se comienza con el primer desembolso para cancelar los insumos de la operación y que finaliza cuando se venden los productos terminados, se percibe el producto de la venta y queda disponible para cancelar los nuevos insumos.

Existen diversas formas de calcular la inversión en capital de trabajo, a continuación expondremos las principales características de tres métodos de cálculo:

➤ **Método del periodo de desfase**

Este método consiste en determinar la cuantía de los costos de operación que deben financiarse desde el momento en que se efectúa el primer pago por la adquisición de la materia prima hasta el momento en que se recauda el ingreso por la venta de los productos, que se destinará a financiar el período de desfase siguiente. Es decir, este método tiene en cuenta el tiempo de recuperación.

El intervalo de tiempo obtenido se utiliza para calcular junto con el costo unitario, la inversión en el costo de capital (ICT).

➤ **Método del déficit acumulado máximo**

Éste se basa en que se calculan los flujos de egresos e ingresos proyectados mes a mes, se calcula el saldo, y posteriormente el saldo acumulado mes a mes. Se toma como valor de ICT

(inversión en capital de trabajo) para financiar la operación normal del proyecto, el máximo saldo acumulado, ya que este refleja la cuantía de los recursos a cubrir durante todo el tiempo para que se mantenga el nivel de operación que permitió su cálculo. El déficit acumulado máximo deberá estar disponible, ya que siempre existirá un desfase entre ingresos y egresos.

➤ Método contable

Aquí lo que se hace es cuantificar la inversión requerida en cada uno de los rubros del activo corriente, considerando que estos activos pueden financiarse con pasivos de corto plazo (créditos de proveedores, préstamos bancarios, etc.)

Los rubros del activo corriente que se cuantifican en el cálculo son los siguientes:

- Saldo óptimo a mantener en efectivo.
- Nivel de cuentas por cobrar apropiado.
- Volumen de existencias a mantener.
- Niveles esperados de deudas a corto plazo.

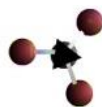
Debido a que ninguno de estos factores se determinará en esta etapa de pre-factibilidad del proyecto, no será posible utilizar dicho método.

Generalmente el método del déficit acumulado máximo es el más utilizado para proyectos cuya estacionalidad sea marcada, por otro lado el sistema de periodo de desfase es muy útil para aquellos proyectos que tienen periodos de recuperación cortos, sin embargo éste último manifiesta la deficiencia de no considerar los ingresos que se podrían percibir durante el periodo de recuperación (por ventas realizadas a otros consumidores), con lo que el monto así calculado tiende a sobre evaluarse, castigando el resultado de la evaluación. Es por esto que se hará la evaluación del proyecto en base al método del déficit acumulado máximo.

Tabla 9 - 3: Método del déficit acumulado máximo

	TOTAL FACTURADO (\$/mes)	PAGO 30 DÍAS (%)	PAGO 60 DÍAS (%)	PAGO 90 DIAS (%)	PAGO TOTAL (%)
ALTERNATIVA 1	741.720,00	33,33%	33,33%	33,33%	100,00%
TOTAL		247.240,00	247.240,00	247.240,00	
ALTERNATIVA 2	1.288.560,00	33,33%	33,33%	33,33%	100,00%
TOTAL		429.520,00	429.520,00	429.520,00	
ALTERNATIVA 3	1.764.487,20	33,33%	33,33%	33,33%	100,00%
TOTAL		588.162,40	588.162,40	588.162,40	

CAPITAL DE TRABAJO (\$)	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos	0,00	247.240,00	494.480,00	741.720,00	741.720,00	741.720,00	741.720,00	741.720,00	741.720,00	741.720,00	741.720,00	741.720,00
Egresos	420.463,83	420.463,83	420.463,83	420.463,83	420.463,83	420.463,83	420.463,83	420.463,83	420.463,83	420.463,83	420.463,83	420.463,83
Saldo	-420.463,83	-173.223,83	74.016,17	321.256,17	321.256,17	321.256,17	321.256,17	321.256,17	321.256,17	321.256,17	321.256,17	321.256,17
Saldo Acumulado Máximo	-420.463,83	-593.687,67	-519.671,50	-198.415,34	122.840,83	444.096,99	765.353,16	1.086.609,32	1.407.865,49	1.729.121,65	2.050.377,82	2.371.633,98
Ingresos	0,00	429.520,00	859.040,00	1.288.560,00	1.288.560,00	1.288.560,00	1.288.560,00	1.288.560,00	1.288.560,00	1.288.560,00	1.288.560,00	1.288.560,00
Egresos	697.349,80	697.349,80	697.349,80	697.349,80	697.349,80	697.349,80	697.349,80	697.349,80	697.349,80	697.349,80	697.349,80	697.349,80
Saldo	-697.349,80	-267.829,80	161.690,20	591.210,20	591.210,20	591.210,20	591.210,20	591.210,20	591.210,20	591.210,20	591.210,20	591.210,20
Saldo Acumulado Máximo	-697.349,80	-965.179,61	-803.489,41	-212.279,22	378.930,98	970.141,18	1.561.351,37	2.152.561,57	2.743.771,76	3.334.981,96	3.926.192,16	4.517.402,35
Ingresos	0,00	588.162,40	1.176.324,80	1.764.487,20	1.764.487,20	1.764.487,20	1.764.487,20	1.764.487,20	1.764.487,20	1.764.487,20	1.764.487,20	1.764.487,20
Egresos	948.608,50	948.608,50	948.608,50	948.608,50	948.608,50	948.608,50	948.608,50	948.608,50	948.608,50	948.608,50	948.608,50	948.608,50
Saldo	-948.608,50	-360.446,10	227.716,30	815.878,70	815.878,70	815.878,70	815.878,70	815.878,70	815.878,70	815.878,70	815.878,70	815.878,70
Saldo Acumulado Máximo	-948.608,50	-1.309.054,61	-1.081.339,31	-265.459,61	550.419,08	1.366.297,78	2.182.176,48	2.998.055,17	3.813.933,87	4.629.812,57	5.445.691,26	6.261.569,96



El capital de trabajo obtenido por este método en el segundo mes sería de:

- Alternativa 1: \$593.687,67
- Alternativa 2: \$965.179,61
- Alternativa 3: \$1.309.054,61

9.2.4. Costos Fijos de Producción

Se denominan así a aquellos costos que la empresa debe pagar independientemente de su nivel de operación, es decir, produzca o no produzca debe pagarlos.

Un costo fijo, es una erogación en que la empresa debe incurrir obligatoriamente, aun cuando ésta opere a media marcha, o no lo haga, razón por la que son tan importantes en la estructura financiera de cualquier empresa.

Se componen de:

9.2.4.1. Costos por amortizaciones y depreciaciones

Para el cálculo del Valor de Desecho se utilizó el Método Contable.

Los desembolsos de Amortizaciones y Depreciaciones se calculan teniendo en cuenta los costos de inversión en Activos Tangibles y se pueden ver en la siguiente tabla:

Tabla 9 - 4: Costos por Amortización y Depreciación

DEPRECIACIONES	TAZA DE DEPRECIACIÓN	VIDA ÚTIL	ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2			ALTERNATIVA 3		
			INVERSIÓN INICIAL (\$)	AMORTIZACIÓN ANUAL (\$)	AMORTIZACIÓN TOTAL (\$)	INVERSIÓN INICIAL (\$)	AMORTIZACIÓN ANUAL (\$)	AMORTIZACIÓN TOTAL (\$)	INVERSIÓN INICIAL (\$)	AMORTIZACIÓN ANUAL (\$)	AMORTIZACIÓN TOTAL (\$)
EDIFICIO E INSTALACIONES											
Instalación	4%	25	\$ 1.502.652,45	\$ 60.106,10	\$ 1.502.652,45	\$ 1.387.063,80	\$ 55.482,55	\$ 1.387.063,80	\$ 55.482,55	\$ 1.387.063,80	\$ 1.387.063,80
Producción de Película (m ²)	4%	25	\$ 600.000,00	\$ 24.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 24.000,00	\$ 600.000,00	\$ 24.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00
Producción y Almacén de Película (m ²)	4%	25	\$ 320.000,00	\$ 12.800,00	\$ 320.000,00	\$ 520.000,00	\$ 20.800,00	\$ 520.000,00	\$ 20.800,00	\$ 520.000,00	\$ 720.000,00
Confeción de Bolsas (m ²)	4%	25	\$ 512.000,00	\$ 20.480,00	\$ 512.000,00	\$ 512.000,00	\$ 20.480,00	\$ 512.000,00	\$ 20.480,00	\$ 512.000,00	\$ 512.000,00
Control de Calidad (m ²)	4%	25	\$ 144.000,00	\$ 5.760,00	\$ 144.000,00	\$ 144.000,00	\$ 5.760,00	\$ 144.000,00	\$ 5.760,00	\$ 144.000,00	\$ 144.000,00
Deposito de Materias Primas e Insumos (m ²)	4%	25	\$ 120.000,00	\$ 4.800,00	\$ 120.000,00	\$ 200.000,00	\$ 8.000,00	\$ 200.000,00	\$ 8.000,00	\$ 200.000,00	\$ 320.000,00
Deposito de Producto Terminado (m ²)	4%	25	\$ 360.000,00	\$ 14.400,00	\$ 360.000,00	\$ 360.000,00	\$ 14.400,00	\$ 360.000,00	\$ 14.400,00	\$ 360.000,00	\$ 800.000,00
Baños y Vestuarios (m ²)	4%	25	\$ 120.000,00	\$ 4.800,00	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00	\$ 4.800,00	\$ 120.000,00	\$ 4.800,00	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00
Deposito de Repuestos y Mantenimiento (m ²)	4%	25	\$ 128.000,00	\$ 5.120,00	\$ 128.000,00	\$ 128.000,00	\$ 5.120,00	\$ 128.000,00	\$ 5.120,00	\$ 128.000,00	\$ 128.000,00
Administración (m ²)	4%	25	\$ 240.000,00	\$ 9.600,00	\$ 240.000,00	\$ 240.000,00	\$ 9.600,00	\$ 240.000,00	\$ 9.600,00	\$ 240.000,00	\$ 240.000,00
Cocina-Comedor (m ²)	4%	25	\$ 64.000,00	\$ 2.560,00	\$ 64.000,00	\$ 64.000,00	\$ 2.560,00	\$ 64.000,00	\$ 2.560,00	\$ 64.000,00	\$ 64.000,00
Carga y Descarga de Camiones (m ²)	4%	25	\$ 90.000,00	\$ 3.600,00	\$ 90.000,00	\$ 90.000,00	\$ 3.600,00	\$ 90.000,00	\$ 3.600,00	\$ 90.000,00	\$ 90.000,00
SUBTOTAL			\$ 4.200.652,45	\$ 168.026,10	\$ 2.698.000,00	\$ 4.565.063,80	\$ 182.602,55	\$ 3.178.000,00	\$ 125.063,80	\$ 205.002,55	\$ 3.738.000,00
MAQUINARIA											
Unidad de Producción de Película Monocapa	10%	10	\$ 450.000,00	\$ 45.000,00	\$ 450.000,00	\$ 450.000,00	\$ 45.000,00	\$ 450.000,00	\$ 45.000,00	\$ 450.000,00	\$ 450.000,00
Unidad de Producción de Película Multicapa	10%	10	\$ 1.450.000,00	\$ 145.000,00	\$ 1.450.000,00	\$ 1.450.000,00	\$ 145.000,00	\$ 1.450.000,00	\$ 145.000,00	\$ 1.450.000,00	\$ 1.450.000,00
Unidad de Confeción de Bolsas BIB	10%	10	\$ 411.773,00	\$ 41.177,30	\$ 411.773,00	\$ 411.773,00	\$ 41.177,30	\$ 411.773,00	\$ 41.177,30	\$ 411.773,00	\$ 411.773,00
Compresor	10%	10	\$ 3.500,00	\$ 350,00	\$ 3.500,00	\$ 3.500,00	\$ 350,00	\$ 3.500,00	\$ 350,00	\$ 3.500,00	\$ 3.500,00
SUBTOTAL			\$ 2.311.773,00	\$ 231.177,30	\$ 2.311.773,00	\$ 2.311.773,00	\$ 231.177,30	\$ 2.311.773,00	\$ 231.177,30	\$ 2.311.773,00	\$ 2.311.773,00
RODADOS											
Utilitario	20%	5	\$ 292.000,00	\$ 58.400,00	\$ 292.000,00	\$ 292.000,00	\$ 58.400,00	\$ 292.000,00	\$ 58.400,00	\$ 292.000,00	\$ 292.000,00
Autoelevador	20%	5	\$ 255.000,00	\$ 51.000,00	\$ 255.000,00	\$ 255.000,00	\$ 51.000,00	\$ 255.000,00	\$ 51.000,00	\$ 255.000,00	\$ 255.000,00
SUBTOTAL			\$ 292.000,00	\$ 58.400,00	\$ 292.000,00	\$ 292.000,00	\$ 58.400,00	\$ 292.000,00	\$ 58.400,00	\$ 292.000,00	\$ 292.000,00
MUEBLES Y ÚTILES											
Computadoras	33%	3	\$ 21.000,00	\$ 6.993,00	\$ 20.979,00	\$ 21.000,00	\$ 6.993,00	\$ 20.979,00	\$ 6.993,00	\$ 20.979,00	\$ 20.979,00
Impresora	33%	3	\$ 1.200,00	\$ 399,60	\$ 1.198,80	\$ 1.200,00	\$ 399,60	\$ 1.198,80	\$ 399,60	\$ 1.198,80	\$ 1.198,80
Escritorios	33%	3	\$ 3.177,00	\$ 1.057,94	\$ 3.173,82	\$ 3.177,00	\$ 1.057,94	\$ 3.173,82	\$ 1.057,94	\$ 3.173,82	\$ 3.173,82
Sillas	33%	3	\$ 4.400,00	\$ 1.465,20	\$ 4.395,60	\$ 4.400,00	\$ 1.465,20	\$ 4.395,60	\$ 1.465,20	\$ 4.395,60	\$ 4.395,60
Mesas	33%	3	\$ 5.000,00	\$ 1.665,00	\$ 4.995,00	\$ 5.000,00	\$ 1.665,00	\$ 4.995,00	\$ 1.665,00	\$ 4.995,00	\$ 4.995,00
Librero	33%	3	\$ 1.778,00	\$ 592,07	\$ 1.776,22	\$ 1.778,00	\$ 592,07	\$ 1.776,22	\$ 592,07	\$ 1.776,22	\$ 1.776,22
Teléfono	33%	3	\$ 558,00	\$ 185,81	\$ 557,44	\$ 558,00	\$ 185,81	\$ 557,44	\$ 185,81	\$ 557,44	\$ 557,44
Aires Acondicionados	33%	3	\$ 13.046,00	\$ 4.344,32	\$ 13.032,95	\$ 13.046,00	\$ 4.344,32	\$ 13.032,95	\$ 4.344,32	\$ 13.032,95	\$ 13.032,95
Imprevistos	33%	3	\$ 1.504,77	\$ 501,09	\$ 1.503,27	\$ 1.504,77	\$ 501,09	\$ 1.503,27	\$ 501,09	\$ 1.503,27	\$ 1.503,27
SUBTOTAL			\$ 51.663,77	\$ 17.204,04	\$ 51.612,11	\$ 51.663,77	\$ 17.204,04	\$ 51.612,11	\$ 17.204,04	\$ 51.612,11	\$ 51.612,11
CARGOS DIFERIDOS											
Cargos diferidos	50%	2	\$ 100.000,00	\$ 50.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ 50.000,00	\$ 100.000,00	\$ 50.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00
SUBTOTAL			\$ 100.000,00	\$ 50.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ 50.000,00	\$ 100.000,00	\$ 50.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00
TOTAL			\$ 6.956.089,22	\$ 524.807,43	\$ 5.453.385,11	\$ 7.320.500,57	\$ 539.383,89	\$ 5.933.385,11	\$ 7.880.500,57	\$ 561.783,89	\$ 6.493.385,11

