



Universidad Nacional



FACULTAD  
DE INGENIERÍA

# **Proyecto de inversión en módulos productivos orientados al procesamiento de frutas Caso de estudio: Mermeladas**

Autor: García Urretabiscaya, Juan Esteban

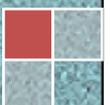
Trabajo Final de la Carrera Ingeniería Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

Mar del Plata, 14 de noviembre de 2016





RINFI se desarrolla en forma conjunta entre el INTEMA y la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tiene como objetivo recopilar, organizar, gestionar, difundir y preservar documentos digitales en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Materiales y Ciencias Afines.

A través del Acceso Abierto, se pretende aumentar la visibilidad y el impacto de los resultados de la investigación, asumiendo las políticas y cumpliendo con los protocolos y estándares internacionales para la interoperabilidad entre repositorios



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

# **Proyecto de inversión en módulos productivos orientados al procesamiento de frutas**

## **Caso de estudio: Mermeladas**

***Autor:***

**Juan Esteban GARCÍA URRETABISCAYA**

***Director:***

**Lic. Ing. Daniel R. LAVILLE**

***Co-director:***

**Mg. Lic. Juan Pablo GRAMMATICO**

***Comisión evaluadora:***

**PhD. Mg. Lic. Germán BLANCO**

**Mg. Lic. Juan Pablo GRAMMATICO**

**Lic. Ing. Daniel R. LAVILLE**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, María Eugenia y Eduardo, por guiarme en la vida.

A mis hermanas, María Paula y Mariana, por acompañarme en cada momento.

A mis abuelos, pero en especial a Ana María, por hacer de abuelos.

A mis tíos, primos y demás familiares, por su apoyo y reuniones afectuosas.

A Feni, por su amor incondicional.

A mis amigos de infancia y Mar del Plata, por los momentos vividos.

A mi director y co-director de tesis, Daniel y Juan Pablo, por orientarme en el desarrollo del trabajo.

A profesores y personas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata, EPET N° 11 y Escuela N° 257 de Zapala.

A mi País, Argentina, por las oportunidades brindadas.

A todas aquellas personas, que de una u otra manera formaron parte del camino transitado.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE CUADROS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
TABLA DE SIGLAS .....	ix
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	x
RESUMEN.....	xiii
PALABRAS CLAVE .....	xiii
1. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	14
1.1.1 Estructura .....	14
1.1.2 Nacimiento de la idea.....	14
1.1.3 Objetivos .....	16
2. MARCO TEÓRICO .....	17
2.1 ESTUDIO DE MERCADO .....	17
2.1.1 Tipos de estudios .....	17
2.1.2 Fuentes de información.....	18
2.1.3 Aspectos legales .....	18
2.3 ESTUDIO TÉCNICO .....	19
2.3.1 Proceso productivo .....	19
2.3.2 Distribución en planta ( <i>layout</i> ).....	20
2.3.3 Capacidad de producción efectiva .....	20
2.3.4 Localización.....	21
2.4 ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO .....	21
2.4.1 Fundamento .....	21
2.4.2 Inversión total .....	21
2.4.2.1 Inversión fija total .....	21
2.4.2.2 Inversión en capital de trabajo .....	22
2.4.3 Costos de producción .....	22
2.4.4 Evaluación de la rentabilidad .....	23
2.4.4.1 Costo de capital.....	23
2.4.5 Análisis punto de equilibrio .....	24
2.4.6 Análisis de sensibilidad .....	25
2.4.7 Rentabilidad en condiciones de riesgo .....	25
3. DESARROLLO .....	26
3.1 ESTUDIO DE MERCADO .....	26
3.1.1 Breve descripción Partido de General Pueyrredon.....	26
3.1.2 Normativa alimentaria en Argentina.....	27
3.1.3 Mercado de mermeladas de Argentina .....	28

3.1.3.1 Mercado local .....	28
3.1.3.2 Mercado externo .....	31
3.1.4 Descripción de productos.....	32
3.1.4.1 Mermelada.....	32
3.1.4.2 Ingredientes .....	33
3.1.4.3 Formulación .....	36
3.1.4.4 Envase .....	37
3.1.5 Mercado de frutilla y zapallo fresco en Argentina .....	37
3.1.5.1 Canales de comercialización .....	37
3.1.5.2 Frutilla “ <i>fragaria x ananassa</i> ” .....	39
3.1.5.3 Zapallo “Anco” .....	41
3.1.6 Estimación de la demanda .....	43
3.2 ESTUDIO TÉCNICO .....	45
3.2.1 Planificación de la producción.....	45
3.2.2 Proceso productivo .....	46
3.2.2.1 Alternativas tecnológicas y selección .....	46
3.2.2.2 Descripción del proceso de producción.....	55
3.2.2.3 Representación gráfica del sistema de proceso .....	63
3.2.3 Capacidad de producción efectiva .....	68
3.2.4 Localización.....	69
3.2.5 Seguridad e Higiene en el Trabajo y Medicina Laboral .....	71
3.2.6 Organización y capital humano.....	72
3.2.7 Forma jurídica .....	73
3.3 ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO .....	74
3.3.1 Inversión total .....	74
3.3.1.1 Inversión en equipos de proceso .....	74
3.3.1.2 Inversión fija.....	75
3.3.1.3 Capital de trabajo e inversión total .....	76
3.3.2 Costos de producción .....	77
3.3.2.1 Costos variables .....	77
3.3.2.2 Costos fijos .....	80
3.3.2.3 Costos semivARIABLES.....	81
3.3.2.4 Estructura de costos .....	81
3.3.3 Precio de venta .....	83
3.3.4 Financiamiento propuesto .....	83
3.3.5 Rentabilidad en condiciones de certeza .....	84
3.3.6 Punto de equilibrio multiproducto .....	85
3.3.7 Análisis de sensibilidad .....	86
3.3.8 Rentabilidad en condiciones de riesgo .....	87
4. PROPUESTA COMPLEMENTARIA .....	90

4.1 MERMELADA SABOR KIWI .....	90
4.1.1 Producción de kiwi en General Pueyrredon.....	90
4.2 PULPA CONCENTRADA.....	91
5. CONCLUSIONES.....	93
6. BIBLIOGRAFÍA.....	95
7. ANEXO .....	103
ANEXO I – CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA, VALOR NUTRICIONAL Y PROPIEDADES.....	103
ANEXO II – DEFINICIÓN Y PROPÓSITO DE IMPLEMENTACIÓN DEL CAA, BPM Y POE. ....	107
II.1 Código Alimentario Argentino .....	107
II.1.1 Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) .....	107
II.1.2 Procedimientos Operativos Estandarizados (P.O.E.) .....	108
ANEXO III – ENCUESTA MERMELADA: MODELO Y RESULTADOS.....	109
ANEXO IV –RENDIMIENTOS, TIEMPOS Y CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DEL MÓDULO. ..	112
ANEXO V – ESPACIO MÍNIMO PARA INSTALACIÓN MÓDULO .....	121
ANEXO VI – CATEGORÍAS DEL CONVENIO 244/94 .....	127
ANEXO VII –INVERSIÓN FIJA Y PRORRATEO.....	128
ANEXO VIII – REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA, MATERIALES DE ENVASADO Y EMBALAJE, SERVICIOS AUXILIARES Y SERVICIO DE MEDICINA, SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL .....	130
ANEXO IX – COSTOS DE PRODUCCIÓN .....	133
ANEXO X – TASAS DE DESCUENTO Y CUADROS DE FUENTES Y USOS DE FONDOS DEL PROYECTO E INVERSIONISTA .....	139

## ÍNDICE DE CUADROS

1. FORMULACIÓN MERMELADAS EN PORCENTAJE PESO EN PESO DE PRODUCTO TERMINADO. ....	36
2. CALENDARIO DE COSECHA DE ZAPALLO POR PROVINCIAS. ....	43
3. DEMANDA ESTIMADA DE MERMELADA NO <i>LIGHT</i> EN BUENOS AIRES. ....	44
4. CALENDARIO LABORAL PROPUESTO. ....	45
5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE EQUIPOS PRINCIPALES DE PROCESO. ....	55
6. VELOCIDAD PROMEDIO FRUTILLAS RESPECTO OPERARIOS ....	57
7. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN EFECTIVA DEL MÓDULO A TASA DE UTILIZACIÓN DEL 100%. ....	69
8. MATRIZ DE PONDERACIÓN PARA ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN DE PLANTA. ....	71
9. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y REQUERIMIENTO DE CAPITAL HUMANO. ....	72
10. INVERSIÓN TOTAL EN EQUIPOS DE PROCESO Y UTILIZACIÓN EN CADA PRODUCTO. ....	75
11. INVERSIÓN TOTAL AL INICIO DEL PROYECTO. ....	77
12. COSTO INGREDIENTES EN US\$/FRASCO Y US\$/AÑO AL 100% DE LA CAPACIDAD. ....	77
13. COSTO DE MATERIALES DE ENVASADO Y EMBALAJE EN US\$/FRASCO Y US\$/AÑO AL 100% DE LA CAPACIDAD. ....	77
14. COSTO MANO DE OBRA DIRECTA EN US\$/FRASCO Y US\$/AÑO AL 100% DE LA CAPACIDAD. ....	78
15. COSTO SUPERVISIÓN EN US\$/FRASCO Y US\$/AÑO AL 100% DE LA CAPACIDAD. ....	78
16. COSTO LABORATORIO EN US\$/FRASCO Y US\$/AÑO AL 100% DE LA CAPACIDAD. ....	78
17. COSTO SUMINISTROS EN US\$/FRASCO Y US\$/AÑO AL 100% DE LA CAPACIDAD. ....	79
18. COSTO SERVICIOS AUXILIARES EN US\$/FRASCO Y US\$/AÑO AL 100% DE LA CAPACIDAD. ....	79
19. ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN POR PRODUCTO, EXPRESADA EN US\$/AÑO Y US\$/FRASCO AL 100% DE LA CAPACIDAD. ....	82
20. PRECIOS DE VENTA MERCADO Y PROYECTO. ....	83
21. VALOR PRESENTE Y TASA INTERNA DE RETORNO DEL PROYECTO E INVERSIONISTA. ....	84
22. PUNTO DE EQUILIBRIO MULTIPRODUCTO AL 100% DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN. ....	85
23. VARIABLES Y VALORES SELECCIONADAS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN. ....	88

**ÍNDICE DE FIGURAS**

1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA CINTURONES FRUTIHORTÍCOLAS EN PROVINCIA DE BUENOS AIRES.....	15
2. PRODUCTOS ALIMENTARIOS OBTENIDOS DEL PROCESAMIENTO DE FRUTAS Y HORTALIZAS. ....	16
3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PARTIDO DE GENERAL PUEYRREDON. ....	26
4. PARTICIPACIÓN DE MERCADO DE SABORES DE MERMELADA EN ARGENTINA, 2005. ....	30
5. PARTICIPACIÓN SABORES NO CLÁSICOS.....	31
6. FRUTILLAS EN CAJÓN DE MADERA CON O SIN TAPA Y A GRANEL, 5 KG. ....	39
7. FRUTILLAS EN CAJONES DE CARTÓN SIN TAPA Y A GRANEL, 5 KG. ....	39
8. OFERTA DE FRUTILLA EN EL MERCADO CENTRAL DE BUENOS AIRES DE PRINCIPALES ZONAS PRODUCTORAS, EN T/AÑO (2010-2012). ....	40
9. ESTACIONALIDAD DE PRECIO E INGRESO MENSUAL DE FRUTILLA EN MERCADO CENTRAL DE BUENOS AIRES, EN \$/KG Y T/MES (2000-2011 Y 2012).....	40
10. EVOLUCIÓN DE HECTÁREAS DE FRUTILLA EN PARTIDO DE PUEYRREDON (1993-2010). ....	41
11. CLASIFICACIÓN POR TAMAÑO DE ANCO EN BOLSAS. ....	42
12. EMBOLSADO INDIVIDUAL DE ANCO EN CAJÓN DE MADERA. ....	42
13. ESTACIONALIDAD DE PRECIO E INGRESO MENSUAL DE ZAPALLO EN MERCADO CENTRAL DE BUENOS AIRES, EN \$/KG Y T/MES (2006-2015). ....	43
14. PERIODO DE PRODUCCIÓN DE CADA MERMELADA SEGÚN CALENDARIO DE COSECHA. ....	45
15. ESTIBAS DE CAJAS DE FRUTILLAS EN CÁMARA DE REFRIGERACIÓN.....	56
16. ESTIBAS DE BOLSAS DE ZAPALLO ANCO SOBRE PALLET. ....	56
17. LÍMITES DE ACIDEZ Y °BRIX PARA PECTINAS DE ALTO METOXILO.....	60
18. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA INGENIERÍA DE PROCESO DE MERMELADA.....	64
19. DIAGRAMA DE FLUJO CON INDICACIONES DE LA TECNOLOGÍA DE PROCESO DE MERMELADA. ....	65
20. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA. ....	67
21. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE MATERIALES.....	68
22. LOCALIZACIÓN EN MAPA DE ZONAS FACTIBLES PARA UBICACIÓN DEL PROYECTO. ....	70
23. ESTRUCTURA POR TIPO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN AL 100% DE LA CAPACIDAD.....	82
24. PRINCIPALES COSTOS DE PRODUCCIÓN AL 100% DE LA CAPACIDAD. ....	82
25. CARTA DE CONTRIBUCIÓN MULTIPRODUCTO AL 100% DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN. ....	85
26. ESTRUCTURA DE COSTOS DE MATERIA PRIMA AL 100% DE LA CAPACIDAD. ....	86
27. GRÁFICA DE PORCENTAJE DE DESVIACIÓN AL 100% DE LA CAPACIDAD.....	87
28. FRECUENCIA ACUMULADA A LA INVERSA DEL VALOR PRESENTE DEL PROYECTO. ....	89
29. FRECUENCIA ACUMULADA A LA INVERSA DEL VALOR PRESENTE DEL INVERSIONISTA. ....	89
30. SUPERFICIE IMPLANTADA DE KIWI EN SUDESTE DE BUENOS AIRES (1998-2014). ....	91
31. ESTACIONALIDAD Y ORIGEN DE OFERTA ANUAL DE KIWI EN EL MERCADO CENTRAL DE BUENOS AIRES SEGÚN ZONA PRODUCTORA, 2014. ....	91

**TABLA DE SIGLAS**

ANMAT	Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica
BNAI	Beneficio Neto Antes de Impuestos
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
CAA	Código Alimentario Argentino
CAME	Confederación Argentina de la Mediana Empresa
CB	Cuello de botella
CF	Costos fijos
CM	Contribución Marginal
CMCBA	Corporación del Mercado Central de Buenos Aires
CPPC	Costo promedio ponderado del capital / <i>Weighted average cost of capital (WACC)</i>
CSM	Costo semivariable
CV	Costos Variables
DIMEAGRO	Dirección de Mercados Agrícolas del Ministerio de Agricultura de la Nación Argentina.
EEAOC	Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes.
EMBI	<i>Emerging Markets Bonds Index</i> / Indicador de Bonos de Mercados Emergentes
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i> / Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
Ha	Hectáreas
IF	Inversión Fija
IFT	Inversión Fija Total
INDEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
IT	Inversión Total
IW	Capital de Trabajo
Kd	Costo de deuda / <i>Costo of debt</i>
Ke	Costo capital propio / <i>Costo of equity</i>
MAGyP	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
MinCyT	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación
MinAgri	Ministerio de Agricultura
PyMEs	Pequeñas y Medianas empresas
Senasa	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
T	Toneladas
TCM	Tasa de Contribución Marginal
TIR	Tasa Interna de Retorno
USDA	<i>United States Department Agriculture</i> / Departamento de Agricultura de Estados Unidos
VP	Valor Presente

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Accionista:** Persona, humana o jurídica, legalmente propietaria de una o más acciones de una S.A. que dispone de privilegios especiales en función de la clase de acciones (ordinarias o preferentes). Es un inversor porque aporta capital con vistas a obtener un dividendo en función de su participación, y cuando así lo acuerde la sociedad, pero su inversión es en renta variable dado que no existe un contrato mediante el cual vaya a percibir cuotas fijas.

**Acreeedor:** Persona, humana o jurídica, legítimamente autorizada para exigir el pago o cumplimiento de una obligación contraída con anterioridad. Esto supone que, aunque una de las partes no tenga medios para cumplir con su obligación, esta no caduca y el acreedor aún puede exigir el pago. Si una empresa se declara en quiebra, los acreedores y no los accionistas tienen prioridad sobre los activos de la firma.

**Activo:** También llamado Patrimonio Total, es el conjunto de bienes o derechos que posee la empresa y se clasifican en función de su liquidez en: activos fijos y corrientes.

**Activo corriente:** También llamado circulante o líquido, es el activo susceptible de convertirse en dinero en efectivo (hacerse líquido) en un periodo inferior a un año. Es decir, es un activo que se encuentra en continuo movimiento: efectivo, materia prima, materiales de envasado y embalaje e inventario, entre otros.

**Activo fijo:** bien de una empresa, ya sea tangible o intangible, que no puede convertirse en líquido a corto plazo porque normalmente son necesarios para el funcionamiento de la empresa y no se destinan a la venta, como equipos y bienes inmuebles.

**Aditivo alimentario:** Sustancia o mezcla de sustancias que directa o indirectamente modifiquen las características físicas, químicas o biológicas de un alimento, a los efectos de su mejoramiento, preservación, o estabilización, siempre que cumplan las características mencionadas en el Capítulo XVIII del CAA (art. 6 inciso 3). Los aditivos a emplear en el trabajo son ácido, conservante y pectina, y los requisitos técnico legales que deben satisfacer se especifican en el art. 1.398 del CAA.

**Alimento:** Sustancia o mezcla de sustancias naturales o elaboradas que ingeridas por el hombre aporten a su organismo los materiales y la energía necesarios para el desarrollo de sus procesos biológicos. Incluye además las sustancias o mezclas de sustancias que se ingieren por hábito, costumbres, o como coadyuvantes, tengan o no valor nutritivo (CAA, 2010).

**Azúcar invertido:** Producto obtenido por hidrólisis de la sacarosa. Puede presentarse en forma de jarabe denso o de pasta, en el primer caso no debe contener más del 30% de sacarosa y en el segundo no más del 5% (art. 777).

**Beta ( $\beta$ ):** Coeficiente de volatilidad de un activo financiero, que indica cuanto varía su rendimiento, rentabilidad o retorno, en función de las variaciones producidas en el rendimiento del mercado en el que se negocia. Es un factor de medida del riesgo sistemático (mercado) o no diversificable de un activo, cartera, industria (o sector, cuando se evalúan empresas nuevas o aún inexistentes), de modo que valores altos denotan más volatilidad o riesgo respecto al mercado general (Sapag, 2011).

**Costo de oportunidad:** Lo que se deja de ganar por no invertir los recursos en otro proyecto alternativo de similar nivel de riesgo (Sapag, 2008).

**Cuello de botella:** Tipo especial de restricción que se define como un factor cuya capacidad disponible limita la aptitud de una organización para satisfacer el volumen o mezcla de productos o la fluctuación de la demanda requerida por el mercado.

Pueden ser internos o externos e identificarse como la estación de trabajo con mayor tiempo total por unidad procesada, mayor carga de trabajo o en la que una reducción de un minuto en el tiempo de procesamiento reduce la tasa promedio de producción del proceso entero (Krajewski *et al.*, 2008).

**Estándar:** adjetivo que utiliza para calificar un servicio o producto que es habitual o corriente o que reúne características comunes a la mayoría.

**Factibilidad:** En lo que respecta al estudio de proyectos, está relacionado con la calidad y profundidad de la información utilizada (Sapag, 2008).

**Hortaliza:** Planta herbácea producida en la huerta, de la que una o más partes puede utilizarse como alimento (CAA, art. 819).

**Inocuidad:** En los alimentos, es la garantía de que no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan (CAA).

**Micro y Pequeña empresa:** Aquella que reúna como mínimo dos condiciones fundamentales: a) Su plantel no supere los cuarenta (40) trabajadores y b) Tengan una facturación anual, para la categoría "Industria y Minería", inferior a \$7.500.000 (Micro) y \$ 45.500.000 (Pequeña) (Ley N° 25.300, N° 24.467 y Resolución 11/2016).

**Patrimonio Neto:** También llamado Neto Patrimonial, Patrimonio, Fondos Propios, Recursos Propios, Capital Propio o Pasivo no exigible, representa la parte del capital de una

empresa que verdaderamente pertenece a los propietarios. Su tamaño es la diferencia entre el patrimonio total (activos) y el pasivo exigible (deudas frente a terceros).

**Premium:** Adjetivo que se utiliza para calificar a un servicio o un producto de características especiales, de calidad superior a la media.

**Producto o bien:** Todo aquello que se ofrece en el mercado para satisfacer un deseo o necesidad. Puede clasificarse según su tangibilidad, en bienes duraderos y no duraderos, y en servicios. También, en base a su finalidad, en de consumo o industriales (Kotler *et al.*, 2004).

**Proyecto de inversión:** Propuesta para el uso de recursos para la producción de un bien o prestación de un servicio. Consta de un conjunto de antecedentes técnicos, económicos, financieros y legales que permiten juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a esa iniciativa.

**Rentabilidad:** Término general que mide la ganancia que puede obtenerse en una situación particular (Parin *et al.*, 1998).