9.2.4.2. Costos de Personal Permanente

En la siguiente tabla se muestran los costos que representa el personal permanente en la planta, se ha utilizado de base el organigrama propuesto en el capítulo 7.

Tabla 9 - 5: Costos Fijos de Mano de Obra

COSTOS FIJOS DE MANO DE OBRA (PERSONAL PERMANENTE)	Personal	ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2			ALTERNATIVA 3		
		Sueldo Bruto (\$/Mes)	Total Mensual (\$/Mes)	Total Anual	Sueldo Bruto (\$/Mes)	Total Mensual (\$/Mes)	Total Anual	Sueldo básico (\$/Mes)	Total Mensual (\$/Mes)	Total Anual
		Cantidad	\$	1,65	\$	\$	1,65	\$	\$	1,65
Gerente General, Administrativo y Comercial	1	17.160,00	28.314,00	339.768,00	17.160,00	28.314,00	339.768,00	17.160,00	28.314,00	339.768,00
Jefe de seguridad	1	10.000,00	16.500,00	198.000,00	10.000,00	16.500,00	198.000,00	10.000,00	16.500,00	198.000,00
Personal de Seguridad	2	7.298,72	12.042,89	144.514,66	7.298,72	12.042,89	144.514,66	7.298,72	12.042,89	144.514,66
Jefe de Produccion y Control de Calidad	1	10.387,52	17.139,41	205.672,90	10.387,52	17.139,41	205.672,90	10.387,52	17.139,41	205.672,90
Jefe de Mantenimiento	1	10.232,64	16.883,86	202.606,27	10.232,64	16.883,86	202.606,27	10.232,64	16.883,86	202.606,27
Jefe de Logística, Almacenamiento y Recepción	1	11.412,00	18.829,80	225.957,60	11.412,00	18.829,80	225.957,60	11.412,00	18.829,80	225.957,60
Jefe de Limpieza	1	7.298,72	12.042,89	144.514,66	7.298,72	12.042,89	144.514,66	7.298,72	12.042,89	144.514,66
TOTAL	8		121.752,84	1.461.034,08		121.752,84	1.461.034,08		121.752,84	1.461.034,08

9.2.4.3. Servicios y Otros

Tabla 9 - 6: Costos Fijos de Servicios y Otros

SERVICIOS Y OTROS COSTOS	Observacion	ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2			ALTERNATIVA 3		
		Cantidad de Turnos	Precio x Turno (\$/año)	Precio Total (\$/año)	Cantidad de Turnos	Precio x Turno (\$/año)	Precio Total (\$/año)	Cantidad de Turnos	Precio x Turno (\$/año)	Precio Total (\$/año)
Gastos librería y limpieza	Anual	1	6.000,00	6.000,00	2	6.000,00	12.000,00	3	6.000,00	18.000,00
Agua potable	Anual	1	2.300,00	2.300,00	2	2.300,00	4.600,00	3	2.300,00	6.900,00
Telefonos fijos e internet	Anual	1	8.400,00	8.400,00	2	8.400,00	16.800,00	3	8.400,00	25.200,00
Seguro	Anual 3% de bienes de uso	1	86.957,19	86.957,19	1	86.957,19	86.957,19	1	86.957,19	86.957,19
Estrategia comercial	Anual	1	6.000,00	6.000,00	1	6.000,00	6.000,00	1	6.000,00	6.000,00
Total				109.657,19			126.357,19			143.057,19

Gastos de librería y limpieza: En estos costos se incluyen un conjunto de ítems de librería y otro de limpieza y se estima un posible costo de \$500 por mes.

Agua potable: Acorde a datos estadísticos y cálculos realizados se puede estimar un consumo aproximado de agua por trabajador, sea ésta para beber, uso del baño y lavado de manos. Se estimó un costo posible aproximado de \$2300 al año.

Teléfonos fijos celulares e internet: Se estimó que el costo en estos servicios sería aproximadamente de \$8.400 anuales.

Seguros: Para el cálculo de este importe a desembolsar, se estimó que sería aproximadamente un 3 % del valor de los bienes de uso, lo que da un monto total de \$ 86.957,19 anuales.

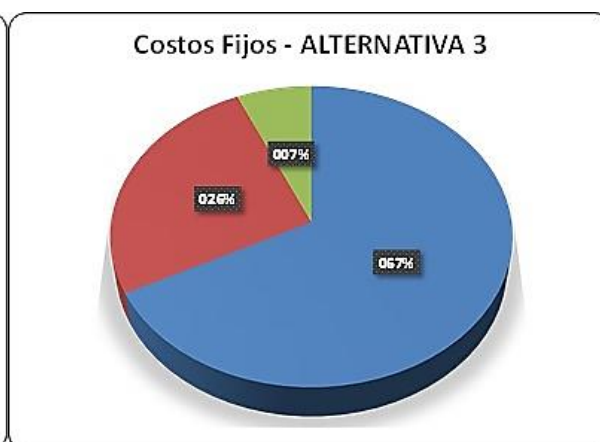
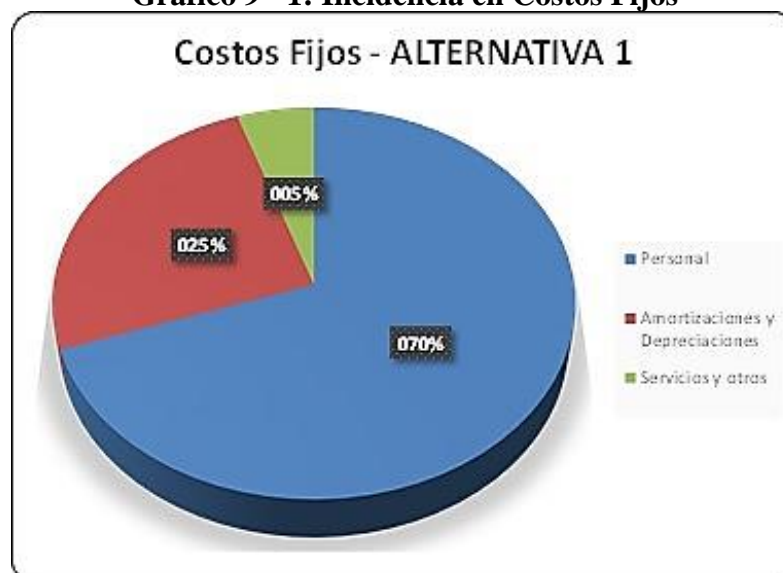
Estrategia comercial: Se destinaría una suma de \$ 500 mensuales para hacer conocer el producto por medio de campañas publicitarias, sean éstas por medios gráficos como audiovisuales.

9.2.4.4. Total Costos Fijos

Tabla 9 - 7: Costos Fijos Totales

Item Anual	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
	Costos Totales (\$/año)	Incidencia (%)	Costos Totales (\$/año)	Incidencia (%)	Costos Totales (\$/año)	Incidencia (%)
Personal	1.461.034,08	0,70	1.461.034,08	0,69	1.461.034,08	0,67
Amortizaciones y Depreciaciones	524.807,43	0,25	539.383,89	0,25	561.783,89	0,26
Servicios y otros	109.657,19	0,05	126.357,19	0,06	143.057,19	0,07
TOTAL	2.095.498,70		2.126.775,16		2.165.875,16	

Gráfico 9 - 1: Incidencia en Costos Fijos



9.2.5. Costos Variables de Producción

Como su nombre lo indica, el costo variable hace referencia a los costos de producción que varían dependiendo del nivel de producción.

Todo aquel costo que aumenta o disminuye según se incremente o descienda la producción, se conoce como costo variable.

Un ejemplo claro de este tipo de costo es la materia prima, ya que entre más unidades se produzcan de un bien determinado, más se requiere, o caso contrario, entre menos unidades se produzcan, menos materia prima se necesita.

El costo variable es importante debido a que éste permite maximizar los recursos de la empresa, puesto que ésta sólo requerirá de los costos que estrictamente requiera la producción, según su nivel.

Además de las materias primas, son parte de los costos variables los insumos, mano de obra y servicio.

9.2.5.1. Materia Prima e Insumos

Son diversas las materias primas utilizadas para la elaboración de la bolsa tipo BiB. Las cantidades de cada una se han determinado de acuerdo a la producción establecida en el cálculo del tamaño del proyecto para las tres alternativas planteadas, las cuales serían:

Tabla 9 - 8: Materias Primas e Insumos

Bolsa de Bag in Box				Alternativa N° 1		Alternativa N° 2		Alternativa N° 3	
MATERIA PRIMA/INSUMOS	Proveedor	Factor Cantidad/Bolsa	Costo Unitario (\$)	Cantidad anual promedio	Costo Total (\$/año)	Cantidad anual promedio	Costo Total (\$/año)	Cantidad anual promedio	Costo Total (\$/año)
PELBD (kg)	SM Resinas S.A.	0,00651	23,00	10.345,40	237.944,31	17.972,65	413.370,97	24.610,82	566.048,75
PEBD (kg)		0,00952	23,00	15.132,68	348.051,58	26.289,39	604.655,86	35.999,32	827.984,36
Adhesivo (kg)		0,00295	30,50	4.687,14	142.957,79	8.142,78	248.354,75	11.150,30	340.084,11
EVOH (kg)	Torrear S.A.	0,00122	84,27	1.940,66	163.539,20	3.371,43	284.110,00	4.616,65	389.045,49
Estabilizante (kg)	Plastur	0,00044	48,00	694,41	33.331,63	1.206,37	57.905,68	1.651,94	79.293,03
Antibloqueo (kg)		0,00026	50,00	416,58	20.829,09	723,71	36.185,53	991,01	49.550,58
Antiestático (kg)		0,00074	47,00	1.180,61	55.488,50	2.051,02	96.397,91	2.808,56	132.002,30
Valvula Vitop (unidad)	Vitop - smurfitkappa Argentina	1,00000	1,38	1.589.400,00	2.193.372,00	2.761.200,00	3.810.456,00	3.781.044,00	5.217.840,72
Caja secundaria (unidad)	Proveedor Local	0,00333	8,90	5.297,95	47.151,73	9.203,91	81.914,78	12.603,35	112.169,85
Total					3.242.665,81		5.633.351,48		7.714.019,20

9.2.5.2. Mano de Obra Directa

La lista de empleados que están relacionados directamente a la producción y se consideran mano de obra directa se exponen en la tabla siguiente. Nuevamente se tomó como base el organigrama del capítulo 7.