**Riesgo País:** Índice que intenta medir el grado de riesgo que tiene un país para las inversiones extranjeras y está dado por la sobretasa que paga un país por sus bonos en relación con la tasa que paga el Tesoro de Estados Unidos (Sapag, 2008). Es calculado por el banco J.P. Morgan con base en el EMBI y en Argentina se basa en tres bonos de largo plazo: Par, Discount y Global.

**Sinéresis:** Rompimiento del gel o gelificación de la mermelada, provocando el drenado o aguado del producto. Puede traer como consecuencia la formación de hongos y descomposición de la mermelada. Generalmente es causado por acidez o inversión excesiva, baja concentración o pectina.

**Sólidos solubles:** Sustancias que normalmente se presentan en estado sólido bajo condiciones ambientales pero que en ciertas circunstancias pasan a formar parte de una solución. En mermeladas se los miden en escala BRIX, que expresan en porcentaje de sacarosa la cantidad de azúcar, formada por la añadida y la propia de la fruta.

## RESUMEN

El presente trabajo está dirigido fundamentalmente a pequeños y medianos inversores y busca determinar la viabilidad técnica y económica financiera en la instalación de módulos productivos en el Partido de General Pueyrredon (Provincia de Buenos Aires) para la elaboración, en principio, de mermeladas *premium* no dietéticas sabor frutilla y sabor zapallo, a partir del procesamiento directo de dicha materia prima fresca. Son productos de consumo masivo y amplia penetración en hogares, con demanda estable y su materia prima principal abunda en la región. En base a un estudio de mercado y técnico, se determina la capacidad de producción efectiva anual del módulo en 393.062 frascos de vidrio de 360 cm<sup>3</sup>. Se define una distribución por productos con trayectoria en forma de “U” y la superficie total mínima del proyecto, ubicado en el Parque Industrial del Partido, es de 857 m<sup>2</sup>. Asimismo, se lleva a cabo un estudio económico financiero para un periodo de evaluación de 10 años y se calcula una inversión total de US\$ 824.650, siendo la inversión en equipos de proceso de US\$ 79.432. Si se financia el 80% de la inversión fija con una tasa efectiva anual en dólares del 0,78%, a través de un préstamo otorgado por el Ministerio de Industria, el tiempo de repago es de 4,6 años y los valores presentes del proyecto e inversionista positivos con TIR del 11,6% y 27,8%, respectivamente. Con el fin de obtener mayores ganancias y ampliar la cartera de sabores, se alude a la oportunidad de negocio existente a mediano plazo en la elaboración de mermelada sabor kiwi. Se concluye que el proyecto resulta técnicamente factible y en promedio rentable, con una probabilidad del 93%. De igual manera la inversión del inversionista es rentable con una probabilidad del 65%.

## PALABRAS CLAVE

frutilla, kiwi, mermelada, partido de general pueyrredon, proyecto de inversión, zapallo.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 1.1.1 Estructura

El proyecto consta, además de la presente introducción, de seis bloques generales: marco teórico, desarrollo, propuesta complementaria, conclusiones, bibliografía y anexo.

En el primero se detallan los fundamentos bibliográficos en que se basa y fundamenta el proyecto, junto a las herramientas y criterios a emplear en su resolución. El desarrollo consta de tres estudios centrales: de mercado, técnico y económico financiero.

Posteriormente se presenta una propuesta complementaria, cuyo enfoque pretende mostrar la oportunidad de su implementación a futuro. Mientras que en las conclusiones se plasman las principales ideas abordadas a lo largo del trabajo y resultados a los que se arriba.

En la bibliografía se enumeran, en orden alfabético, todos los documentos citados en el texto. Y en el anexo se incluyen cálculos, cuadros e información adicional, que permite verificar y entender en forma detallada los razonamientos y decisiones tomadas a lo largo del proyecto.

#### 1.1.2 Nacimiento de la idea

En la provincia de Buenos Aires se localizan tres de los cinturones o cordones frutihortícolas importantes del país, en las regiones norte, sudeste y sur (figura 1); y el principal mercado concentrador donde se comercializa fruta y hortaliza fresca, el Mercado Central de Buenos Aires (M.B.C.A.)<sup>1</sup>. Dichas características, hacen que la provincia concentre el 21% del volumen nacional de producción de hortalizas y frutas (DIMEAGRO, 2005)<sup>2</sup>.

El cordón del sudeste<sup>3</sup> es el de mayor producción después del de La Plata (zona norte) y el 80% proviene del Partido de General Pueyrredon, región con ventajas agroecológicas que permiten la siembra y cosecha a gran escala de diferentes tipos de cultivos: frutihortícolas (hortalizas y frutas) y agrícolas extensivos (oleaginosas y cereales).

---

<sup>1</sup> A su vez se encuentra entre los tres más grandes de América Latina.

<sup>2</sup> Le siguen Córdoba (17%) y Mendoza (14%).

<sup>3</sup> El cordón en su totalidad incluye Miramar, Necochea, Lobería, Balcarce y Tandil.

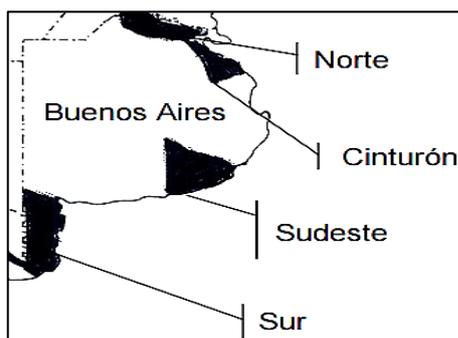


Figura 1: Localización geográfica cinturones frutihortícolas en Provincia de Buenos Aires.  
Fuente: C.M.C.B.A., 2012.

También posee significativas ventajas competitivas comerciales por su cercanía a grandes centros urbanos y turismo e infraestructura acorde para la instalación de plantas industriales, especialmente del tipo alimentarias o agroindustriales (parque industrial, universidades, centros de investigación científica y tecnológica y puerto, entre otras.), que a su vez facilitarán el desarrollo de redes de contacto (Roveretti, 2014; Nülan, 2011).

A pesar de lo anterior, la mayoría de los pequeños y medianos productores continúan comercializando su producción en estado fresco con escaso valor agregado al mercado marplatense, M.C.B.A y a otras provincias como Córdoba, Rosario y Chaco (La Capital, 2014)<sup>4</sup>.

En base al marco descripto, posiblemente exista una oportunidad de negocio para la producción de productos con valor agregado a base de frutas y hortalizas propias de la zona. Dada la amplia gama de productos alimentarios factibles de elaborar (figura 2), se apuntó a un proyecto que encuadrara bajo la categorización de Pequeña Empresa, dirigido fundamentalmente a productores y PyMEs.

En este sentido, se optó por productos que además de aportar valor agregado tuvieran demanda importante en la zona durante todo el año, con el objetivo de evitar el mercado de exportación que implicaría el cumplimiento de estrictos requisitos de normas, calidad y certificaciones que pueden escapar al alcance de una pequeña empresa recién iniciada, originando mayores costos en: distribución, estudio de mercado, administración, logística u homologación de normas internacionales, entre otros.

<sup>4</sup> Gran parte de los productores, en su mayoría familias de inmigrantes bolivianos e italianos, venden entre el 10 y el 20% de lo producido al mercado marplatense.

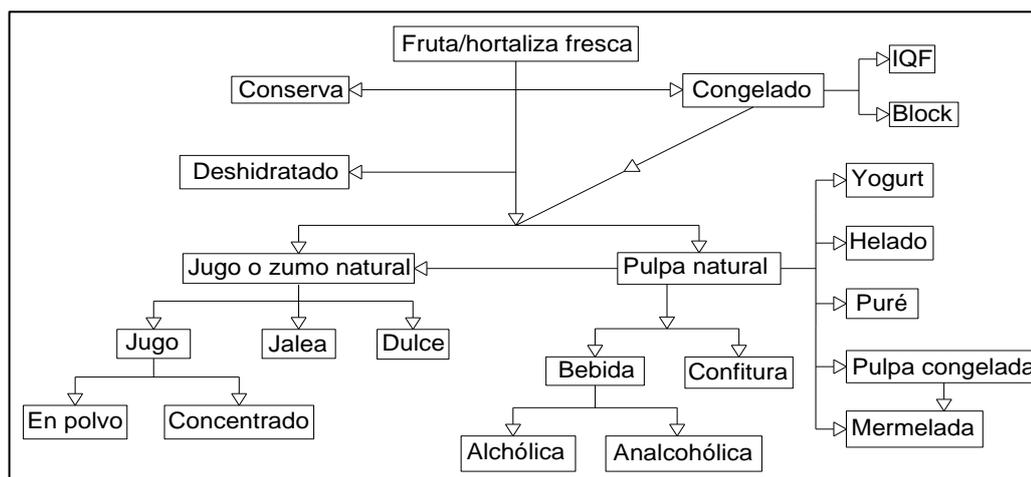


Figura 2: Productos alimentarios obtenidos del procesamiento de frutas y hortalizas.  
Fuente: Elaboración propia en base a ANMAT (2014).

### 1.1.3 Objetivos

El objetivo general consiste en determinar la viabilidad técnica y económica financiera, en la instalación de módulos productivos orientados al procesamiento de frutas y hortalizas en su estado fresco, en principio, para la elaboración de mermelada en el Partido de General Pueyrredon (Provincia de Buenos Aires), en base a una capacidad de producción específica y acorde a la realidad de la zona, cuya versatilidad permita trabajar con más de un tipo de alimento vegetal.

Los objetivos específicos citados a continuación se irán resolviendo durante el transcurso del trabajo con el fin de dar cumplimiento al objetivo general:

- Estudio de mercado: análisis del cinturón frutihortícola del Partido Pueyrredon, normativa alimentaria y demás disposiciones legales a las que estará sujeto el proyecto, del sector mermeladas y materia prima; descripción de productos a elaborar y estimación de la demanda.
- Estudio técnico: definición del proceso productivo (tecnología e ingeniería, *layout*, capacidad producción), microlocalización del módulo productivo, forma jurídica, organización y capital humano.
- Estudio económico financiero: cálculo de inversión, costos productivos y precio de venta; análisis del financiamiento, punto de equilibrio multiproducto y sensibilidad; y evaluación de rentabilidad en condiciones de certeza y riesgo.
- Propuesta complementaria a mediano y largo plazo
- Conclusiones.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 ESTUDIO DE MERCADO**

El procedimiento general en la forma de estudiar los proyectos de inversión, sigue centrándose en la recopilación, creación y sistematización de información que permita identificar ideas de negocios y medir cuantitativamente los costos y beneficios de un eventual emprendimiento comercial (Sapag, 2011).