Tabla 9 - 9: Costos Variables de Mano de Obra Directa

COSTOS VARIABLES DE MANO DE OBRA DIRECTA	ALTERNATIVA 1				ALTERNATIVA 2				ALTERNATIVA 3			
	Personal	Sueldo Bruto (\$/Mes)	Total Mensual (\$/Mes)	Total Anual (\$/Año)	Personal	Sueldo Bruto (\$/Mes)	Total Mensual (\$/Mes)	Total Anual (\$/Año)	Personal	Sueldo Bruto (\$/Mes)	Total Mensual (\$/Mes)	Total Anual (\$/Año)
	Cantidad	\$	1,65	\$	Cantidad	\$	1,65	\$	Cantidad	\$	1,65	\$
Encargado de Producción	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	9.215,36	15.205,34	182.464,13	2,00	18.430,72	30.410,69	364.928,26
Operario de Producción	1,00	7.868,96	12.983,78	155.805,41	2,00	15.737,92	25.967,57	311.610,82	3,00	23.606,88	38.951,35	467.416,22
Operario de Mantenimiento	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	8.845,76	14.595,50	175.146,05	2,00	17.691,52	29.191,01	350.292,10
Operario de Almacenamiento y Recepción	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	10.412,00	17.179,80	206.157,60	2,00	20.824,00	34.359,60	412.315,20
Personal de Limpieza	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	7.298,00	12.041,70	144.500,40	2,00	14.596,00	24.083,40	289.000,80
Total	1,00	7.868,96	12.983,78	155.805,41	6,00	51.509,04	84.989,92	1.019.878,99	11,00	95.149,12	156.996,05	1.883.952,58

9.2.5.3. Servicios

Tabla 9 - 10: Costos Variables de Servicios

SERVICIOS	Precio Unitario	ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2			ALTERNATIVA 3		
		Cantidad mensual	Precio Total [\$ /mes]	Costo Anual (\$/año)	Cantidad mensual	Precio Total [\$ /mes]	Costo Anual (\$/año)	Cantidad mensual	Precio Total [\$ /mes]	Costo Anual (\$/año)
Luz [KW]	0,36	7.449,98	2.693,17	32.318,00	9.083,65	3.283,74	39.404,87	11.291,48	4.081,87	48.982,44
Gas [m3]	0,76	8,80	6,70	80,38	17,60	13,40	160,77	26,40	20,10	241,15
Transporte de producto final [Km]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte de Materias Primas [Km]			3.667,09	44.005,14		7.334,19	88.010,28		11.001,28	132.015,42
TOTAL (\$)			6.366,96	76.403,53		10.631,33	127.575,91		15.103,25	181.239,00

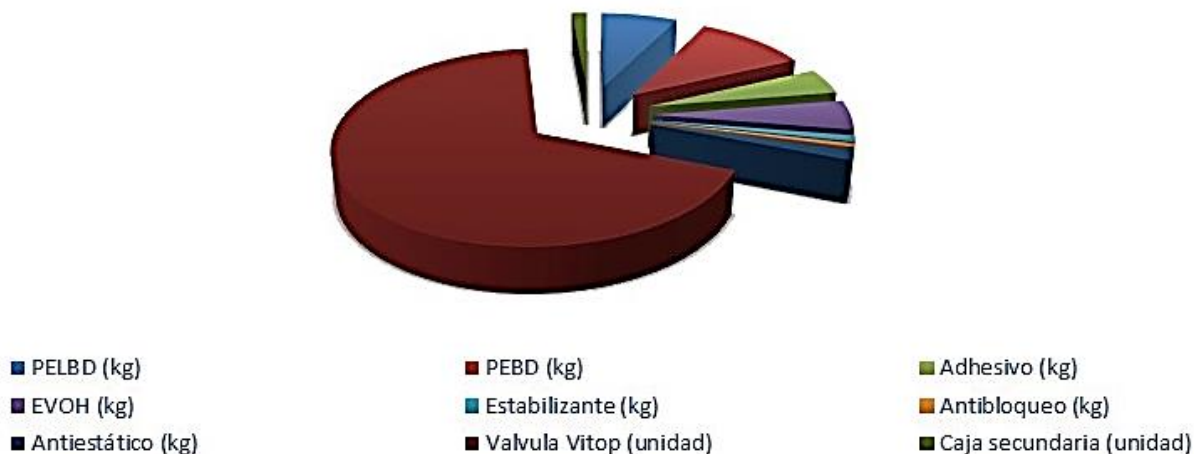
9.2.5.4. Total de Costos Variables

9.2.5.4.1. Incidencia de las Materias Primas

Tabla 9 - 11: Incidencia de Materias Primas

Incidencia de costos de MP e Insumos para la fabricación	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
	Costo Total (\$/Año)	Incidencia (%)	Costo Total (\$/Año)	Incidencia (%)	Costo Total (\$/Año)	Incidencia (%)
PELBD (kg)	237.944,31	7,34	413.370,97	7,34	566.048,75	7,34
PEBD (kg)	348.051,58	10,73	604.655,86	10,73	827.984,36	10,73
Adhesivo (kg)	142.957,79	4,41	248.354,75	4,41	340.084,11	4,41
EVOH (kg)	163.539,20	5,04	284.110,00	5,04	389.045,49	5,04
Estabilizante (kg)	33.331,63	1,03	57.905,68	1,03	79.293,03	1,03
Antibloqueo (kg)	20.829,09	0,64	36.185,53	0,64	49.550,58	0,64
Antiéstático (kg)	55.488,50	1,71	96.397,91	1,71	132.002,30	1,71
Valvula Vitop (unidad)	2.193.372,00	67,64	3.810.456,00	67,64	5.217.840,72	67,64
Caja secundaria (unidad)	47.151,73	1,45	81.914,78	1,45	112.169,85	1,45
Total	3.242.665,81		5.633.351,48		7.714.019,20	

Gráfico 9 - 2: Incidencia de las Materias Primas en los Costos Variables

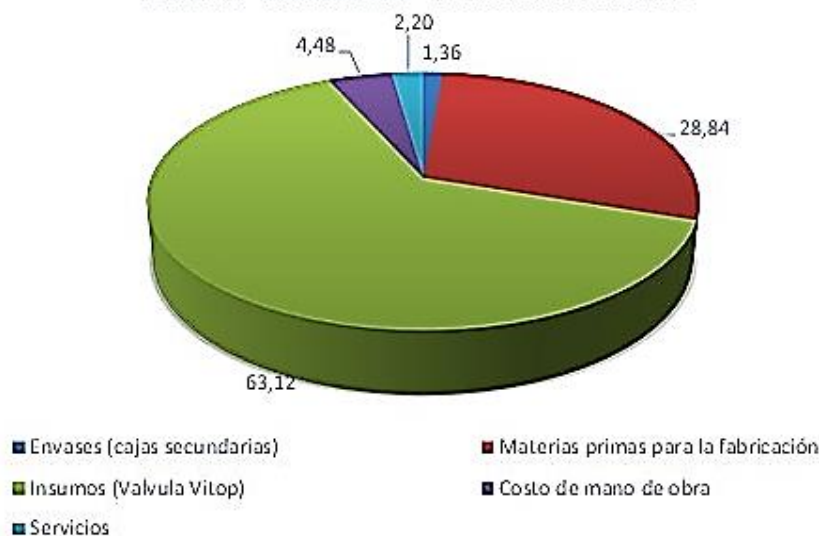


9.2.5.4.2. Distribución de los Costos Variables

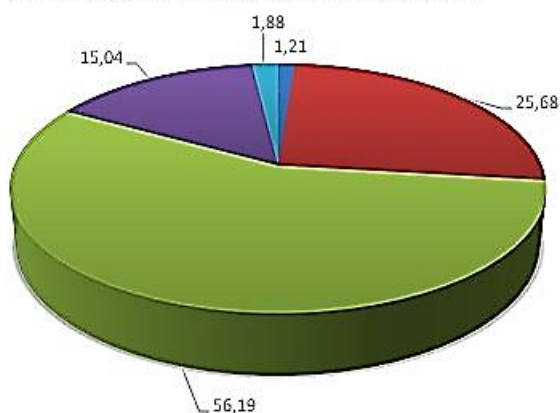
Tabla 9 - 12: Distribución de Costos Variables

	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
	(\$/Año)	Incidencia (%)	(\$/Año)	Incidencia (%)	(\$/Año)	Incidencia (%)
Envases (cajas secundarias)	47.152	1,36	81.915	1,21	112.170	1,15
Materias primas para la fabricación	1.002.142	28,84	1.740.981	25,68	2.384.009	24,38
Insumos (Valvula Vitop)	2.193.372	63,12	3.810.456	56,19	5.217.841	53,36
Costo de mano de obra	155.805	4,48	1.019.879	15,04	1.883.953	19,26
Servicios	76.404	2,20	127.576	1,88	181.239	1,85
Costo Total Variable (\$/Año)	3.474.874,75		6.780.806,38		9.779.210,77	

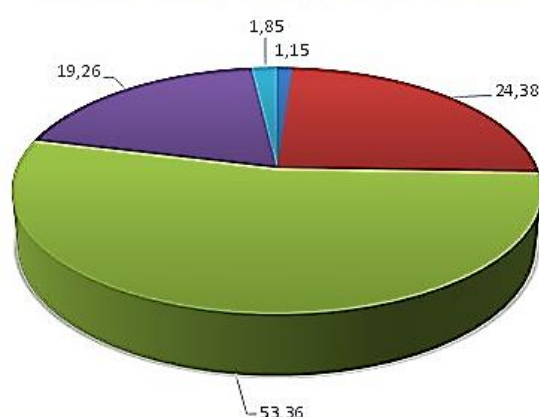
Gráfico 9 - 3: Incidencia de Costos Variables
Costos Variables - ALTERNATIVA 1



Costos Variables - ALTERNATIVA 2



Costos Variables - ALTERNATIVA 3

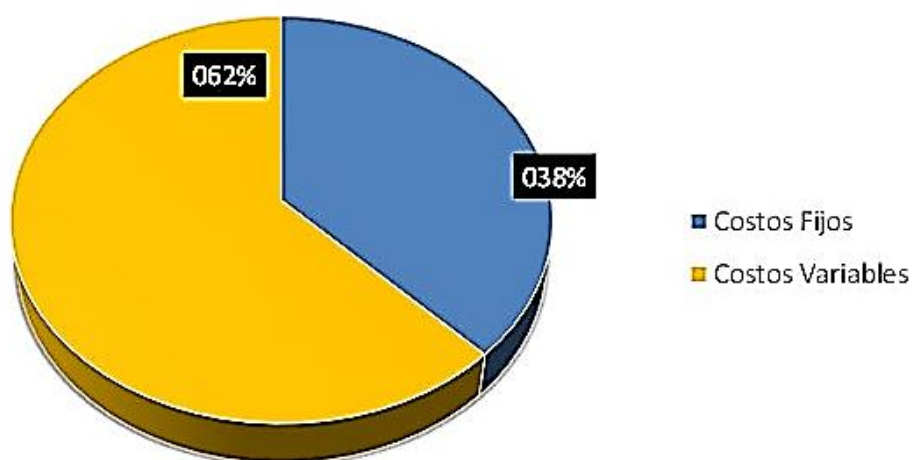


9.2.6. Costos Totales

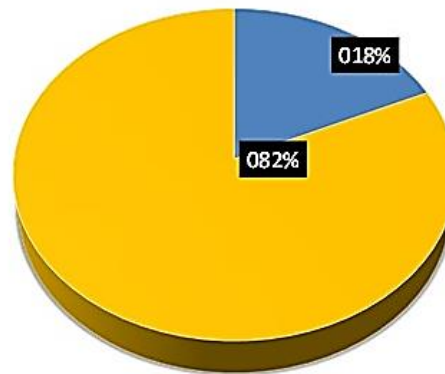
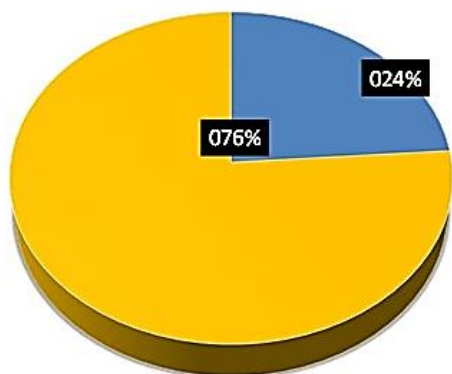
Tabla 9 - 13: Costos Totales

COSTOS	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Totales	(\$/Año)	(\$/Año)	(\$/Año)
Fijos	2.095.498,70	2.126.775,16	2.165.875,16
Variables	3.474.874,75	6.780.806,38	9.779.210,77
Totales	5.570.373,45	8.907.581,53	11.945.085,93
Unitarios	(\$/Bolsa)	(\$/Bolsa)	(\$/Bolsa)
Fijos (Cfu)	1,32	0,77	0,57
Variables (Cvu)	2,19	2,46	2,59
Totales (Ctu)	3,50	3,23	3,16

Gráfico 9 - 4: Incidencia en los Costos Totales
Costos Totales - ALTERNATIVA 1



Costos Totales - ALTERNATIVA 2 Costos Totales - ALTERNATIVA 3



9.2.7. Costo Unitario del Producto

Como lo indica el nombre, es el costo que representa producir una unidad de venta del producto propuesto. Incluye el costo de toda la materia prima e insumos para elaborar el barniz, la mano de obra, servicios y otros costos complementarios necesarios.

Tabla 9 - 14: Costos Unitarios del Producto

Item		CV Unitario (\$/Bolsa)	CF Unitario (\$/Bolsa)	CT Unitario (\$/Bolsa)	Unidades/Año (Bolsas/año)	Costo anual (\$/año)
Bolsa BiB 3 litros	ALTERNATIVA 1	2,19	1,32	3,50	1.589.400,00	5.570.373,45
	ALTERNATIVA 2	2,46	0,77	3,23	2.761.200,00	8.907.581,53
	ALTERNATIVA 3	2,59	0,57	3,16	3.781.044,00	11.945.085,93

9.3. Beneficios del Proyecto Propuesto

9.3.1. Precio de Venta

El precio de venta del producto elaborado se estableció tomando como referencia el precio del mercado competidor. Se establece un precio de venta directo de fábrica, sin tener en cuenta el costo de transporte y distribución del producto final, el IVA y los Ingresos Brutos.

$$\text{Precio de Venta} = \text{Costo Fijo Unitario} + \text{Costo Variable Unitario} + \text{Utilidad}$$

Tabla 9 - 15: Beneficios de Venta

Egresos e Ingresos Unitarios		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Bolsa BiB de 3 litros	Costo Fijo Unitario	1,32	0,77	0,57
	Costo Variable Unitario	2,19	2,46	2,59
	Precio de Venta	5,60	5,60	5,60
	Utilidad	2,10	2,37	2,44

9.3.2. Ingresos Anuales

Los ingresos totales anuales representan el dinero percibido por ventas en un año, sin tener en cuenta los costos de producción. Según el análisis sería:

Tabla 9 - 16: Ingresos Anuales

Año	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
0	0	0	0
1	8.900.640,00	15.462.720,00	21.173.846,40
2	8.900.640,00	15.462.720,00	21.173.846,40
3	8.900.640,00	15.462.720,00	21.173.846,40
4	8.900.640,00	15.462.720,00	21.173.846,40
5	8.900.640,00	15.462.720,00	21.173.846,40
6	8.900.640,00	15.462.720,00	21.173.846,40
7	8.900.640,00	15.462.720,00	21.173.846,40
8	8.900.640,00	15.462.720,00	21.173.846,40
9	8.900.640,00	15.462.720,00	21.173.846,40
10	8.900.640,00	15.462.720,00	21.173.846,40

9.3.3. Contribución Marginal

Por definición, la CM es igual a la facturación o ventas de un producto o servicio, menos los costos variables en los que se incurre al producir o brindar ese producto o servicio. Luego de analizar el caso, se llegó a la conclusión que sería de:

Tabla 9 - 17: Contribución Marginal

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Ingreso Total Anual (\$/año)	8.900.640,00	15.462.720,00	21.173.846,40
Costo Variable Anual (\$/año)	3.474.874,75	6.780.806,38	9.779.210,77
Contribución Marginal (\$/año)	5.425.765,25	8.681.913,62	11.394.635,63
Unidades Producidas (Bolsas/año)	1.589.400,00	2.761.200,00	3.781.044,00
Contribución Marginal (\$/Bolsa)	3,41	3,14	3,01
Costo Fijo Anual Unitario (\$/Bolsa)	1,32	0,77	0,57
Utilidad \$/Bolsa	2,10	2,37	2,44

9.3.4. Utilidad Anual Antes de Impuestos

Se define como la ganancia neta que queda de la venta del producto menos lo que se invierte para su producción. Sería:

Tabla 9 - 18: Utilidad Anual antes de Impuestos

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Contribución Marginal (\$)	\$5.425.765,25	\$8.681.913,62	\$11.394.635,63
Costos Fijos Anual (\$)	\$2.095.498,70	\$2.126.775,16	\$2.165.875,16
Utilidad Anual (\$)	\$3.330.266,55	\$6.555.138,47	\$9.228.760,47

9.4. Análisis Económico

9.4.1. Tasa de Descuento

Conceptualmente, la tasa de descuento es la tasa de interés utilizada en el descuento de flujos de caja para determinar el valor presente de los flujos de efectivo futuros.