#### **2.1.1 Tipos de estudios**

Para estudiar el mercado de un proyecto es preciso reconocer cuatro estudios o submercados (Sapag, 2011):

##### **A1. Mercado proveedor**

Se estudian tres aspectos fundamentales: precio, disponibilidad y calidad de los insumos. La disponibilidad se deduce del estudio de la existencia de capacidad productiva en toda la cadena de abastecimiento que dará una idea del costo al cual podrá adquirirlo el proyecto. En cuanto que la calidad está asociada a estándares de requerimientos basados en especificaciones técnicas de los insumos.

También se definen y caracterizan con claridad, tanto las materias primas principales como los aditivos más adecuados para su posterior procesamiento y obtención del producto final a comercializar. Será necesario conocer sus características físico-químicas, vida útil, estacionalidad, forma de recepción y condiciones de almacenamiento, entre otros (Vanaclocha, 2005).

##### **A2. Mercado competidor**

Se entiende por mercado competidor directo aquel en el que las empresas elaboran y venden productos similares a los del proyecto, pero su estudio trasciende más allá de la simple competencia por la colocación del producto. Su análisis permite evaluar el producto directo que ofrece la competencia, su localización geográfica, el funcionamiento de procesos productivos similares al proyecto, barreras de entrada, fortalezas y debilidades.

##### **A3. Mercado distribuidor o comercialización**

Se entiende por distribución a la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor final con los beneficios de tiempo y lugar, ya sea por venta directa al consumidor (canal directo) o por medio de intermediarios minoristas y/o mayoristas (canal indirecto). Con su estudio se busca conocer tanto los costos de distribución como los canales de comercialización habituales en el mercado meta.

En este proyecto, la materia prima principal y los productos elaborados son del tipo perecederos, y un retraso mínimo en el tiempo de entrega puede ocasionar grandes pérdidas. Razón por la cual, la disponibilidad adquiere un papel definitivo y es necesario un sistema que garantice la entrega oportuna.

#### **A4. Mercado consumidor**

Será quien decida la adquisición del producto y su estudio requiere determinar la existencia de una demanda real para el producto en términos de precio, volumen y periodicidad, en un lugar y tiempo determinados.

Se busca estimar la cantidad del bien que el mercado requiere para satisfacer una necesidad o deseo<sup>5</sup> específico a un precio determinado. Para ello es necesario conocer y analizar el perfil de potenciales clientes, es decir su comportamiento, los factores que influyen en ellos y el proceso que siguen para realizar su compra y decidirse por un producto u otro.

##### **2.1.2 Fuentes de información**

La información puede provenir de fuentes primarias o secundarias. La derivada de las primeras se obtiene a los fines específicos de la investigación y mediante técnicas especializadas, mientras que en las secundarias es con propósitos diferentes a la investigación que se realiza, pero ya está disponible en algún lugar (Guaragna y Fridman, 2013).

En el trabajo presente, los datos de fuentes primarias se obtienen por medio de encuestas a consumidores y entrevistas con: productores artesanales de mermelada y dulces nucleados en el colectivo comunitario “Feria Verde<sup>6</sup>” de la ciudad de Mar del Plata, directora del colegio “Portal del Sol<sup>7</sup>”, docentes de la UNMdP de Ingeniería e INTI, comerciantes y verduleros de la zona. Mientras que para las segundas se recurre a informes, trabajos y estudios de instituciones y de empresas privadas y públicas.

##### **2.1.3 Aspectos legales**

Toda actividad empresarial y los proyectos que de ella se originan, se encuentra incorporada en un régimen legal u ordenamiento jurídico que regula el marco legal (derechos y deberes) de los agentes económicos que intervienen. Por ello, el estudio legal

---

<sup>5</sup> Las necesidades son inherentes a las personas y no se crean, pero en ocasiones se traducen en objetos específicos (Kotler *et al.*, 2004).

<sup>6</sup> Más información en: <http://feriaverdemdp.blogspot.com.ar/>

<sup>7</sup> Se realiza periódicamente una feria artesanal con exposición y venta de trabajos realizados por alumnos, entre los que se encuentran mermeladas y dulces.

puede influir fuertemente tanto en los resultados de la rentabilidad como en la forma de organización y operación futura del proyecto (Sapag, 2008).

Las plantas de procesado de alimentos, a diferencia de las restantes industrias, tienen como finalidad técnica la de convertir materias primas perecederas en productos alimenticios más o menos estables, utilizando métodos seguros para sus procesos de transformación y conservación y asegurando una elaboración higiénica de los alimentos, prestando especial atención a la naturaleza y destino biológico de sus productos (Vanaclocha, 2005).

El estudio debe comprender especificaciones de tipo: comercial (calidad, formas de consumo, etc.), técnico (características físico-químicas, diseño de envase, forma de conservación y almacenamiento, etc.) y legal (leyes, decretos, resoluciones y ordenanzas) (Vanaclocha, 2005).

Bajo este planteo, se hará especial hincapié en la normativa vigente aplicable a alimentos en la Argentina, especialmente lo dispuesto por el CAA. Pero sin quedar al margen de las demás disposiciones legales a las que deberá estar sujeto el proyecto para su correspondiente habilitación y posterior funcionamiento: Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo 19.587 y Decretos correspondientes, Convenios Colectivos de Trabajo y aspectos tributarios, entre otras.

## **2.3 ESTUDIO TÉCNICO**

En consideración con los principios de seguridad alimentaria exigidos en la industria del procesado de alimentos, la aplicación de normas alimentarias implica que todas y cada una de las partes de la estructura edilicia, instalaciones y equipos destinados al procesamiento posean un diseño sanitario (ANMAT, 2014; MAGyP, 2010).

### **2.3.1 Proceso productivo**

El sistema de proceso es un conjunto de operaciones unitarias conducentes a la transformación de materias primas en productos aptos para el consumo. Está constituido por dos subconjuntos: la “Tecnología” y la “Ingeniería de proceso”, y su representación gráfica se hace por medio de diagramas de flujo.

La primera corresponde al saber cómo o *know-how* de la elaboración del producto y determina como deben utilizarse los equipos de proceso, condiciones de operación y funcionamiento. Mientras que el último corresponde al soporte físico, es decir al conjunto de equipos que ejecuta la tecnología.

Una vez seleccionado el proceso productivo óptimo, se derivarán las necesidades de equipos y maquinaria (Vanaclocha, 2005).

### 2.3.2 Distribución en planta (*layout*)

Implica el ordenamiento óptimo de todas las actividades industriales que intervienen directa o indirectamente en el proceso productivo, por lo que incluye tanto a los medios productivos directos (materiales, maquinarias, y personal) como los auxiliares, sin los cuales el proceso no puede llevarse a cabo (servicios para el personal, mantenimiento, etc.).

Este ordenamiento se centra en la distribución física o espacial de las áreas de trabajo y maquinaria, considerando los espacios necesarios para el movimiento de todos los medios productivos. Mientras que por óptimo se entiende el más económico, flexible, satisfactorio, seguro y que mejor reduzca los costos de fabricación.

Su determinación permitirá definir las necesidades de espacio y obras físicas, que a su vez permitirán especificar el tamaño y las características del terreno. Existen tres tipos básicos de distribución en planta: por posición fija, por proceso (función) y por producto (línea de producción o de ensamble) (Vanaclocha, 2005).

Diagrama de recorrido sencillo: Muestra la trayectoria que recorre cada parte o material, desde la recepción, fabricación, empaque, almacenamiento y envío. Estas trayectorias se dibujan en una distribución en planta a escala y pone de manifiesto factores como tráfico cruzado, retrocesos y distancias recorridas (OIT, 1998).

Se emplea para el caso de pocos productos puesto que refleja las etapas del proceso de un único producto. Para indicar cada una de las operaciones del proceso (operación, inspección, desplazamiento, espera y almacenamiento permanente) se utiliza la simbología estándar de ASME<sup>8</sup> (Vanaclocha, 2005).

### 2.3.3 Capacidad de producción efectiva

Se define como la tasa de producción máxima que un proceso o sistema puede sostener razonablemente durante un periodo largo, con horarios de trabajo realista para los empleados y equipo ya instalado<sup>9</sup>. Está afectada por la existencia de restricciones de capacidad o cuellos de botella que pueden ser: físicas (capacidad de máquinas, mano de obra, escasez de materiales, entre otras.), administrativas (políticas, indicadores de medición o modos de pensar) o de mercado (demanda menor a la capacidad) (Krajewski *et al.*, 2008).

<sup>8</sup> American Society of Mechanical Engineers / Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos.

<sup>9</sup> No incluye métodos marginales de producción por la imposibilidad de sostenerlos por tiempo prolongado: horas extras, turnos adicionales y subcontratación, entre otros.

### 2.3.4 Localización

La selección de la localización del proyecto se define en dos ámbitos: el de la macrolocalización, donde se elige la región o zona, y el de la microlocalización, que determina el lugar específico donde se instalará el proyecto (Sapag, 2011). Sin embargo, el primer factor ya fue definido desde el inicio del proyecto: Partido de General Pueyrredon.

Uno de los aspectos principales vinculados a plantas agroindustriales consiste en conocer si debe ubicarse cerca del abastecimiento de las materias primas o del mercado en que se venderán los productos. Además, al tratarse de procesado de alimentos, su ubicación está fuertemente condicionada por las fuentes de contaminación y disposiciones legales que puedan existir en su entorno o ubicación específica (Vanaclocha, 2005).

Matriz de ponderación: Se aplicará, por cuestión de simplicidad y criterio, para determinar la microlocalización del proyecto. Consiste en definir los factores determinantes de localización, para asignarles valores ponderados de peso relativo sobre la base de una suma igual a 1, a criterio del evaluador. Luego, se asigna una calificación a cada factor en una localización propuesta de acuerdo a una escala predeterminada y la suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la alternativa que acumule mayor puntaje (Krajewski *et al.*, 2008).

## 2.4 ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

### 2.4.1 Fundamento

Los objetivos de esta etapa son identificar, ordenar y sistematizar la información de carácter monetario (inversiones, costos e ingresos) que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y datos adicionales para la evaluación del proyecto y determinar su rentabilidad (Sapag, 2008).

### 2.4.2 Inversión total

Su estimación, requerida para realizar y operar el proyecto, está dada por la ecuación 1 y se compone de dos partes: la inversión fija total y la inversión en capital de trabajo (Zugarramurdi y Parin, 2013; Parin *et al.*, 1998):

$$I_T = I_{FT} + I_W \quad (1)$$

#### 2.4.2.1 Inversión fija total

Se define como la cantidad de dinero necesaria para construir totalmente una planta de proceso, con sus servicios auxiliares y ubicarla en situación de poder comenzar a

producir. Es básicamente la suma del valor de todos los activos fijos (tangibles e intangibles) del proyecto y su estimación viene dada por la siguiente fórmula:

$$Inversión\ fija\ total = Inversión\ fija + Valor\ del\ terreno \quad (2)$$

Para conocer la  $I_F$  se emplea el “Método de estimación por factores” para plantas de alimentos propuesto Parin *et al.* (1998), el cual permite extrapolarla de un sistema completo a partir del precio de los equipos principales del proceso con instalación y determinar una estimación con un error de 10-15% del valor real, resultando la ecuación 3:

$$IF = IE * (1 + \sum fi) * (1 + \sum fIi) \quad (3)$$

Dónde IE es el valor del equipo principal instalado;  $f_i$  los factores de multiplicación para la estimación de los componentes de la inversión directa y  $f_{Ii}$  los factores de multiplicación para la estimación de la inversión indirecta.