Es necesario calcular la tasa de descuento para poder hacer la evaluación de la rentabilidad de un proyecto. Ésta nos permitirá realizar capitalizaciones y actualizaciones de los valores en un mismo instante de tiempo.

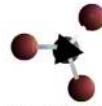
La estimación del riesgo de una determinada inversión es un punto de continua discusión entre los analistas de proyectos. Para introducir el riesgo en la evaluación lo contemplaremos en la tasa de descuento. El método más empleado en la actualidad es el basado en el modelo de precios de los activos de capital, conocido con las siglas CAPM (Capital Asset Pricing Model).

El modelo ve su origen a partir de la teoría de portfolio (conjunto de inversiones) e intenta explicar el riesgo de una determinada inversión mediante la existencia de una relación positiva entre riesgo y retorno. El enfoque del CAPM tiene como fundamento central que la única fuente de riesgo que afecta la rentabilidad de las inversiones es el riesgo del mercado, el cual es medido mediante beta, este parámetro mide la sensibilidad del cambio de la rentabilidad de una inversión individual al cambio de la rentabilidad del mercado en general. Es por ello que el riesgo del mercado siempre será igual a 1.

De lo dicho anteriormente se deduce que el coeficiente de variabilidad o riesgo es el factor clave a la hora de determinar el CAPM. Si un proyecto muestra un beta superior a 1, significa que ese proyecto es más riesgoso respecto del riesgo del mercado.

Inicialmente, la expresión matemática que determina la tasa de rendimiento del capital por este método se desarrolló para Estados Unidos. El índice de riesgo país se introduce para poder emplear la expresión en otro mercado diferente, esto implica que la expresión debe modificarse a la realidad económica del mercado evaluado, por lo que se hace uso de las tasas de rendimiento del mercado y libre de riesgo de ese país.

La tasa de descuento se calcula con el siguiente polinomio:



$$r = R_f + (R_m - R_f) \cdot \beta + R_p$$

El cual tiene en cuenta:

- La tasa libre de riesgo (R_f), toma un valor de 5%.
- La tasa de rentabilidad observada en el mercado (R_m) que se considera de un 10% y abarca a todos los sectores de la economía.
- La sensibilidad (β) relaciona el riesgo del proyecto con el riesgo del mercado. Los bienes producidos por este proyecto se consideran como envases destinados a la industria de bebidas alcohólicas y presentan una sensibilidad de alto riesgo o mayor riesgo que el del mercado.
Se utilizó un beta ponderado de 1,005 [sector de Bebidas (Alcohólicas), envases y embalajes]. La fuente de la cual se extrajo este dato es Damodaran (Enero 2015 – <http://www.pages.stern.nyu.edu>)
- Para el riesgo país (R_p), según la fuente ámbito.com, se tomó un valor representativo para la Argentina en los últimos años de 770 puntos básicos, es decir, 7,7 %.

Reemplazando estos valores en la ecuación, se obtiene la tasa de descuento con la que se actualizarán todos los valores del flujo de caja:

$$r = 5 + (10 - 5) \cdot 1,005 + 7,7 = 17,73 \%$$

9.4.2. Flujo de Caja

Tabla 9 - 19: Flujo de Caja a 10 Años

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ALTERNATIVA 1											
Horizonte temporal (\$/año)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas (+)	0	8.900.640	8.900.640	8.900.640	8.900.640	8.900.640	8.900.640	8.900.640	8.900.640	8.900.640	8.900.640
Ingresos Brutos (-4%)	0	-356.026	-356.026	-356.026	-356.026	-356.026	-356.026	-356.026	-356.026	-356.026	-356.026
Costos de operación (-)	0	-5.045.566	-5.045.566	-5.045.566	-5.045.566	-5.045.566	-5.045.566	-5.045.566	-5.045.566	-5.045.566	-5.045.566
Amortizaciones y depreciaciones (-)	0	-524.825	-524.825	-474.825	-457.603	-399.203	-399.203	-399.203	-399.203	-399.203	-399.203
Utilidad bruta	0	3.330.249	3.330.249	3.380.249	3.397.471	3.397.471	3.455.871	3.455.871	3.455.871	3.455.871	3.455.871
Impuestos a las ganancias (-)	0	-1.165.587	-1.165.587	-1.183.087	-1.189.115	-1.189.115	-1.209.555	-1.209.555	-1.209.555	-1.209.555	-1.209.555
Utilidad Neta	0	1.808.636	1.808.636	1.841.136	1.852.330	1.852.330	1.890.290	1.890.290	1.890.290	1.890.290	1.890.290
Amortizaciones (+)	0	524.825	524.825	474.825	457.603	457.603	399.203	399.203	399.203	399.203	399.203
Inversión inicial (-)	-8.194.003										
Inversión Capital de trabajo (-)(+)	-593.688										
Valor de desecho											593.688
Flujo de caja	-8.787.690	2.333.461	2.333.461	2.315.961	2.309.934	2.309.934	2.289.494	2.289.494	2.289.494	2.289.494	4.501.981
ALTERNATIVA 2											
Horizonte temporal (\$/año)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas (+)	0	15.462.720	15.462.720	15.462.720	15.462.720	15.462.720	15.462.720	15.462.720	15.462.720	15.462.720	15.462.720
Ingresos Brutos (-4%)	0	-618.509	-618.509	-618.509	-618.509	-618.509	-618.509	-618.509	-618.509	-618.509	-618.509
Costos de operación (-)	0	-8.368.198	-8.368.198	-8.368.198	-8.368.198	-8.368.198	-8.368.198	-8.368.198	-8.368.198	-8.368.198	-8.368.198
Amortizaciones y depreciaciones (-)	0	-539.401	-539.401	-489.401	-472.180	-472.180	-413.780	-413.780	-413.780	-413.780	-413.780
Utilidad bruta	0	6.555.121	6.555.121	6.605.121	6.622.343	6.622.343	6.680.743	6.680.743	6.680.743	6.680.743	6.680.743
Impuestos a las ganancias (-)	0	-2.294.292	-2.294.292	-2.311.792	-2.317.820	-2.317.820	-2.338.260	-2.338.260	-2.338.260	-2.338.260	-2.338.260
Utilidad Neta	0	3.642.320	3.642.320	3.674.820	3.686.014	3.686.014	3.723.974	3.723.974	3.723.974	3.723.974	3.723.974
Amortizaciones (+)	0	539.401	539.401	489.401	472.180	472.180	413.780	413.780	413.780	413.780	413.780
Inversión inicial (-)	-8.679.159										
Inversión Capital de trabajo (-)(+)	-965.180										
Valor de desecho											965.180
Flujo de caja	-9.644.339	4.181.721	4.181.721	4.164.221	4.158.194	4.158.194	4.137.754	4.137.754	4.137.754	4.137.754	7.009.733
ALTERNATIVA 3											
Horizonte temporal (\$/año)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas (+)	0	21.173.846	21.173.846	21.173.846	21.173.846	21.173.846	21.173.846	21.173.846	21.173.846	21.173.846	21.173.846
Ingresos Brutos (-4%)	0	-846.954	-846.954	-846.954	-846.954	-846.954	-846.954	-846.954	-846.954	-846.954	-846.954
Costos de operación (-)	0	-11.383.302	-11.383.302	-11.383.302	-11.383.302	-11.383.302	-11.383.302	-11.383.302	-11.383.302	-11.383.302	-11.383.302
Amortizaciones y depreciaciones (-)	0	-561.801	-561.801	-511.801	-494.580	-494.580	-436.180	-436.180	-436.180	-436.180	-436.180
Utilidad bruta	0	9.228.743	9.228.743	9.278.743	9.295.965	9.295.965	9.354.365	9.354.365	9.354.365	9.354.365	9.354.365
Impuestos a las ganancias (-)	0	-3.230.060	-3.230.060	-3.247.560	-3.253.588	-3.253.588	-3.274.028	-3.274.028	-3.274.028	-3.274.028	-3.274.028
Utilidad Neta	0	5.151.729	5.151.729	5.184.229	5.195.423	5.195.423	5.233.383	5.233.383	5.233.383	5.233.383	5.233.383
Amortizaciones (+)	0	561.801	561.801	511.801	494.580	494.580	436.180	436.180	436.180	436.180	436.180
Inversión inicial (-)	-9.385.082										
Inversión Capital de trabajo (-)(+)	-1.309.055										
Valor de desecho											1.309.055
Flujo de caja	-10.694.137	5.713.530	5.713.530	5.696.030	5.690.003	5.690.003	5.669.563	5.669.563	5.669.563	5.669.563	9.221.418

Tabla 9 - 20: Flujo de Caja a 5 Años

	Horizonte temporal (\$/año)	0	1	2	3	4	5
ALTERNATIVA 1	Ingresos por ventas (+)	0	8.900.640	8.900.640	8.900.640	8.900.640	8.900.640
	Ingresos Brutos (-4%)	0	-356.026	-356.026	-356.026	-356.026	-356.026
	Costos de operación (-)	0	-5.045.566	-5.045.566	-5.045.566	-5.045.566	-5.045.566
	Amortizaciones y depreciaciones (-)	0	-524.825	-524.825	-474.825	-457.603	-457.603
	Utilidad bruta	0	3.330.249	3.330.249	3.380.249	3.397.471	3.397.471
	Impuestos a las ganancias (-)	0	-1.165.587	-1.165.587	-1.183.087	-1.189.115	-1.189.115
	Utilidad Neta	0	1.808.636	1.808.636	1.841.136	1.852.330	1.852.330
	Amortizaciones (+)	0	524.825	524.825	474.825	457.603	457.603
	Inversión inicial (-)	-8.194.003	0	0	0	0	0
	Inversión Capital de trabajo (-)(+)	-420.464	0	0	0	0	420.464
	Valor de desecho	0	0	0	0	0	3.314.287
	Flujo de caja	-8.614.467	2.333.461	2.333.461	2.315.961	2.309.934	6.044.684
	ALTERNATIVA 2	Ingresos por ventas (+)	0	15.462.720	15.462.720	15.462.720	15.462.720
Ingresos Brutos (-4%)		0	-618.509	-618.509	-618.509	-618.509	-618.509
Costos de operación (-)		0	-8.368.198	-8.368.198	-8.368.198	-8.368.198	-8.368.198
Amortizaciones y depreciaciones (-)		0	-539.401	-539.401	-489.401	-472.180	-472.180
Utilidad bruta		0	6.555.121	6.555.121	6.605.121	6.622.343	6.622.343
Impuestos a las ganancias (-)		0	-2.294.292	-2.294.292	-2.311.792	-2.317.820	-2.317.820
Utilidad Neta		0	3.642.320	3.642.320	3.674.820	3.686.014	3.686.014
Amortizaciones (+)		0	539.401	539.401	489.401	472.180	472.180
Inversión inicial (-)		-8.679.159	0	0	0	0	0
Inversión Capital de trabajo (-)(+)		-697.350	0	0	0	0	697.350
Valor de desecho		0	0	0	0	0	3.698.287
Flujo de caja		-9.376.509	4.181.721	4.181.721	4.164.221	4.158.194	8.553.830
ALTERNATIVA 3		Ingresos por ventas (+)	0	21.173.846	21.173.846	21.173.846	21.173.846
	Ingresos Brutos (-4%)	0	-846.954	-846.954	-846.954	-846.954	-846.954
	Costos de operación (-)	0	-11.383.302	-11.383.302	-11.383.302	-11.383.302	-11.383.302
	Amortizaciones y depreciaciones (-)	0	-561.801	-561.801	-511.801	-494.580	-494.580
	Utilidad bruta	0	9.228.743	9.228.743	9.278.743	9.295.965	9.295.965
	Impuestos a las ganancias (-)	0	-3.230.060	-3.230.060	-3.247.560	-3.253.588	-3.253.588
	Utilidad Neta	0	5.151.729	5.151.729	5.184.229	5.195.423	5.195.423
	Amortizaciones (+)	0	561.801	561.801	511.801	494.580	494.580
	Inversión inicial (-)	-9.385.082	0	0	0	0	0
	Inversión Capital de trabajo (-)(+)	-948.609	0	0	0	0	948.609
	Valor de desecho	0	0	0	0	0	4.146.287
	Flujo de caja	-10.333.690	5.713.530	5.713.530	5.696.030	5.690.003	10.784.898

9.4.3. Punto de Equilibrio

Cuando para un determinado nivel de producción las ganancias y pérdidas de un proyecto representan un beneficio igual a cero se está en presencia del punto de equilibrio.