#### 2.4.2.2 Inversión en capital de trabajo

También llamado capital de giro, comprende las disponibilidades de capital necesario (en forma de activos corrientes) para que una vez que la planta se encuentre instalada y puesta en régimen normal de operación, pueda operar a los niveles previstos en los estudios técnico y económico.

Cuando el proyecto consiste en un proceso productivo donde hay un periodo de producción, otro de comercialización y otro de cobranza, el capital de trabajo deberá ser capaz de financiar todos los egresos que se ocasionan antes de recibir los pagos de los clientes, es decir financiar los desfasajes de caja (Sapag, 2011; Parin *et al.*, 1998).

#### 2.4.3 Costos de producción

Son gastos necesarios para mantener un proyecto, operación o pieza de un equipo en producción. Pueden dividirse en dos grandes categorías: costos fijos y costos variables, aunque existen algunos otros que caen en una clasificación intermedia, llamados semivariables (Zugarramurdi y Parin, 2013).

En términos generales, los CF son aquellos que permanecen constantes en el corto plazo independientemente del nivel de producción de la empresa y los CV los que dependen completamente del mismo (Sapag, 2011). Los CSV no varían totalmente con el volumen, sino que tienen una componente fija independiente del mismo y otra variable.

#### 2.4.4 Evaluación de la rentabilidad

Se busca medir tanto la rentabilidad del proyecto, cuando el capital invertido es financiado con fondos propios y de terceros, como la del inversor por su monto aportado. Cada análisis requerirá definir un flujo de caja particular al cual se le aplicará una tasa de descuento acorde.

Para cumplir lo anteriormente expuesto, se utilizan tres criterios de evaluación complementarios entre sí (Sapag, 2011; Parin *et al.*, 1998):

Valor Actual Neto o Valor Presente: mide el excedente resultante, en valor monetario actual, después de obtener la rentabilidad exigida y de recuperar toda la inversión. Este criterio plantea que el proyecto debe aceptarse si su VP es igual o superior a cero y la ecuación matemática que lo representa es la siguiente:

$$VP = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} - IT_0 \quad (4)$$

Donde  $n$  es el número de periodos de evaluación;  $FC_t$ , el flujo de caja en el periodo  $t$ ;  $IT_0$  la inversión total inicial en el periodo cero de la evaluación;  $i$ , la tasa de descuento exigida.

Tasa Interna de Retorno: mide la rentabilidad como porcentaje y corresponde a aquella tasa de descuento que hace que el VP sea exactamente igual a cero, por lo que representa la máxima tasa de interés que el inversionista podría pagar por el capital solicitado.

Tiempo de Repago: mínimo periodo de tiempo teóricamente necesario para recuperar la inversión fija depreciable en forma de flujo de caja del proyecto, pero sin considerar el costo del capital involucrado o tasa de retorno exigida. Este criterio auxiliar permite completar la información oculta del VP y TIR, que sólo muestran valores promedios sobre la inversión<sup>10</sup>.

##### 2.4.4.1 Costo de capital

Es la tasa de retorno exigida sobre los distintos tipos o fuentes de financiamiento (Sapag, 2011; Sapag, 2008):

Costo de capital propio o del inversionista: representa la rentabilidad que se le debe exigir a la inversión, por renunciar a un uso alternativo de los recursos en proyectos de riesgos similares (costo de oportunidad). Para el proyecto en cuestión, es lo que cuesta

<sup>10</sup> El proyecto puede tener un VAN muy alto pero con todos sus flujos negativos, salvo el del último periodo que podría ser muy positivo.

financiar los fondos propios provenientes de inversores, es decir, lo que deberá retribuirles por el monto aportado.

Se estima a partir del Modelo de Valoración de Activos de Capital original<sup>11</sup>, que lo define como la tasa esperada de retorno que se obtendría en el mercado de capitales por inversiones con riesgo similar ( $K_e$ ). Este modelo señala que la tasa de rentabilidad exigida por los accionistas a una empresa, es igual a la tasa libre de riesgo más una prima por riesgo.

Como el mercado de acciones de Argentina cuenta con una baja composición de empresas y no resulta representativo del mercado total (diversificación imperfecta), además de no poseer suficientes indicadores e información poco confiable para el largo plazo, para el cálculo de  $K_e$  se utilizan datos de una economía avanzada (EEUU) y se ajusta por Riesgo País:

$$K_e = R_f + \beta_u * (R_m - R_f) + \text{Riesgo País} \quad (5)$$

Donde,  $R_f$  es la tasa libre de riesgo;  $\beta_u$  el beta desapalancado o sin deuda del sector y  $R_m$  la tasa de retorno esperada en el mercado financiero.

Costo de capital de deuda o de terceros: corresponde al pago de intereses de los préstamos solicitados a acreedores, corregidos por su efecto tributario puesto que son deducibles de impuestos:

$$K_d = i * (1 - t) \quad (6)$$

Donde,  $i$  es la tasa de interés del préstamo solicitado y  $t$  la tasa impositiva de ganancias.

Costo promedio ponderado del capital<sup>12</sup>: es la media ponderada entre  $K_e$  y  $K_d$ . Se aplicará bajo el supuesto de que la estructura de capital se mantiene constante en el tiempo<sup>13</sup>:

$$CPPC = K_e * \%Patrimonio Neto + K_d * \%Deuda \quad (7)$$

#### 2.4.5 Análisis punto de equilibrio

También conocido como análisis costo-volumen-utilidad, muestra las relaciones básicas entre costos e ingresos para diferentes niveles de producción y ventas, mientras el resto de los factores permanecen constantes. La cantidad de equilibrio es el momento en

<sup>11</sup> *Capital Assets Price Model (CAPM, por sus siglas en inglés).*

<sup>12</sup> *Weighted average cost of capital (WACC, por sus siglas en inglés).*

<sup>13</sup> En estricto rigor, cada vez que se amortiza la deuda, el CPPC cambia al modificarse la relación entre deuda y patrimonio, aunque el costo de deuda y patrimonio se mantengan en el tiempo.

que la utilidad se iguala a cero o cuando los ingresos por ventas se equiparan a los costos de producción (Sapag, 2008; Parin *et al.*, 1998).

Para el caso presente, el estudio se basa en las siguientes consideraciones: sólo incluye CV y CF, no se considera valor temporal del dinero ni inversión, los ingresos provienen únicamente de los productos elaborados y todos ellos se venden. Involucra el concepto de Tasa de Contribución Marginal, la cual indica la proporción del precio de venta disponible de cada producto para cubrir los CF y generar ganancias, satisfecho los CV.

#### **2.4.6 Análisis de sensibilidad**

Los modelos de sensibilización surgen como complemento para agregar información que posibilite decidir más adecuadamente respecto de una inversión. Estos muestran el grado de variabilidad que puede exhibir o resistir simultáneamente, dependiendo del modelo utilizado, uno o más de los componentes del flujo de caja (Sapag, 2011).

Se emplea el método de gráfica de porcentaje de desviación que desarrolla una expresión dejando los porcentajes de modificación de los parámetros como variable y generando un VP igual a cero. Permite determinar la variabilidad máxima que pueden experimentar simultáneamente dos variables incluidas en la proyección, manteniendo constante las demás, para que el proyecto siga siendo rentable (Zugarramurdi y Parin, 2013).

#### **2.4.7 Rentabilidad en condiciones de riesgo**

La improbabilidad de tener certeza de la ocurrencia de los acontecimientos considerados en la preparación del proyecto, hace necesario considerar el riesgo de invertir en él<sup>14</sup>. Su medición se realizará por medio del “Modelo de simulación de Montecarlo” con el uso del *software Oracle Crystal Ball® Predictor* (2010), *Users Release* 11.1.2.1.000.

Es un modelo de simulación del tipo aleatorio, probabilístico o estadístico no determinista, que consiste en generar numerosos resultados que puede tomar el VP si a factores que condicionan el flujo de caja se les asigna, aleatoriamente, un valor probable de ocurrencia. Permite así, pronosticar la forma de la distribución del comportamiento probabilístico del VP (Sapag, 2011).

---

<sup>14</sup> Se presentan condiciones de riesgo cuando las variables que determinan la rentabilidad tienen un comportamiento probabilístico. Los posibles escenarios y resultados se conocen, y se puede estimar su distribución de frecuencia en base a antecedentes (Sapag, 2011).

### 3. DESARROLLO

#### 3.1 ESTUDIO DE MERCADO

##### 3.1.1 Breve descripción Partido de General Pueyrredon

Es uno de los 135 partidos de la provincia argentina de Buenos Aires cuya cabecera, la ciudad de Mar del Plata, es uno de los principales conglomerados urbanos del país. Se encuentra ubicado al sudeste de la Provincia y limita con los partidos de General Alvarado, Balcarce y Mar Chiquita (figura 3), que en conjunto abarcan una superficie 10.295 km<sup>2</sup> en los cuales residen 723.685 habitantes estable (Censo Nacional, 2010).

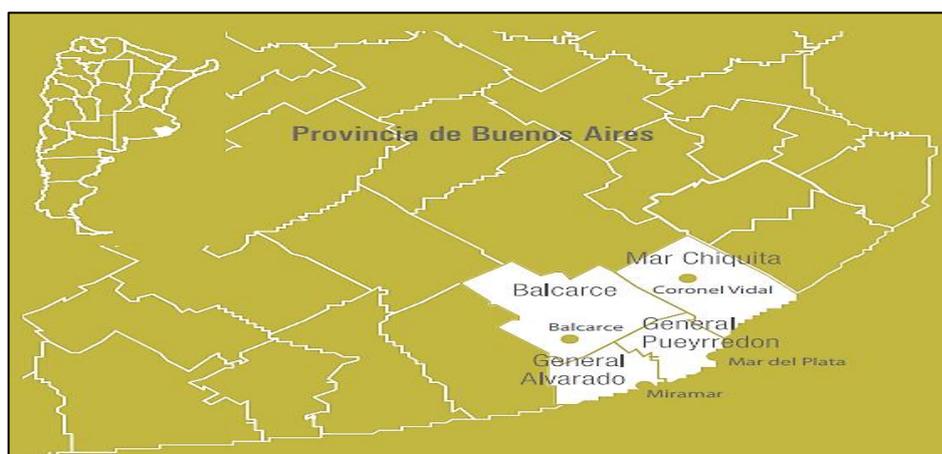


Figura 3: Localización geográfica del Partido de General Pueyrredon.  
Fuente: Observatorio PyME Regional, 2006.

##### A.1 Cinturón periurbano del Partido

Es un sector en continuo crecimiento que ocupa unas 13.000 hectáreas de la periferia de Mar del Plata<sup>15</sup> y su principal movimiento se desarrolla en la horticultura, seguida por la fruticultura y la floricultura<sup>16</sup>. En este sentido, la frutihorticultura es la segunda actividad en importancia luego de la pesquera (Roveretti, 2014).

Las casi 10.000 has hortícolas se agrupan en aproximadamente 500 productores, donde el 64% representan el 18% de la superficie total con menos de 10 has cada uno y sólo el 2,4% tienen más de 100 has (25% de la superficie) (Roveretti, 2014; C.M.C.B.A., 2012). Durante el periodo 1993-2010, sin considerar las casi 5.000 has de papa, los principales cultivos fueron: lechuga (26%), zanahoria (18%), tomate (15%) y zapallo (8%), representando el 65% del volumen anual total producido (Nülan, 2011).

En cuanto a la fruticultura, la zona de Mar del Plata junto al sudeste de la provincia y Gran Buenos Aires, ha sido la región del país que más ha crecido en superficie plantada

<sup>15</sup> Incluye las zonas de San Francisco, Laguna de los Padres, San Carlos, Batán y Valle Hermoso.

<sup>16</sup> Una estimación, con año base 2004, reveló que la frutihorticultura aportó un 16% del valor agregado del Partido donde la papa representó el 13% (Roveretti, 2014).

de frutilla y kiwi, cuya producción en conjunto aumentó en un 120% respecto a 2004 y un 50% comparada con 2010. Aunque el kiwi es muy reciente, con una evolución significativa a partir del año 2006 (INTA kiwi, 2015; La Capital, 2014).

## **A.2 Industria manufacturera**

La mayoría de las PyMEs industriales existentes en el Partido se localizan en Mar del Plata y son de tamaño pequeño (80%) y más específicamente en el caso de la rama “alimenticia no pesquera” de tipo familiar (86%) con maquinaria de tipo antigua (54%) (OPR, 2006 y 2008). Además, no existen grandes empresas industriales dedicadas al procesamiento de frutas y hortalizas.

### **3.1.2 Normativa alimentaria en Argentina**

La normativa aplicable a alimentos en Argentina está regida por la Ley N° 18.248 y su Decreto N° 2126/71, cuyo Anexo I es el texto del Código Alimentario Argentino.

Su cumplimiento es obligatorio y exige la implementación y desarrollo de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Tienen como objetivo establecer criterios generales de prácticas de higiene y procedimientos para la manufactura de alimentos inocuos, saludables y sanos destinados al consumo humano que hayan sido sometidos a algún proceso industrial, persiguiendo un enfoque preventivo.

Las BPM cuales incluyen los Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) y los Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES). En este sentido, las BPM representan el qué se debe hacer y los POE el cómo (quién, cuándo, dónde).

A su vez, se han constituido formalmente en la Norma de Calidad a aplicar en el Mercado Común del Sur (MERCOSUR)<sup>17</sup> y es la base para acceder a sistemas más rigurosos pero no obligatorios en Argentina, como sistema de *HACCP*<sup>18</sup>, Gestión de Calidad Total<sup>19</sup> o normas internacionales (ISO:9001 e ISO:22000)<sup>20</sup> (ANMAT, 2014; CFI, 2012).

Sin embargo, el desarrollo del proyecto actual sólo se enmarca en las BPM. La proporción de PyMEs industriales nacionales que cuenta con certificaciones de calidad es sólo del 26% (17% ISO y 9% otras) y las industrias de mermeladas que aplican se reducen generalmente a empresas grandes y exportadoras (OPR, 2015; MinCyT, 2014).

<sup>17</sup> Normativa alimentaria subregional que rige en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay.

<sup>18</sup> *Hazard analysis and critical control points* / Análisis de peligros y puntos críticos de control.

<sup>19</sup> *Total Quality Management (TQM)*.

<sup>20</sup> *International Organization for Standardization*.

Cabe mencionar, que se obligatorio inscribir y registrar tanto el establecimiento como los tipos productos elaborados ante la autoridad sanitaria jurisdiccional competente, previo al inicio de sus actividades (ANMAT, 2014)<sup>21</sup>.

Para una mejor comprensión y precisión de lo desarrollado, en el Anexo II se incluyen las definiciones y objetivos de la implementación del CAA, BPM y POE.

### **3.1.3 Mercado de mermeladas de Argentina**

#### **3.1.3.1 Mercado local**

Según un estudio realizado por la consultora Key Market en el año 2005<sup>22</sup>, el mercado de dulces y mermeladas se caracteriza por su madurez, alta penetración en todos los segmentos socioeconómicos, relativa estabilidad, barreras de entrada muy bajas y una fuerte focalización en el mercado interno que hace que la producción y el consumo sean prácticamente idénticos, siendo mínimo el comercio exterior.

#### **A1. Competencia**

La industria está muy concentrada, donde un pequeño grupo de empresas produce a gran escala, distribuye en todo el país y también exporta. Sin embargo, existe una importante atomización en cuanto al número de operadores por la existencia de una gran cantidad de firmas regionales (Key Market, 2005)<sup>23</sup>.

La diferencia básica entre las PyMEs y grandes empresas está marcada por el tipo de proceso, escalas y uniformidad de elaboración. Las primeras se dividen en dos grupos generales: las que se dedican a la producción artesanal o familiar y las que emplean procesos industriales. Mientras que las segundas ofrecen un amplio abanico de productos y presentaciones con el cual compiten en diferentes segmentos del mercado (MAGyP, 2012).

Tanto las PyMEs como las grandes firmas se encuentran repartidas en varias regiones del País, no obstante la mayoría está radicada en Mendoza por su importante producción frutícola. Entre las grandes destacan, Grupo ARCOR (Arcor, La Campagnola, BC, Dulciora y Noel), Concentra Argentina S.A, Grupo CANALE (Canale y Alco), Molto S.A., Dulcor (Dulcor y Cormillot), Esnaola y Goy Widmer (Orieta).

Sin embargo, Arcor es el principal productor y exportador de mermeladas<sup>24</sup> y durante el año 2008 las diez principales comprendieron el 93% de las ventas al exterior, de

<sup>21</sup> Una vez que el establecimiento queda habilitado no se vuelve a reinscribir (Decreto Provincial 1440/80).

<sup>22</sup> No hay parámetros que referencien cambios sustanciales del 2005 a la fecha.

<sup>23</sup> Durante los años 2004 y 2005 se estimó que existían alrededor de 120 compañías.

<sup>24</sup> En el año 2003 poseía una participación del 61% en el mercado de jaleas y mermeladas (le seguía Dulciora S.A. con un 18%).

las cuales las cinco primeras abarcaron el 74% de los envíos. Además, hasta el año 2005 estas cinco poseían el 85% del mercado interno (MinCyT, 2014; MAGyP, 2012; El Cronista, 2006; Key Market, 2005).

## **A2. Productos**

Las principales diferencias que existen entre los productos de primeras y segundas marcas radican principalmente en la calidad, seguida por la presentación del producto o tipo de envase, que se divide en vidrio y plástico, vinculada principalmente a políticas de precio y valor agregado. La mayor parte de los productos *light* y sabores normalmente más costosos como la frutilla, son presentados en frascos de vidrio.

Con respecto a la segmentación por calorías, los productos no dietéticos representaron el 75% del mercado y los dietéticos un 25%, estos últimos asociados a hábitos y estilos de vida de segmentos medios y altos (MAGyP, 2012; Key Market, 2005).

### Productos complementarios y sustitutos

La mermelada es un producto de fácil adaptación para el consumo porque hay muchas opciones de productos complementarios: galletitas, tostadas, panes en general, helados y repostería (tortas, postres, galletitas dulces, pastelitos, entre otros). También es de fácil sustitución<sup>25</sup>, por productos que pueden untarse sobre superficies comestibles, utilizarse en repostería, comerse solos o ser productos de mesa: dulce de leche, margarina o manteca, miel, queso crema, paté y en menor medida frutas en conserva y leche condensada.

## **A3. Política de precios**

Las principales firmas ofrecen gustos muy similares y dentro de esta gama se registran importantes diferencias de precios para una misma marca y tipo de producto (clásica o *light*<sup>26</sup>), donde los elaborados en base a frutas de estación (frutilla, frambuesa y arándano, entre otros) poseen mayores precios que los tradicionales (durazno, ciruela y naranja, entre otros).

También entre las diferentes marcas, aun tratándose del mismo sabor y tipo, porque el peso propio de las marcas se impone fuertemente en la percepción de los consumidores finales (Key Market, 2005).

---

<sup>25</sup> Productos que perteneciendo a un sector diferente, pueden cumplir la misma función y por tanto satisfacer mismas necesidades.

<sup>26</sup> *Light*: hace referencia a una mermelada que ha sido reducido en un mínimo del 25% el contenido energético y/o nutriente declarado, respecto de otras similares.

#### A4. Canales de distribución e intermediarios

Pueden mencionarse los siguientes canales y actores (MAGyP, 2012):

Canal tradicional: conformando por minoristas como almacenes, despensas, minimercados, autoservicios, tiendas de descuento (*soft* y *hard discount*)<sup>27</sup> y mayoristas como supermercados e hipermercados. Es el principal por su dimensión y volumen de compra, definido en Argentina como sector supermercadista.

Canal institucional: incluye restaurantes, bares, establecimientos educativos, cafés y locales de comida rápida.

#### A5. Demanda

No suelen generarse grandes cambios en las tendencias de consumo, tanto a nivel local como internacional. El sector prácticamente acompaña el crecimiento vegetativo de la población y las expectativas no van más allá del lanzamiento de sabores novedosos de muy baja incidencia en términos de volumen (Key Market, 2005).

Si bien, mermeladas y jaleas comparten el momento de compra del consumidor final porque tienen pauta sensorial similar, igual circunstancia de consumo y se exhiben en los comercios en forma conjunta o muy cercana, las primeras abarcan prácticamente la totalidad del mercado. Durante el 2004 y 2005, representaron el 97% del consumo, mientras que las jaleas el 3% restante (MAGyP, 2012).

En la segmentación por sabor, el 80% del mercado se concentra en algunos pocos. Hasta el año 2005, las mermeladas de durazno eran las más demandadas, por su sabor y menor costo con respecto a las demás (figura 4).



(\*) Esta categoría incluye sabores menos clásicos: frutas finas, damasco, tomate, higo, zapallo, pera y kiwi.

Figura 4: Participación de mercado de sabores de mermelada en Argentina, 2005.  
Fuente: Elaboración propia en base a Key Market (2005).

<sup>27</sup> Trabajan con pocos artículos, generalmente de marca propia o de segunda, a precios muy bajos. En Argentina se puede mencionar como *hard discount* a “Dia” y como *soft discount* a “Eki de Carrefour”.