En un gráfico, dicho punto determina dos áreas, por debajo del valor que hace que los beneficios sean igual a cero se tiene un nivel de actividad que no sería rentable, por lo que determina el tamaño mínimo.

Analíticamente se realizó el cálculo igualando los costos totales a los ingresos.

$$CT = CF + CVu * Q$$

$$ING = Pv * Q$$

$$\text{Igualando y despejando: } Q = \frac{CF}{Pv \times CVu}$$

Tabla 9 - 21: Punto de Equilibrio

BOLSAS BIB Unidades anuales (Bolsas)	ALTERNATIVA 1					ALTERNATIVA 2					ALTERNATIVA 3				
	Ingresos por Ventas	CF	Costo Variable Total	Costo Total	Resultado (Utilidad)	Ingresos por Ventas	CF	Costo Variable Total	Costo Total	Resultado (Utilidad)	Ingresos por Ventas	CF	Costo Variable Total	Costo Total	Resultado (Utilidad)
0	0	2.095.499	0	2.095.499	-2.095.499	0	2.126.775	0	2.126.775	-2.126.775	0	2.165.875	0	2.165.875	-2.165.875
100.000	560.000	2.095.499	218.628	2.314.127	-1.754.127	560.000	2.126.775	245.575	2.372.350	-1.812.350	560.000	2.165.875	258.638	2.424.513	-1.864.513
200.000	1.120.000	2.095.499	437.256	2.532.755	-1.412.755	1.120.000	2.126.775	491.149	2.617.924	-1.497.924	1.120.000	2.165.875	517.276	2.683.151	-1.563.151
300.000	1.680.000	2.095.499	655.884	2.751.383	-1.071.383	1.680.000	2.126.775	736.724	2.863.499	-1.183.499	1.680.000	2.165.875	775.914	2.941.789	-1.261.789
400.000	2.240.000	2.095.499	874.512	2.970.011	-730.011	2.240.000	2.126.775	982.298	3.109.074	-869.074	2.240.000	2.165.875	1.034.551	3.200.427	-960.427
500.000	2.800.000	2.095.499	1.093.140	3.188.639	-388.639	2.800.000	2.126.775	1.227.873	3.354.648	-554.648	2.800.000	2.165.875	1.293.189	3.459.064	-659.064
600.000	3.360.000	2.095.499	1.311.768	3.407.267	-47.267	3.360.000	2.126.775	1.473.448	3.600.223	-240.223	3.360.000	2.165.875	1.551.827	3.717.702	-357.702
625.000	3.500.000	2.095.499	1.366.426	3.461.924	38.076	3.500.000	2.126.775	1.534.841	3.661.617	-161.617	3.500.000	2.165.875	1.616.487	3.782.362	-282.362
650.000	3.640.000	2.095.499	1.421.083	3.516.581	123.419	3.640.000	2.126.775	1.596.235	3.723.010	-83.010	3.640.000	2.165.875	1.681.146	3.847.021	-207.021
675.000	3.780.000	2.095.499	1.475.740	3.571.238	208.762	3.780.000	2.126.775	1.657.629	3.784.404	-4.404	3.780.000	2.165.875	1.745.805	3.911.681	-131.681
700.000	3.920.000	2.095.499	1.530.397	3.625.895	294.105	3.920.000	2.126.775	1.719.022	3.845.797	74.203	3.920.000	2.165.875	1.810.465	3.976.340	-56.340
725.000	4.060.000	2.095.499	1.585.054	3.680.552	379.448	4.060.000	2.126.775	1.780.416	3.907.191	152.809	4.060.000	2.165.875	1.875.124	4.041.000	19.000
750.000	4.200.000	2.095.499	1.639.711	3.735.209	464.791	4.200.000	2.126.775	1.841.810	3.968.585	231.415	4.200.000	2.165.875	1.939.784	4.105.659	94.341
775.000	4.340.000	2.095.499	1.694.368	3.789.866	550.134	4.340.000	2.126.775	1.903.203	4.029.978	310.022	4.340.000	2.165.875	2.004.443	4.170.318	169.682
800.000	4.480.000	2.095.499	1.749.025	3.844.523	635.477	4.480.000	2.126.775	1.964.597	4.091.372	388.628	4.480.000	2.165.875	2.069.103	4.234.978	245.022
900.000	5.040.000	2.095.499	1.967.653	4.063.151	976.849	5.040.000	2.126.775	2.210.172	4.336.947	703.053	5.040.000	2.165.875	2.327.741	4.493.616	546.384
1.000.000	5.600.000	2.095.499	2.186.281	4.281.780	1.318.220	5.600.000	2.126.775	2.455.746	4.582.521	1.017.479	5.600.000	2.165.875	2.586.378	4.752.254	847.746

Gráfico 9 - 5: Punto de Equilibrio

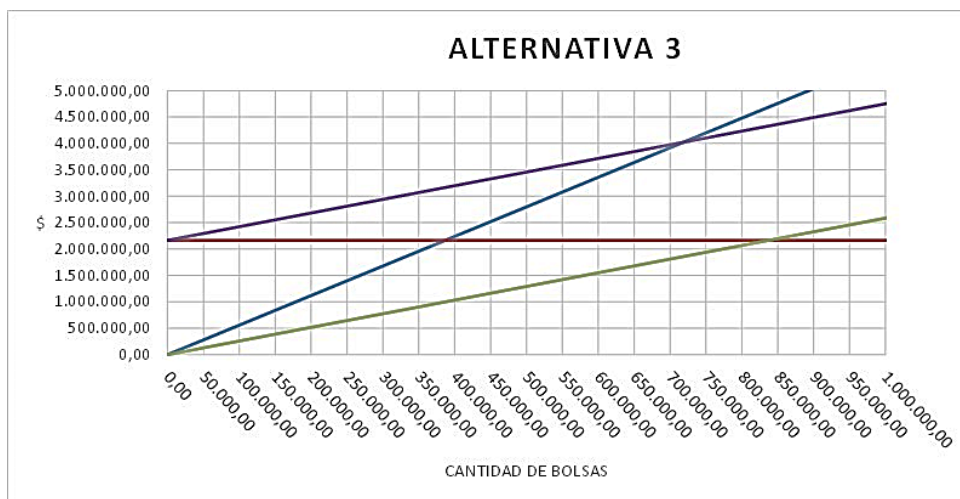
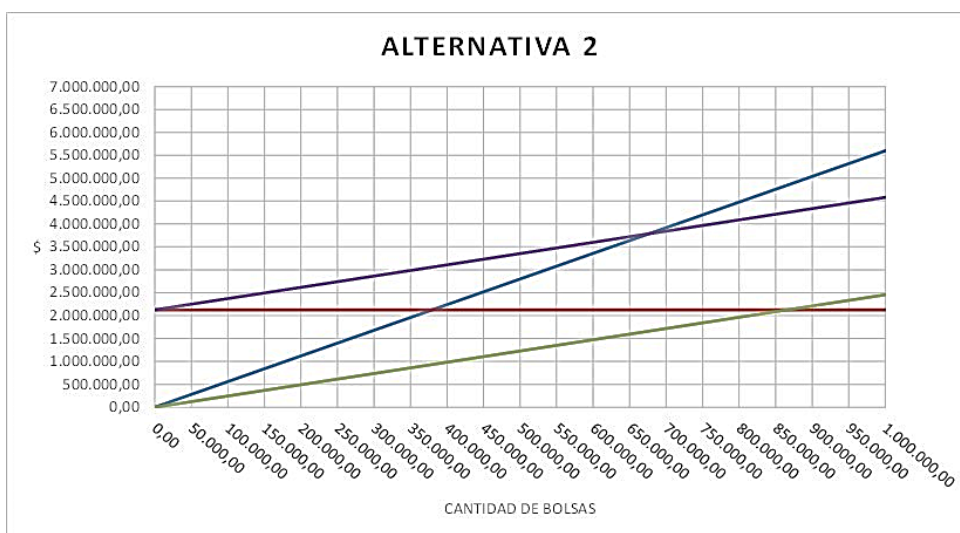
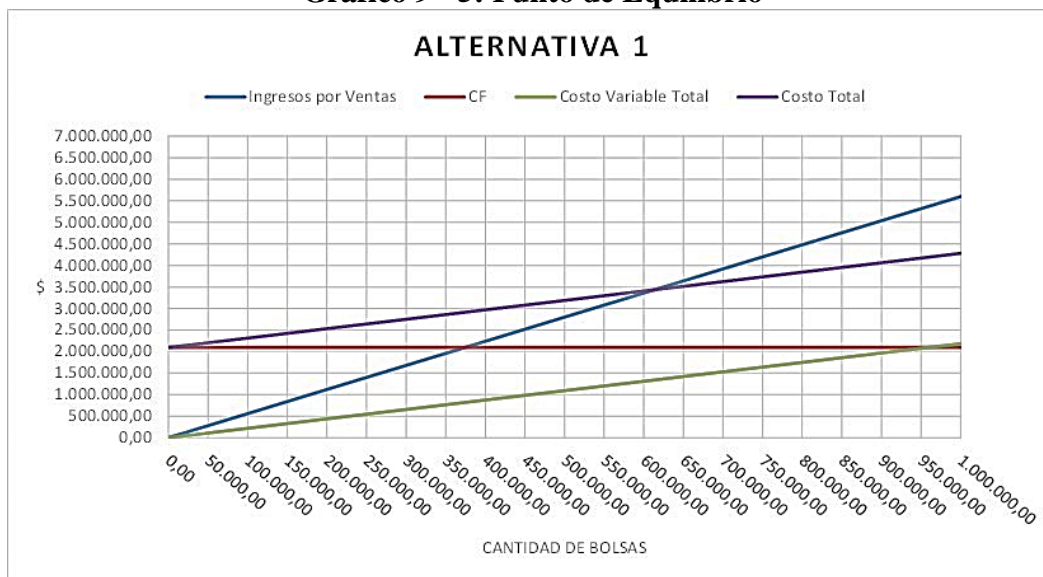


Tabla 9 - 22: Punto de Equilibrio

Formato		Precio de Venta	Ingresos por ventas	CF Totales	CV Unitarios	Peq. De Vta	P Eq en Pesos
Bolsa BiB 3 litros	ALTERNATIVA 1	5,60	3.437.538,98	2.095.498,70	2,19	613.846,25	3.437.538,98
	ALTERNATIVA 2	5,60	3.787.843,35	2.126.775,16	2,46	676.400,60	3.787.843,35
	ALTERNATIVA 3	5,60	4.024.692,79	2.165.875,16	2,59	718.695,14	4.024.692,79

		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Costos Totales	CF + CV*q			
Ingresos	Pv * q			
	q	613.846,25	676.400,60	718.695,14
	\$	3.437.538,98	3.787.843,35	4.024.692,79

9.4.4. VAN

Una vez finalizado el flujo de caja, es posible calcular el VAN.

Se obtiene mediante la siguiente fórmula:

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

Dónde:

→ I_0 es el valor de inversión inicial. En nuestro caso, la inversión inicial sería de:

- **Alternativa 1: \$ 7.515.749,22**
- **Alternativa 2: \$7.934.760,57**
- **Alternativa 3: \$ 8.558.460,57**

→ n es el número de periodos considerado, de 5 y 10 años en este caso.

→ r es la tasa de descuento del proyecto (17,73 %).

→ V_t representa los flujos de caja en cada periodo t .

La evaluación económica del proyecto propuesto nos brindaría los siguientes VAN:

Tabla 9 - 23: Valor Actual Neto para el Proyecto de interés

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
VAN a los 10 años	\$ 2.140.548,83	\$ 9.800.958,67	\$ 15.836.036,30
VAN a los 5 años	\$ 346.624,19	\$ 5.692.864,43	\$ 9.865.143,60

9.4.5. TIR

Conceptualmente, la TIR (tasa interna de retorno) de una inversión se define como el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica el supuesto de una oportunidad para "reinvertir". En términos sencillos, es la tasa de descuento con la cual el VAN se hace cero.

La TIR puede ser utilizada como un parámetro indicador de la rentabilidad de un proyecto, estos es, a mayor TIR, mayor rentabilidad; además se usa como uno de los criterios para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para llevar a cabo esto, la TIR se compara con la tasa de descuento. Si la tasa de rendimiento del proyecto, expresada por la TIR, supera a la tasa de descuento, se acepta la inversión; en caso contrario se rechaza.