Para estimar la participación de sabores menos clásicos, se realizó una encuesta en la ciudad de Mar del Plata y se extrapolaron sus datos en función de la figura 4, obteniéndose los resultados de la figura 5. El modelo de encuesta y otros detalles se incorporan en el Anexo III.

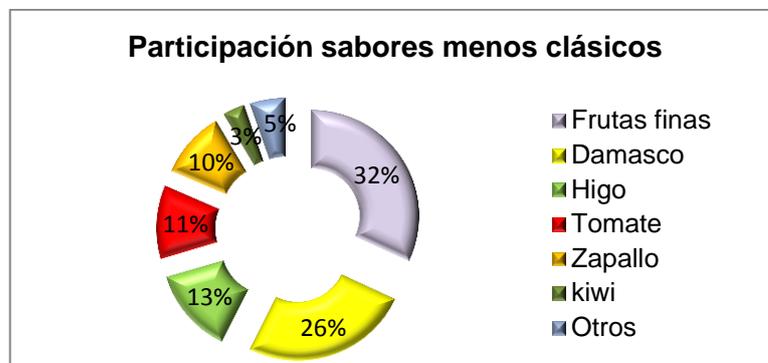


Figura 5: Participación sabores no clásicos.  
Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al consumo, según datos recabados de Montaña (2005), el 88% de las familias en la Provincia de Buenos Aires consumen mermelada con un promedio de 2 frascos/mes<sup>28</sup>.

### 3.1.3.2 Mercado externo

En el comercio exterior de mermeladas y jaleas, donde las mermeladas representan más del 90% del intercambio, las cantidades y valores monetarios tranzados son insignificantes y poco representativas respecto al mercado interno, con una balanza comercial favorable pero exigua dinámica<sup>29</sup>. Asimismo, más del 90% de los envases son de contenido neto inferior o igual a 1kg.

Por otra parte, los precios unitarios de los productos importados presentan valores 2 a 3 veces superiores a los exportados y se comercializan principalmente en el mercado gourmet o de alta calidad.

En cuanto a los destinos, durante el 2011, las exportaciones fueron dirigidas principalmente a Brasil (26%) y EEUU (21%). Mientras que las importaciones provinieron de países de la Unión Europea con predominio de Francia (45%) (MAGyP, 2012).

<sup>28</sup> Encuesta realizada en forma manual y por internet con un tamaño de muestra de 300 personas.

<sup>29</sup> Durante el periodo 2007-2011, las exportaciones nunca superaron las 4.000 t/año y las importaciones estuvieron por debajo de las 130 t/año.

### 3.1.4 Descripción de productos

La tesis abarca el campo mermelada e incluye la producción y comercialización de dos productos alimenticios no dietéticos de alta calidad, obtenidos a partir del procesamiento en estado fresco de frutilla y zapallo Anco:

- Mermelada *premium* sabor frutilla
- Mermelada *premium* sabor zapallo

La opción de procesar frutilla y zapallo se debe a que destacan en la región y a que presentan calendarios de cosecha contrapuestos, posibilitando una producción prácticamente anual. Mientras que el estado en fresco permite mantener las características sensoriales de la materia prima y proporcionar así una mejor calidad a las mermeladas<sup>30</sup>.

La decisión de elaborar productos *premium* se debe al hecho de que permite ofrecer productos basados en la diferenciación, evitando competir en base a una estrategia de bajo costos contra productos industriales de empresas multinacionales, lo cual se tornaría prácticamente imposible debido a sus enormes escalas de producción.

Estos productos *premium* pueden encuadrarse en una posición intermedia entre las mermeladas industriales y artesanales, ya que, si bien se obtienen a través de un proceso industrial, los tipos de ingredientes y formulación utilizada presentan un mayor valor agregado.

Por último, si bien la producción de kiwi es importante en el Partido de Pueyrredon, pudiendo emplearse en la época en que se procesa zapallo, la elaboración de productos sabor kiwi para la iniciación de un proyecto nuevo se considera potencialmente riesgosa, dado el carácter innovador que representa para el común de la gente (ver sección 4).

#### 3.1.4.1 Mermelada

Según el C.A.A. en su artículo 810, con la denominación genérica de mermelada se entiende la confitura elaborada por cocción de frutas u hortalizas (enteras, en trozos, pulpa tamizada, jugo y pulpa normal o concentrada), con uno o más de los edulcorantes mencionados en el artículo 807 del CAA.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- a) "El producto terminado tendrá consistencia untable y se presentará como una mezcla ínfima de componentes de frutas enteras o en trozos.

---

<sup>30</sup> Pueden prepararse con frutas congeladas transformándolas en pulpas concentradas, previa esterilización. Pueden cambiar las características sensoriales de la mermelada, pero es la técnica de conservación que mejor mantienen las características de la fruta fresca (UNC, 2006).

- b) Dicho producto tendrá sabor y aroma propios, sin olores ni sabores extraños.
- c) La proporción de frutas y hortalizas no será inferior a 40% del producto terminado, excepto en el caso de las frutas cítricas, en que se admite el 35%.
- d) Cuando la naturaleza de la materia prima lo exigiere, se admitirá la presencia de piel y/o semillas en la proporción en que naturalmente se encuentren en la fruta fresca (frutillas y semejantes) y en la parte proporcional que corresponde de acuerdo a la cantidad de fruta empleada.
- e) El producto terminado deberá contener una cantidad de sólidos solubles no menor de 65,0%”.

Desde un punto de vista más comercial, es un producto de consumo masivo que se compra con frecuencia, cuya consistencia untable permite que se la pueda acompañar con otros productos, en repostería o bien comerse solo.

### **3.1.4.2 Ingredientes**

El C.A.A. los define como toda sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, que se emplee en la fabricación o preparación de un alimento y esté presente en el producto final, en su forma original o modificada.

#### **A.1 Alimentos vegetales**

Es el principal ingrediente de la mermelada, componiendo alrededor del 50% de su peso total. La materia prima a utilizar en el proyecto será del tipo fresca y de estación (ver C.A.A., art. 820 y 887).

Su utilización significa incorporar atributos en el producto final como el sabor y aroma característicos, la textura y color típico provista por la pulpa y el color del producto, además de una porción importante de ácido, azúcares y pectina, cuya combinación o mezcla permitirá la gelificación (UNC, 2006).

#### **A.2 Azúcares**

La mezcla de diferentes azúcares evita la cristalización, aporta menor sabor dulce y contribuye a resaltar el color, aroma y sabor de la fruta empleada. Además esta mezcla es más fácil de manejar y dosificar, facilitando su empleo durante el proceso productivo (UNC, 2006; INTI Mendoza). En el proyecto se emplearán dos tipos:

Azúcar blanco común tipo A: es el azúcar que responde a las características mencionadas en el artículo 768 del C.A.A. Se utiliza para impartirle dulzura y obtener el porcentaje de sólidos solubles necesario para su gelificación, además de actuar como

conservante. El formato industrial en que se suele adquirir es a granel, en forma de cristales blancos e inodoros, en bolsas de 25 o de 50 kg.

Jarabe de glucosa o glucosa líquida: producto obtenido por hidrólisis incompleta del almidón, que se presente en forma de solución acuosa concentrada y purificada, y responde a las características mencionadas en artículo 778 del CAA.

Básicamente, es un insumo cristalino, viscoso y de sabor dulce, que se lo emplea por su propiedad anticristalizante, higroscopicidad, cuerpo, textura y poder humectante (MAGyP, 2005). Si bien todas las frutas tienen glucosa, que puede ser extraída y concentrada para hacer un azúcar alternativo, a nivel industrial se obtiene generalmente a partir del trigo o maíz.

El formato industrial en que se suele adquirir es en tambores plásticos o de cartón de 200 litros (300 kg totales) o cuando es en polvo en bolsas de 25 kg.

### **A.3 Acidulante o regulador de acidez**

Se usa para obtener y mantener el nivel de acidez (pH) óptimo para la formación del gel, ya que el ácido propio del fruto varía según su madurez, época de cosecha y variedad. Además, confiere brillo, mejora el sabor y contribuye a que los azúcares no cristalicen durante la cocción y por tanto no den como resultado una mermelada demasiado compacta y dura.

Los ácidos comerciales más utilizados por su agradable sabor y disponibilidad en el mercado son el cítrico<sup>31</sup> y ascórbico, pero este último es más costoso<sup>32</sup>. Si bien se puede emplear una combinación (ascórbico en menor proporción), en el proyecto sólo se usa cítrico (UNC, 2006; INTI Mendoza). El formato industrial en que se suele adquirir es en forma granulada de aspecto parecido al azúcar blanco, en bolsas de 25 kg.

### **A.4 Gelificante**

En términos generales es un grupo de sustancias polisacáridas presentes en las paredes celulares de vegetales y frutas, cuyas moléculas tienen la capacidad de formar grandes redes que gelatinizan y confieren la textura densa y viscosa a las mermeladas (INAES, 1998).

A nivel industrial se añade pectina pura para poder lograr las proporciones deseadas. Viene en bolsas en forma de polvo blanco amarillento, ligeramente grisáceo o

---

<sup>31</sup> Se obtiene principalmente del jugo de frutas cítricas, mieles incristalizables de la caña o por proceso de síntesis (UNC, 2006).

<sup>32</sup> También se suelen emplear el tartárico y málico, y más raramente el láctico y fosfórico (INTI, 2009; UNC, 2006).

líquida en tambores, y su calidad (poder gelificante) está dada por su clase o grados SAG<sup>33</sup>. Comercialmente se clasifican según su porcentaje de esterificación y rapidez de gelificación en los siguientes tipos (INAES, 1998):

- *Ultra Rapid Set (URS) 150° SAG\**.
- *Rapid Set (RS) 15° SAG \**.
- *Medium Rapid Set (MRS) 150° SAG\**.
- *Slow Set (SS) 150° SAG\**.

En el presente trabajo se opta por la primera por ser la que comúnmente se emplea en mermeladas y además evita que trozos del fruto floten durante la fase de enfriamiento. Este tipo, que son una división de las pectinas de alto metoxilo<sup>34</sup>, suelen poseer las siguientes características (INAES, 1998):

- Grado de Esterificación (%): 71 - 76
- Tiempo de Gelificación (seg.): 20 - 70
- Temperatura de gelificación (°C): 75 - 85
- Para gelificar requiere un porcentaje de azúcar entre 55 - 85% y un grado de acidez (pH) entre 2.6 - 3.7

En cuanto a las proporciones o cantidades empleadas en alimentos, queda permitido (sin declaración en el rótulo) la adición de hasta el 10,0% de jugo y/o pulpa de manzanas ácidas u otras frutas ricas en pectina o en su defecto hasta el 0,5% de gelificantes (C.A.A., Res 35, 11.1.80).