Tabla 9 - 24: Tasa Interna de Retorno para el Proyecto de interés

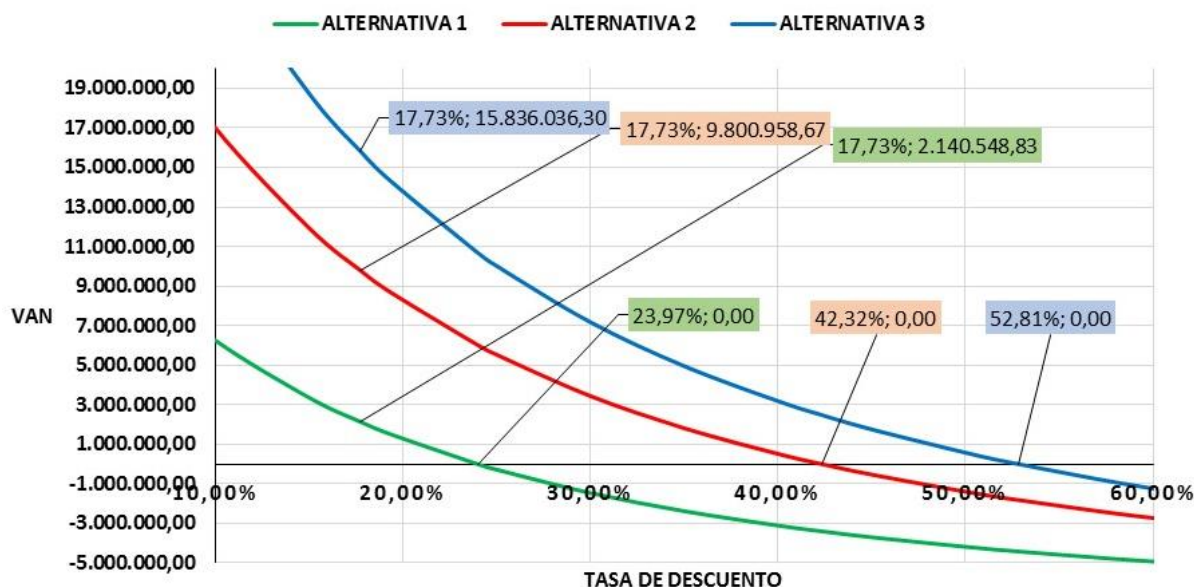
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
TIR a los 10 años	23,97%	42,32%	52,81%
TIR a los 5 años	19,24%	39,62%	51,48%

9.4.5.1. VAN VS. TASA DE DESCUENTO - 10 AÑOS

Tabla 9 - 25: VAN vs. Tasa de Descuento

Tasa de Descuento	VAN a 10 años		
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
17,73%	2.140.548,83	9.800.958,67	15.836.036,30
23,97%	0,00	6.030.562,99	10.704.320,22
42,32%	-3.401.639,04	0,00	2.483.313,59
52,81%	-4.421.452,84	-1.818.984,61	0,00

Gráfico 9 - 6: VAN a 10 Años vs. Tasa de Descuento

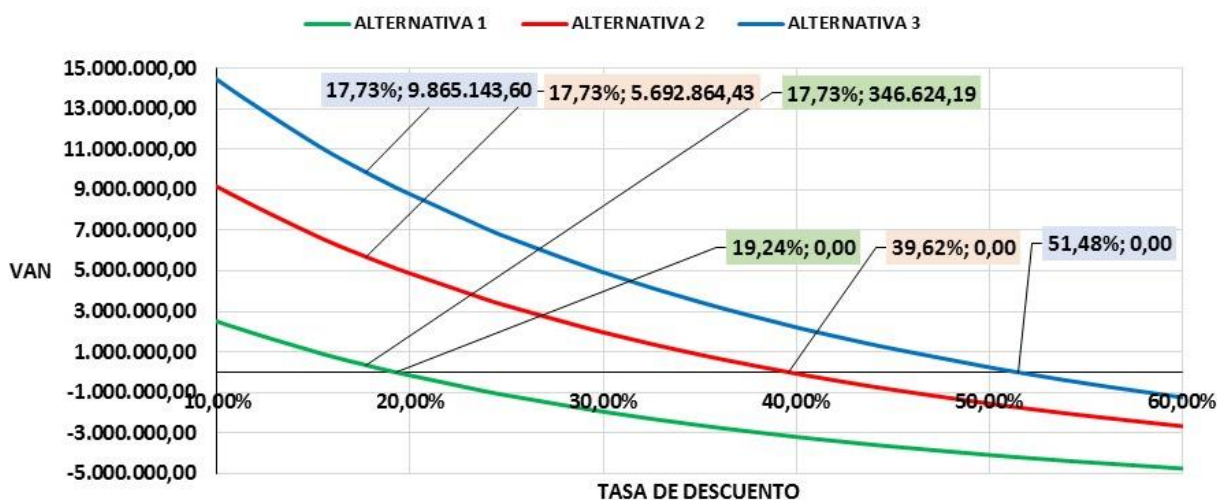


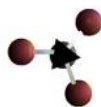
9.4.5.2. VAN VS. TASA DE DESCUENTO - 5 AÑOS

Tabla 9 - 26: VAN a 5 Años vs. Tasa de Descuento

Tasa de Descuento	VAN a 5 años		
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
17,73%	346.624,19	5.692.864,43	9.865.143,60
19,24%	0,00	5.133.294,78	9.124.938,04
39,62%	-3.148.170,89	0,00	2.312.100,90
51,48%	-4.194.071,58	-1.733.046,28	0,00

Gráfico 9 - 7: VAN a 5 Años vs. Tasa de Descuento





9.5. Conclusión – Capítulo 9 – Evaluación Económica

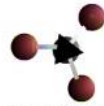
En este capítulo se analizaron los egresos, ingresos y posibles beneficios del proyecto, para las tres alternativas planteadas.

Como puede observarse, a medida que la capacidad de producción aumenta, también aumentan los costos variables. Sin embargo, los costos fijos se mantienen constantes. También, la TIR crece mucho, lo cual lo hace muy prometedor y poco confiable.

De esta manera, de acuerdo al análisis realizado en el estudio de mercado, la alternativa más conveniente es la Alternativa 1, ya que tiene una TIR positiva, pero no es demasiado elevada o distinta a la Tasa de Descuento.

Como conclusión general del proyecto, es posible que la demanda del mercado no alcance para cubrir las expectativas económicas del proyecto, por lo cual se pueden plantear las siguientes posibles alternativas, para tratar de no tener capital ni personal ocioso:

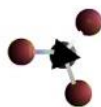
- Producir y vender rollos de película;
- Obtener otros tipos de productos, como bolsas camiseta, bolsas para alimento de mascotas, etc.;
- Producir Bolsas BiB para otros sectores industriales;
- Producir la Valvula Vitop, debido al elevado costo y elevada incidencia en los costos variables;
- Fabricar cajas e imprimirlas;
- Etc.



CAPÍTULO

10

10. ANÁLISIS DE RIESGO



10.1. Introducción

En el desarrollo de este capítulo se analizarán y determinarán los riesgos de una planta de producción de bolsas tipo Bag in Box. Se calificará la importancia relativa de cada uno de ellos; se hará una estimación de la probabilidad de ocurrencia, y de este modo obtendremos una idea de las distintas magnitudes de influencia de éstos sobre el proyecto. El análisis también presentará la propuesta de medidas, tanto de mitigación, compensación, como de contingencia.

Estos análisis son de gran utilidad, ya que son una herramienta para la determinación de las variables a sensibilizar en eventuales simulaciones del flujo de caja del proyecto y de la rentabilidad obtenida.

10.2. Aspectos Tecnológicos

10.2.1. Falta de Materias Primas e Insumos, y de Servicios

El mayor problema que se podría presentar es la falta de materias primas, ya que esto resultaría ser inflexible para el proyecto, debido a que no podrían hallarse otras materias que sean sustitutas. Respecto a los distintos servicios, como son gas, luz y energía, los cuales se utilizan para la producción, son de carácter indispensable, aunque es bastante menos probable que se presente un inconveniente con los mismos debido a la localización de la planta en un parque industrial.

Plan de Contingencias:

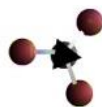
- ✓ Se mantendría el stock de materiales al nivel máximo posible según lotes económicos, almacenándolos en depósitos.
- ✓ Se establecerían contratos comerciales de abastecimiento de materias primas con las empresas productoras de éstas.
- ✓ Se podrían realizar conexiones alternativas de servicios, es decir, en caso de fallas de servicios, como por ejemplo la energía, disponer de un equipo generador eléctrico propio.

10.2.2. Falla de la Maquinaria

Para ser eficaces y eficientes, garantizando una alta calidad de producto final, es de vital importancia que todos los equipos involucrados en el proceso productivo funcionen a la perfección. Para este proyecto, el factor crítico se radica en la Extrusora y la Coextrusora, que son las máquinas más complejas del proyecto.

Plan de Contingencias:

- ✓ Se brindarían capacitaciones al personal para que realice un mantenimiento correctivo eficiente, que reduciría el tiempo muerto o improductivo.



- Al Gerente General
 - ◆ Todo operario y mecánico de mantenimiento, debe recibir capacitación, así como poseer un manual de operación.
 - ◆ El mantenimiento debe realizarse en los momentos más oportunos para que no se impacten las demandas de producción, es necesaria la comunicación entre el departamento de mantenimiento y el de producción. Un programa con la calendarización de los mantenimientos para las diversas extrusoras que posee la planta, servirá de mucha ayuda, para que el departamento de producción analice con anticipación las medidas que debe tomar.

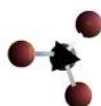
- Al Departamento de Mantenimiento
 - ◆ Se debe tener un inventario de repuestos eléctricos y mecánicos para, reestablecer el funcionamiento de la maquinaria lo más pronto posible, a la hora de alguna falla.
 - ◆ Se debe llevar un historial de vida de cada máquina, con sus respectivas fechas de mantenimiento.

- A los Operarios
 - ◆ Las extrusoras deben trabajar a altas temperaturas, por lo que se deben cumplir y respetar las normas de seguridad.
 - ◆ Las extrusoras no se deben poner en funcionamiento si no han alcanzado su temperatura de operación, ya que tienden a dañarse.
 - ◆ Cuando el suministro de corriente sea interrumpido por la empresa que provee el servicio, se deben apagar todos los pirómetros y componentes de la extrusora hasta esperar que el suministro sea restablecido.
 - ◆ La extrusora no debe ponerse en funcionamiento si no está alimentada con materia prima, debido a que la parte interna del cañón y el husillo tienden a deformarse y desgastarse.

- ✓ Se fijarían programas de mantenimiento predictivo y preventivo, a fin de evitar roturas o fallas en equipos, que podrían derivar en una detención de la producción por un tiempo considerable, no respetando de este modo los estándares de calidad propuesto, ni los tiempos preestablecidos.

Tabla 10 - 1: Programa de control y actividades, para el desarrollo del mantenimiento preventivo

UNIDAD	ELEMENTO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA EN HORAS				
			24	160	600	2500	4800
SISTEMA MOTRIZ SISTEMA	Motores y ventiladores	Revisión de amperaje.	x				
		Revisar la temperatura exterior.	x				
		Revisión interna y limpieza.			x		
		Escuchar ruidos y analizar vibraciones anormales.	x				
	Poleas	Alineación.		x			
	Fajas	Revisar la tensión.	x				
	Ventiladores	Revisión.	x				
		Limpieza interna.			x		
	Conectores y cables	Revisión.	x				
	Cajas reductoras	Desarmar y revisar.					x
		Cambio de empaques y retenedores.					x
		Cambio de rodamientos.					x
		Escuchar ruidos y analizar vibraciones.	x				
		Nivel y fugas de lubricante.	x				
		Reapretar los tornillos.				x	
		Cambio de lubricante y limpieza interna.				x	
		Temperatura de trabajo.	x				
	SISTEMA ELÉCTRICO	Panel de control	Alineación.				x
Limpieza externa.			x				
Limpieza interna.				x			
Resistencias		Revisión interna: cables, contactores y pirómetros.		x			
		Revisar su estado.	x				
Cables		Limpieza.		x			
		Revisar todo el cableado.			x		
Termocuplas		Revisar su estado	x				
SISTEMA DE EXTRUSIÓN		Cañón	Medirlo.				x
			Revisión interna.				x
	Limpieza.					x	
	Rectificarlo.						x
	Husillo	Control de temperatura.	x				
		Medirlo.				x	



		Revisar su estado.				x	
		Limpieza				x	
		Rectificarlo					x
		Pulirlo con pasta.				x	
	Adaptador o filtro	Limpieza.		x			
		Revisar su estado.		x			
		Cambio de tamices.		x			
		Control de temperatura.	x				
	Dado	Limpieza interna y revisión.				x	
		Pulirlo con pasta.				x	
		Control de temperatura.	x				
		Rectificarlo.					x
		Limpieza externa.	x				
		Engrasar el acople.				x	
	SISTEMA DE SOPLADO	Compresor y componentes	Revisión, cambios de filtros y lubricante.				
Purgar condensado.			x				
Revisión de manómetros, y tuberías.			x				
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	Ventiladores	Limpieza de filtros.			x		
		Limpieza del motor.			x		
		Limpieza interna.			x		
		Limpieza externa.	x				
		Cambio de filtro.					x
		Revisar la rotación.	x				
UNIDAD DE MOLDEO Y ESTIRADO	Persiana	Revisar su estado.	x				
		Limpieza.		x			
		Aplicar sellante o pintura.					x
		Graduación.	x				
UNIDAD DE MOLDEO Y ESTIRADO	Rodillos superiores de la torre	Revisión de presión.	x				
		Reapretar castigadores de cojinetes, en las chumaceras.			x		
		Limpieza.	x				
		Rectificarlos.					x
		Lubricar rodamientos.		x			
		Revisar velocidad.	x				
	Embobinador	Limpieza.	x				
		Lubricación de cadenas.	x				
		Lubricar chumaceras.	x				
		Lubricar rodamientos.	x				
		Rectificar rodillos.					x
		Revisar la velocidad.	x				

		Reapretar castigadores de cojinetes, en las chumaceras.					x	
SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA (algunos casos)	Chorros	Revisar que el sistema se esté alimentando de agua.	x					
		Corroborar que el agua circule.	x					
	Mangueras	Revisar su estado.	x					
	Agua	Análisis de contaminantes, temperatura y suciedad.	x					

Fuente: Propia

10.3. Aspectos Económicos

10.3.1. Aumento de Precios de Materias Primas

En el capítulo anterior se analizó cual era la incidencia de los costos de las materias primas en los costos de producción, por lo que un posible aumento, significativo o no, de las mismos provocaría una modificación en la estructura de costos, la que influiría negativamente en el flujo de caja del proyecto.

Plan de Contingencias:

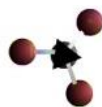
- ✓ Buscar y contactar a varios proveedores de materias primas.
- ✓ Fijar acuerdos comerciales a largo plazo con los mejores proveedores de materias primas.

10.3.2. Bajas Ventas

Sería un inconveniente de grave incidencia, puesto que en caso de que esto sucediera, entraría en peligro la rentabilidad del proyecto. Como se mencionó en el estudio de mercado, las fluctuaciones del producto final en el mercado, se debe en gran medida a que el envase BIB, es un envase de vino novedoso y resiente, pero se observan que durante los últimos años ha tenido un buen crecimiento.

Plan de Contingencias:

- ✓ Planes promocionales del producto.
- ✓ Reestructuración del precio de venta.
- ✓ Mayor inversión en publicidad.



10.3.3. Disminución del Precio de Venta de la Competencia

Al ser el mercado del BIB novedoso, hoy en día se encuentran en el país cinco empresas que trabajan con Bolsas tipo Bag in Box, de las cuales dos realizan films y bolsas pero enfocados a otros productos, como la industria química, industria del agro, etc. y las tres empresas restantes, producen bolsas tipo BIB destinadas la industria del vino (ver Capítulo N° 2, Estudio del Mercado - Empresas Argentinas proveedoras de bolsas), por lo que presentan un riesgo, al punto de ser crítico.

En la Provincia donde va a estar localizada la empresa, hay una empresa competidora llamada “Plastiandino S.A.”. Por lo que para poder entrar al mercado, la empresa tiene que trabajar con un precio de venta menor al de la competencia, manteniendo la calidad del producto. Esto indica que un descenso en el precio de venta de la competencia nos influiría a tal punto, para producir una caída significativa del precio de ventas de nuestro producto.

Plan de Contingencias:

- ✓ Se revisarían los costos de materias primas.
- ✓ Se reestructuraría el precio de venta.

10.4. Siniestros e Imprevistos

10.4.1. Incendios y Explosiones

En el proyecto analizado no se trabajaría con materiales altamente peligrosos e inflamables, los incendios y explosiones serían de bajo riesgo, de todas maneras si esto llegara a ocurrir podría ocasionar daños permanentes en las instalaciones, como así también graves accidentes de trabajo, pudiendo dañar seriamente al personal humano.

Plan de Contingencias:

- ✓ Se realizar continuas capacitaciones del personal para que, en caso de un siniestro, sepan cómo actuar.
- ✓ Se dispondría de buenas y correctas instalaciones de almacenes o depósitos de inflamables.
- ✓ Se realizaría mantenimiento de las condiciones el sistema de alarmas y lucha contra incendios.
- ✓ Se dispondría de zonas debidamente indicadas en la planta para la evacuación del personal en caso de un accidente.
- ✓ Se capacitaría en conductas operativas acorde a los lineamientos de las normas de seguridad e higiene.

10.4.2. Accidentes de Trabajo

Se deberá tener especial precaución y tomar todos los recaudos necesarios para evitar cualquier tipo de accidente laboral. Éstos se lograrían disminuir, teniendo en cuenta los diversos aspectos constructivos, realizando una correcta elección de la tecnología, entre otros.

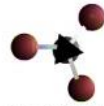
Las probabilidades de un accidente laboral serían bajas si se tiene en cuenta lo anterior, aunque es importante debido a que afecta al personal del proyecto.

Plan de contingencias:

- ✓ Se capacitaría periódicamente sobre normas de higiene y seguridad en el trabajo.
- ✓ Se contaría con los seguros pertinentes que contemplen la cobertura de los accidentes laborales.
- ✓ Se proveerían elementos de seguridad personal y promover su uso, señalizando las áreas donde se requiera.

Tabla 10 - 2: Matriz de Riesgos del Proyecto

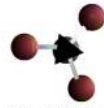
Aspectos	Riesgo	Importancia	Probabilidad	Magnitud	Contingencia
Tecnológicos	Falta de MP e insumos	Alta	Media	Media	Acuerdos comerciales, grandes depósitos
	Falla de la Maquinaria	Alta	Media	Alta	Mantenimiento Preventivo
	Falta de servicios	Alta	Baja	Media	Conexiones alternativas
Económicos	Aumento de precios de MP	Alta	Media	Alta	Contratos a largo plazo
	Baja de ventas	Alta	Media	Alta	Inversión en publicidad. Reestructuración del precio.
	Disminución precio de ventas de la competencia	Media	Media	Alta	Reestructuración de costos.
Siniestros e imprevistos	Incendios y explosiones	Alta	Baja	Alta	Normas de higiene y seguridad. Sistemas extintores.
	Accidentes de trabajo	Alta	Baja	Media	Contar con ART. Capacitación. Elementos de seguridad.



10.5. Conclusión – Capítulo 10 – Análisis de Riesgos

En esta sección se logró identificar los posibles riesgos del proyecto de producción bolsas tipo Bag in Box, basándonos en la importancia y el grado de probabilidad de que ocurran se determinó la magnitud en que afectarían al negocio, además luego se diagramó un plan de contingencias para minimizar y mitigar sus posibles efectos. Con toda esta información, a modo de resumen, se hizo una matriz de riesgo.

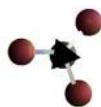
De todo ello se resume que son los motivos Económicos los que más afectan la viabilidad del proyecto, principalmente aquellos ligados a la baja de ventas, ya que repercutiría en el precio de venta, que es un componente altamente sensible a la hora de evaluar la rentabilidad.



CAPÍTULO

1 1

1 1. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD



11.1. Introducción

La finalidad de éste capítulo es generar diferentes escenarios posibles en los cuales se evalúe el proyecto. Los indicadores antes calculados muestran un solo escenario estático, la finalidad de sensibilizar de las variables es generar diversos escenarios y verificar en cuál de ellos el proyecto sigue siendo rentable.

Como en la evaluación del proyecto que concluyó que en el escenario proyectado el VAN sería positivo, es posible preguntarse hasta dónde podría bajarse el precio o caer la cantidad demanda o subir un costo, entre otras posibles variaciones, para que el VAN se haga cero. Se define el VAN de equilibrio como 0 por cuanto es el nivel mínimo de aprobación de un proyecto. De aquí que al hacer el $VAN=0$ se busca determinar el punto de quiebre o variabilidad máxima de una variable que resistiría el proyecto.

El modelo utilizado es el “Unidimensional de la Sensibilización del VAN”, en la cual sólo se sensibiliza una variable por vez. El principio fundamental de este modelo define a cada elemento del flujo de caja como el de más probable ocurrencia. Luego la sensibilización de una variable siempre se hará sobre la evaluación preliminar.

Aunque en este capítulo trataremos la sensibilidad de las variables de carácter económicas, también es posible ampliarlo a todos los estudios de la preparación del proyecto, por ejemplo, a la localización, el tamaño y la demanda, entre otros aspectos.

El modelo trata de la sensibilidad del VAN, la TIR.

11.2. Criterio de Selección de la Variable a Sensibilizar

11.2.1. Costo de Materias Primas e Insumos

El aumento del Costo de las Materias Primas sería, en el peor de los casos, uno de los mayores sensibilizadores del proyecto. Sin embargo, el traslado al precio final sería prácticamente directo.

En el caso de existir aumentos proporcionales, escenario probable en un marco económico inflacionario, el ajuste de precios se realiza también proporcionalmente y no afectan en extremo al VAN.

El precio de la materia prima sobre el cual se ha desarrollado el trabajo es de \$2,011 promedio por bolsa. En Tabla 12-1 se puede apreciar los resultados de esta variación.

Tabla 11 - 1: Sensibilización de VAN-TIR vs Variación del Precio Materia Prima

% Variación	Alternativa N° 1		% Variación	Alternativa N° 2		% Variación	Alternativa N° 3	
	VAN	TIR		VAN	TIR		VAN	TIR
0	2140548,835	0,239749621	0	9800958,67	0,42323225	0	15836036,3	0,52806824
10	1831487,422	0,230787419	10	8063628,61	0,37930658	10	13457026,7	0,47386021
20	1522426,008	0,221808514	20	6326298,54	0,33570277	20	11078017	0,42047651
30	1213364,595	0,212810508	30	4588968,48	0,29228891	30	8699007,38	0,36776101
40	904303,1815	0,203790884	40	2851638,41	0,24890722	40	6319997,74	0,31396515
50	595241,7682	0,194746994	50	1114308,35	0,20536662	50	3940988,1	0,26355282
60	286180,3548	0,185782249	56,4	0	0,1773	60	1561978,46	0,20911621
69,26	0	0,1773	70	-2360351,78	0,11681537	66,52	0	0,1773
70	-22881,0585	0,176575127	80	-4097681,85	0,07115052	70	-817031,184	0,15611685
80	-331942,472	0,167441124						

Fuente: Elaboración Propia

Analizando los datos obtenidos anteriormente el porcentaje máximo que puede aumentar el precio de la materia prima e insumo se encuentra alrededor de 50 y 70% dependiendo de cada alternativa, es decir, que puede alcanzar un valor máximo de \$3,217 aproximadamente por bolsa de materia prima e insumos, para una mejor apreciación se representa gráficamente a continuación.

Gráfico 11 - 1: Variación del VAN por Cambios en el Precio de la Materia Prima

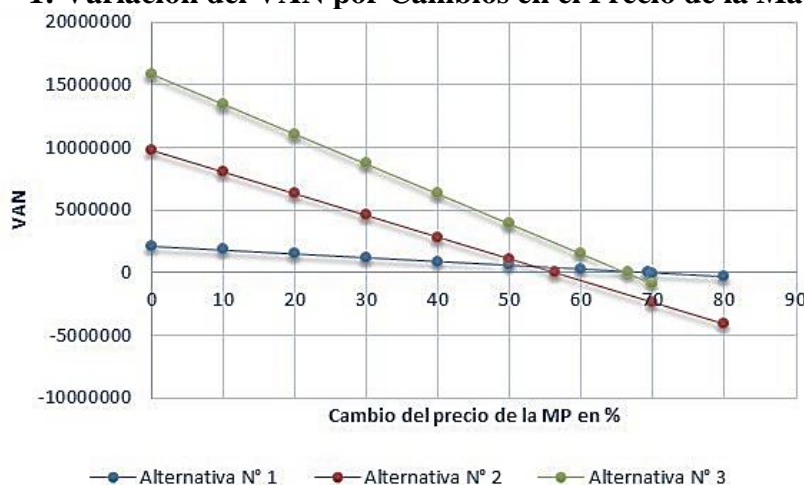
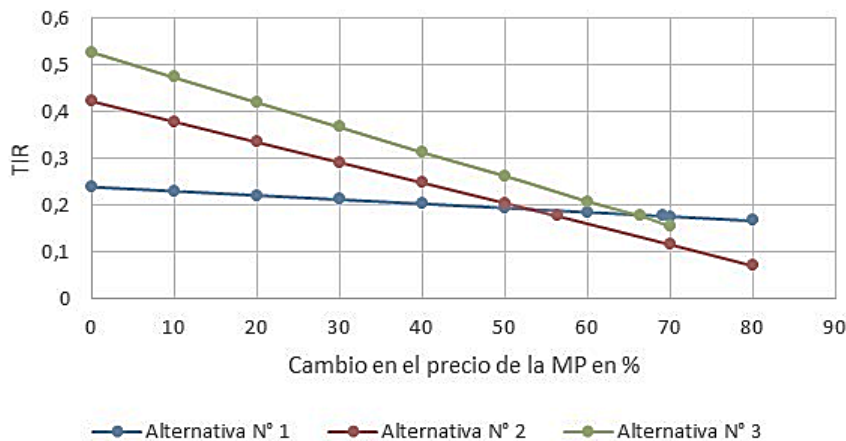


Gráfico 11 - 2: Variación de la TIR por Cambios en Precio de la MP e Insumos



Fuente: Elaboración Propia

11.2.2. Sensibilidad del Precio de Venta

La disminución del precio de venta de un producto puede ocurrir por varios factores, como por ejemplo bajas ventas, disminución del precio de la competencia y sustitutos, disminución de costo de materias primas, etc. Argentina es un país que históricamente ha tenido una inflación creciente y que sólo algunos productos tienen retrocesos en sus precios. El caso de los productos no estacionarios como la fabricación de bolsas con válvulas tipo bag in box, no se ven demasiado influenciados por la época del año, ya que se puede fabricar en cualquier momento porque sus materias primas son del tipo sintético.

El precio de venta sobre el cual se ha desarrollado el trabajo es de \$5,6 por bolsa de producto terminado, en la Tabla, se puede apreciar cómo influye esta variación en el VAN y TIR.

Tabla 11 - 2: Sensibilización de VAN y TIR vs Variación Precio de venta

Alternativa N° 1			
% Variación	Precio de Venta	VAN	TIR
0	5,6	2140548,835	0,23974962
1	5,54	1.892.154,44	23,26%
2	5,49	1.643.760,04	22,55%
3	5,43	1.395.365,64	21,83%
4	5,38	1.146.971,24	21,12%
5	5,32	898.576,84	20,40%
6	5,26	650.182,44	19,69%
7	5,21	401.788,04	18,97%
8	5,15	153.393,64	18,26%
9	5,10	-95.000,76	17,54%
10	5,04	-343.395,16	16,82%

Alternativa N° 2			Alternativa N° 3				
% Variación	Precio de Venta	VAN	TIR	% Variación	Precio de Venta	VAN	TIR
0	5,6	9.800.958,67	42,32%	0	5,60	15.836.036,30	52,81%
3	5,43	8.506.382,20	39,18%	3	5,43	14.063.310,45	48,99%
6	5,264	7.211.805,72	36,04%	6	5,26	12.290.584,60	45,17%
9	5,10	5.917.229,25	32,89%	9	5,10	10.517.858,75	41,35%
12	4,928	4.622.652,77	29,75%	12	4,93	8.745.132,90	37,53%
15	4,76	3.328.076,30	26,61%	15	4,76	6.972.407,05	33,71%
18	4,592	2.033.499,82	23,46%	18	4,59	5.199.681,20	29,64%
21	4,42	738.923,35	20,32%	21	4,42	3.426.955,35	25,65%
24	4,256	-555.653,13	17,18%	24	4,26	1.654.229,50	21,67%
27	4,09	-1.850.229,61	14,03%	27	4,09	-118.496,35	17,68%
30	3,92	-3.144.806,08	10,89%	30	3,92	-1.891.222,20	13,69%

Fuente: Propia

Como se puede observar en los resultados anteriores, el porcentaje de la disminución del precio de venta hace disminuir el valor del VAN a cero, de esta manera la TIR es igual a la Tasa de Descuento, por lo que indica el límite de la disminución del precio de venta el cual me determina la rentabilidad mínima del proyecto. Para ello debemos trabajar con porcentajes más bajos, no superando los porcentajes ilustrados en la tabla para las tres Alternativas.

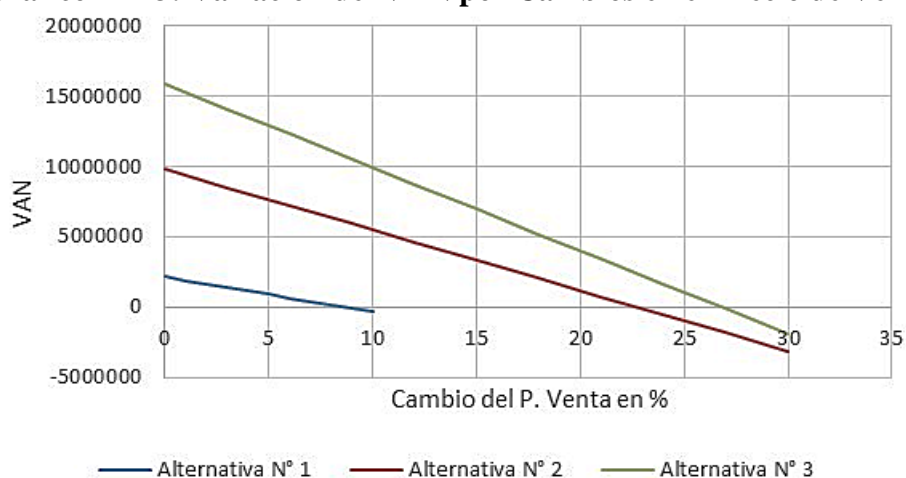
Tabla 11 - 3: Porcentaje de disminución del P. Venta, al cual el VAN se hace cero

Alternativa	% Porcentaje	Precio de Venta	VAN	TIR
1	8,6	5,12	0	17,73
2	22,7	4,33		
3	26,8	4,1		

Fuente: Propia

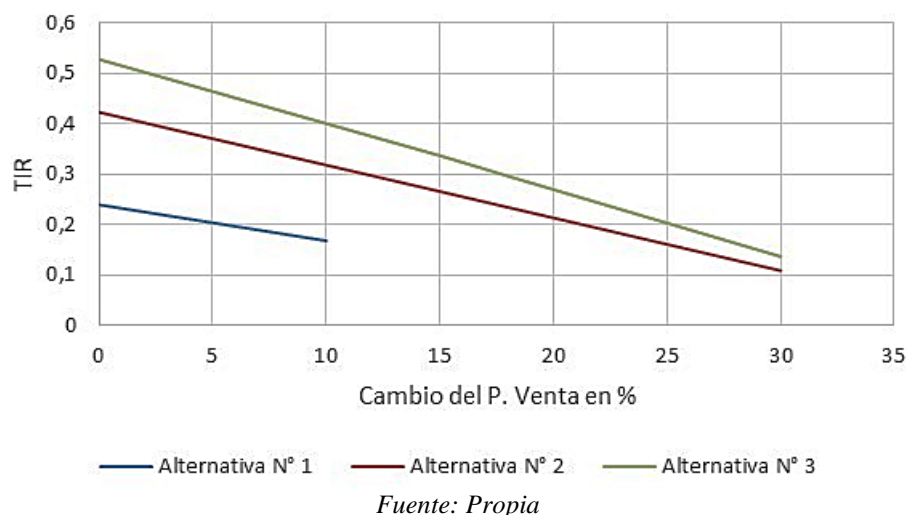
Para una mejor apreciación se representa gráficamente a continuación:

Gráfico 11 - 3: Variación del VAN por Cambios en el Precio de Venta



Fuente: Propia

Gráfico 11 - 4: Variación de la TIR por Variación en el Precio de Venta



Fuente: Propia

11.2.3. Sensibilización de VAN y TIR vs Variación Volumen de Ventas

De acuerdo al análisis de riesgo, la baja de ventas es el factor más sensible a tener en cuenta. Se cuenta con capacidad instalada ociosa, y de incrementarse, se podría poner en peligro la rentabilidad de la empresa.

Al igual que se puede disminuir el precio del producto debido a las bajas ventas, se analizará hasta qué punto podría mantenerse el precio inicial mientras se presenta una disminución de la demanda.

Para este análisis se debe tener en cuenta que al bajar la demanda debería producirse menos para no contar con capital inmovilizado, ya que no puede determinarse el período de tiempo que durará dicha disminución.

A continuación en la Tabla se presentan los resultados de esta variación.

Tabla 11 - 4: Sensibilización de VAN-TIR vs Disminución del Volumen de Ventas

Alternativa N° 1			Alternativa N° 2			Alternativa N° 3		
% Variación	VAN	TIR	% Variación	VAN	TIR	% Variación	VAN	TIR
0	2.140.548,83	23,97%	0	9.800.958,67	42,32%	0	15.836.036,30	52,81%
2	1.843.768,18	23,13%	4	8.769.788,73	39,89%	5	14.070.998,03	49,17%
4	1.546.987,52	22,28%	8	7.738.618,79	37,47%	10	12.305.959,77	45,53%
6	1.250.206,86	21,44%	12	6.707.448,85	34,95%	15	10.540.921,51	41,89%
8	953.426,20	20,59%	16	5.676.278,91	32,43%	20	8.775.883,25	38,25%
10	656.645,55	19,68%	20	4.645.108,97	29,92%	25	7.010.844,98	34,09%
12	359.864,89	18,80%	24	3.613.939,03	27,28%	30	5.245.806,72	30,14%
14	63.084,23	17,92%	28	2.582.769,08	24,63%	35	3.480.768,46	26,19%
16	-233.696,43	17,04%	32	1.551.599,14	21,98%	40	1.715.730,20	22,24%
18	-530.477,09	16,16%	36	520.429,20	19,15%	45	-49.308,06	17,60%
20	-827.257,74	15,28%	40	-510.740,74	16,30%	50	-1.814.346,33	13,09%

Fuente: Propia

Tabla 11 - 5: Porcentaje de disminución del Volumen de Ventas, VAN se hace cero

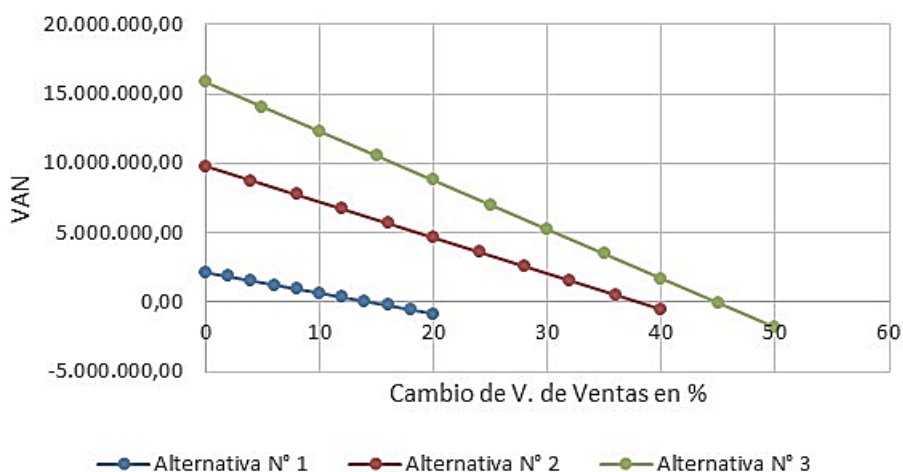
Alternativa	% Porcentaje	Volumen de Venta	VAN	TIR
1	14,4	1.360.049,58	0	17,73
2	38,03	1.711.115,64		
3	44,85	2.085.245,77		

Fuente: Propia

Como se puede observar en los resultados anteriores el porcentaje máximo en que puede disminuir el volumen de ventas, depende de las alternativas, donde pueden variar desde 14% a 45%, lo que implica una producción de 1.360.049 a 2.085.245 de bolsas BIB.

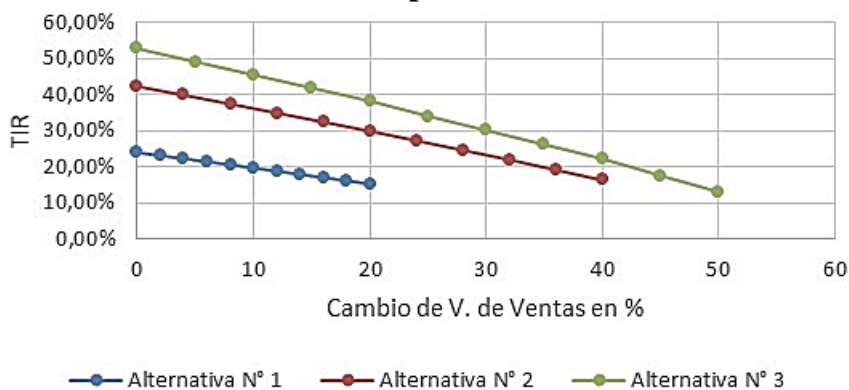
Para una mejor apreciación se representa gráficamente a continuación:

Gráfico 11 - 5: Variación del VAN por Variación en el Volumen de Ventas

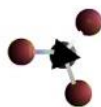


Fuente: Propia

Gráfico 11 - 6: Variación de la TIR por Cambios en el Volumen de Ventas



Fuente: Propia



11.3. Conclusión – Capítulo 11 – Análisis de Sensibilidad

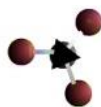
En este capítulo se realizó el estudio de sensibilidad para la producción de bolsas con válvulas tipo Bag in Box para la industria del vino, ubicada en el departamento de San Martín-Mendoza, más específicamente en el Parque de Servicios e Industria de Palmira.

Se estudiaron los posibles factores que puedan modificar la viabilidad económica del proyecto individualmente, de los cuales están comprendidos los siguientes factores: Disminución del Volumen de Ventas, Disminución del Precio de Venta y el Incremento del Precio de la Materia Prima e Insumos, siendo el Precio de Venta, el factor más importante.

Frente a esta situación la empresa puede tolerar una disminución del orden del 8,6% para la Alternativa 1, 22,7% para la Alternativa 2 y 26,8% para la Alternativa 3, en su Precio de Ventas, que representa \$5,12, \$4,33 y \$4,1 de cada bolsa, para dichas alternativas, antes de obtener un VAN negativo en el horizonte evaluado (10 años).

También se debe contemplar el volumen de ventas mínimo para la rentabilidad, siendo ese el principal objetivo a cumplir por la parte comercial donde está representado por una disminución del 14%, 38,03% y 44,85% para las tres alternativas, con un equivalente de 1.360.049, 1.711.115 y 2.085.245 bolsas anuales representando el volumen de ventas mínimo para el proyecto.

Y en menor medida, el aumento del precio de la materia prima e insumos. El traslado al precio final sería prácticamente directo. En el caso de existir aumentos proporcionales, escenario probable en un marco económico inflacionario, el ajuste de precios se realiza también proporcionalmente y no afectan en extremo al VAN.



BIBLIOGRAFÍA

➤ LIBROS

- ◆ Diseño de Plantas y su Evaluación Económica para Ingenieros Químicos – Max S. Peters – Klaus D. Timmerhaus – Serie McGraw Hill – Editorial Geminis S.R.L.
- ◆ Principios Básicos de Extrusión de Plásticos – Luis Francisco Ramos de Valle – Editorial Limusa.
- ◆ Procesamiento de Plásticos – Morton & Jones

➤ WEB

- ◆ Tecnología del Plástico:
www.plastico.com
- ◆ Alibaba: www.spanish.alibaba.com
- ◆ www.vitop.fr
- ◆ www.winesur.com
- ◆ Observatorio Vitivinícola Argentino:
www.observatoriova.com
- ◆ INTI Plásticos: www.inti.gob.ar
- ◆ Asociación de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas del Plástico:
www.apymep.org.ar
- ◆ Unión Obreros y Empleados Plásticos: www.uoyepweb.org.ar
- ◆ www.b-i-b.com
- ◆ Instituto Nacional de Vitivinicultura:
www.inv.gov.ar
- ◆ www.smurfitkappa.com
- ◆ www.recercat.cat
- ◆ www.runopak.pl
- ◆ www.rapak.com
- ◆ www.beerinbox.net
- ◆ www.empack.cl
- ◆ www.nexopolymer.com
- ◆ www.xaloy.com
- ◆ www.tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.ar
- ◆ www.xaloy.com
- ◆ www.promarsadelcentro.com
- ◆ www.users.beagle.com.au
- ◆ www.patentados.com
- ◆ www.directindustry.es
- ◆ www6.uniovi.es
- ◆ www.loa.org.ar
- ◆ www.drjosephinc.com
- ◆ www.drjosephinc.com
- ◆ www.integratedsolutionsco.com
- ◆ www.eta-kunststofftechnologie.de
- ◆ www.tz980.com
- ◆ www.maverickengineering.co.za
- ◆ www.machinemd.es
- ◆ www.poliamericansa.com.ar
- ◆ www.arcolor-sa.com.ar
- ◆ www.plastsursa.com.ar
- ◆ www.juliogarciaehijos.com.ar
- ◆ www.clariant.com
- ◆ www.clariant.com
- ◆ www.guiadelaindustria.com
- ◆ www.guiaindplastica.com
- ◆ www.plastikrom.com.mx
- ◆ www.ampacet.com
- ◆ www.asianmachineryusa.com
- ◆ www.packaging.enfasis.com
- ◆ www.mhhe.com