#### **A.5 Conservante químico**

Su agregado es opcional en recipientes chicos (200 a 1.000 g) que se van a consumir sin mucha demora, aunque en el trabajo se opta por su adición con el fin de incluir y evaluar su costo en la elaboración de las mermeladas.

Es empleado como inhibidor para evitar el desarrollo y proliferación de microorganismos<sup>35</sup>, principalmente mohos y levaduras (hongos), prolongando la vida útil del producto. El benzoato de sodio es el más utilizado en la industria alimentaria por su menor costo, aunque en ciertas concentraciones produce cambios en el sabor del producto y sólo actúa sobre hongos y levaduras. El sorbato de potasio tiene mayor espectro de acción sobre los microorganismos pero un costo mayor.

<sup>33</sup> Expresan la cantidad de azúcar que un kilo de pectina puede coagular o gelificar en condiciones óptimas, esto es una concentración de azúcar al 65% y a un pH entre 3,0 y 3,4. Una pectina de 150° SAG indica, en teoría, que 1 kilo puede gelificar 150 kg de azúcar en tales condiciones.

<sup>34</sup> HM, por sus siglas en inglés.

<sup>35</sup> Seres vivos muy pequeños que no se observan a simple (virus, bacterias, parásitos y hongos).

Puede emplearse una combinación pero para los productos del proyecto se opta por sorbato de potasio, porque en el caso de pulpas de muy baja acidez natural, como la de zapallo, se recomienda únicamente este último. Ambos suelen venir en forma de polvo blanco cristalino en bolsas de 25 kg (UNC, 2006; INTI Mendoza).

Se permite el agregado de hasta 1500 mg/kg (1500 ppm) de ácido sórbico o su equivalente en sorbato de potasio (C.A.A, art. 807).

### 3.1.4.3 Formulación

El objetivo no es determinar una fórmula óptima, ya que depende de una multiplicidad de factores<sup>36</sup> que abarcan desde el campo teórico hasta el experimental, sino aquella que respete las proporciones entre los ingredientes generalmente usadas en la industria y cumpla con el CAA. Por otra parte, se acude a una formulación que altere lo menos posible la calidad del producto y permita prolongar su vida útil.

En el cuadro 1 se presenta la fórmula para mermelada *premium*, tanto para sabor frutilla como zapallo y en porcentajes peso en peso respecto al producto terminado. Para lo cual se tienen en cuenta:

- En el proyecto se plantea un contenido mínimo final en pulpa del 50%.
- El porcentaje máximo permitido de conservante es 0,15% respecto peso de producto terminado.
- Los ácidos y pectina adicionada, en caso de necesidad, representa menos del 1% del total de la mezcla (FAO, 1996). La proporción de acidulantes suele ser entre un 0,1 y 0,35% respecto al peso en pulpa, con objeto de alcanzar un pH cercano a 3, y la de pectina comercial menor al 0,6% (DAMACENO, 2007; INTI Mendoza).

<b>Mermelada <i>premium</i></b>	
<b>Pulpa</b>	50,0%
<b>Sacarosa</b>	29,5%
<b>Jarabe glucosa</b>	20,0%
<b>Pectina</b>	0,25%
<b>Ácido cítrico</b>	0,20%
<b>Sorbato de potasio</b>	0,10%

Cuadro 1: Formulación mermeladas en porcentaje peso en peso de producto terminado.  
Fuente: Elaboración propia en base a ANMAT (2014), DAMACENO (2007), FAO (1996) e INTI Mendoza.

<sup>36</sup> Características fisicoquímicas de la fruta, pectina y agua, constituyen variables que provocan una continua adaptación y ajuste de las fórmulas de elaboración (UNC, 2006).

#### **3.1.4.4 Envase**

Las mermeladas del proyecto se presentan en frascos de vidrio transparentes de 360 cm<sup>3</sup> con tapa corona axial o *twist off* (tradicionales), de diámetro aproximado de 7,3 cm y altura de 12 cm. El contenido neto del producto final será de aproximadamente 425 g.

La transparencia del vidrio permite al consumidor apreciar la consistencia y contenido de frutos, imprimiéndole una percepción de alta calidad. Asimismo, el vidrio no altera el sabor y aroma del contenido y desde el punto de vista ambiental utiliza una de las materias primas más abundantes en el planeta (sílice).

Las tapas son de lámina cromada o estañada y su interior se recubre con materiales resistentes al producto y al proceso de llenado (juntas o guarniciones de P.V.C. o látex) que se dilatan por calor y contraen durante el enfriado, ayudando a la hermeticidad del cierre.

#### **3.1.5 Mercado de frutilla y zapallo fresco en Argentina**

Debido al carácter perecedero del alimento vegetal, a que representa el 50% de la composición final de la mermelada y gran parte de los costos del proyecto, es necesario un breve análisis del sector proveedor con hincapié en el Partido de General Pueyrredon.

##### **3.1.5.1 Canales de comercialización**

Los principales destinos en Argentina de frutas y hortalizas frescas, luego de cosechada, son los Galpones de Empaque, Mayoristas, Mercados Concentradores, Supermercados, Industria y Clientes Institucionales.

Los primeros reciben la producción de pequeños productores, los Mayoristas la de aquellas zonas en las que tienen algún asentamiento productivo y los puesteros de los Mercados Concentradores operan como mayoristas y un porcentaje significativo de ellos son productores que complementan su producción con otra que reciben en consignación, es decir que son demandantes del producto para su posterior comercialización en el mercado.

En cambio, los Supermercados e Industrias agroalimentarias suelen realizar contratos directos con productores agropecuarios para asegurar el aprovisionamiento. Mientras que los Clientes Institucionales son un canal con escasa significación, pero suelen ser utilizados por los productores que presentan al mercado productos novedosos (orgánicos y otros con mayor grado de procesamiento)<sup>37</sup> (CEPAL, 2002).

---

<sup>37</sup> En el caso del zapallo los clientes institucionales suelen ser más significativo, representados por los servicios de salud como hospitales y clínicas, aunque también comedores escolares y comunitarios.

Las ventas por parte del productor, aunque la situación varía de acuerdo al producto, zona de producción y tipo de productor, generalmente se realizan en el momento de la cosecha en el mismo campo de producción.

En el caso del zapallo, muchas veces los productores deciden conservar la mercadería hasta que suban los precios. La forma de venta más precisa y aconsejable es “por kg”, donde el comprador puede o no hacerse cargo de la cosecha y empaquetado. Pero, otra muy común es la venta “al barrer” y “por bolsa” extraída, donde se calcula la cantidad de kg/ha y el comprador se encarga de la cosecha y embolsado (INTA zapallo, 2013).

La frutilla se suele cosechar a granel en cajas, baldes plásticos, potes o bandejas y en ocasiones se clasifican en un galpón de empaque según calibre y calidad<sup>38</sup>. En este último caso, se la lleva al galpón para su despallado (se retira el pedúnculo, cáliz, hojas y otras suciedades), para ser envasadas en bolsas de polietileno y luego ubicadas en cajas o potes para su congelado en cámara (MinCyT, 2014).

A los fines del trabajo, la materia prima se comprará a productores del Partido de Pueyrredon y alrededores. Durante septiembre, la frutilla se adquirirá a través de mercados concentradores de la ciudad marplatense, ya que por cuestiones estacionales no se cosecha en la zona (ver sección 3.1.5.2).

### **Mercados concentradores de Mar del Plata**

El más antiguo es el la Cooperativa de Horticultores (1953) y los más recientes (diciembre 1997): la S.A. de Productores y Consignatarios del Sudeste (Pro.Co.Sud.) en ruta 226 y el Abasto Central en ruta 88. El Abasto Central opera bajo las órdenes de un único propietario, mientras que el resto es resultado de la toma de decisiones de un grupo de actores sociales (INTA mayoristas, 2011).

Las adquisiciones en estos mayoristas se realizan a través de los llamados “puesteros”, que poseen un lugar alquilado o propio en el mismo y hacen de intermediarios entre la oferta y la demanda. Además existen otras modalidades de contratación directa utilizadas por la industria de enlatados, congelados y deshidratados que contempla con mayor rigor aspectos de calidad que exceden el aspecto externo o visual del producto (CEPAL, 2002).

---

<sup>38</sup> Generalmente, un producto se traslada a un galpón de empaque para volúmenes muy altos, mercados más distantes, exigentes o cuando requieren operaciones especiales tales como lavado, cepillado, encerado, tratamientos sanitarios, maduración forzada, refrigeración, almacenamiento o un empaque determinado (FAO, 1996).

### 3.1.5.2 Frutilla “*fragaria x ananassa*”

#### Comercialización y presentación

El corto período de vida útil determina que su comercialización como producto fresco sea dificultosa y por eso gran parte de la producción se destina a la industria alimenticia en sus diversas formas de congelado y derivados.

En general, la de mejor calidad se utiliza para procesos de congelado rápido individual<sup>39</sup> y exportación, las intermedias para procesamiento de pulpa y las de mala calidad (inmaduras, sobremaduras, parcialmente afectadas por *Botrytis*, etc.) en la producción de puré, cuya utilización es bastante escasa porque no suele ser aceptado por los consumidores e industrializadores.

El tipo de packaging en que se adquiere depende de su grado de transformación (fresca o congelada) y cantidad. A los fines del proyecto, se adquirirá a granel en cajones de madera o en cajas de cartón sin tapa de 5 kg, con medidas aproximadas de 42,5 x 27,5 x 6 cm (C.M.C.B.A. frutilla, 2014), figuras 6 y 7.



Figura 6: Frutillas en cajón de madera con o sin tapa y a granel, 5 kg.  
Fuente: C.M.C.B.A. frutilla, 2012.



Figura 7: Frutillas en cajones de cartón sin tapa y a granel, 5 kg.  
Fuente: Loquepasa.net, 2014.

#### Características de la oferta y precios

Argentina produce entre 40.000 y 50.000 t/año de frutillas en un área de 1.500 a 1.700 has, cuyo incremento en los últimos 15 años ha sido muy fuerte por el aumento de hectáreas sembradas y mayores rendimientos de siembra, con valores promedio en el país de 30 t/ha, pero que oscilan entren 10 t/ha (pequeños productores) y 70 t/ha (grandes

<sup>39</sup> Individual Quick Freezing (IQF por sus siglas en inglés).

productores), según la zona y variedad de planta<sup>40</sup> (C.M.C.B.A. frutilla, 2014; Portal Agropecuario, 2012; FAA, 2011).

Las tres zonas productoras más importantes del país concentran aproximadamente el 90% del total<sup>41</sup>: Santa Fe (Coronda y Costa), Tucumán (Lules y Tafí del Valle) y Buenos Aires (MinCyT, 2014). En este sentido, el grueso de la cosecha converge entre los meses de julio a noviembre pero los menores precios de compra entre septiembre y febrero, situación representada en las figuras 8 y 9.

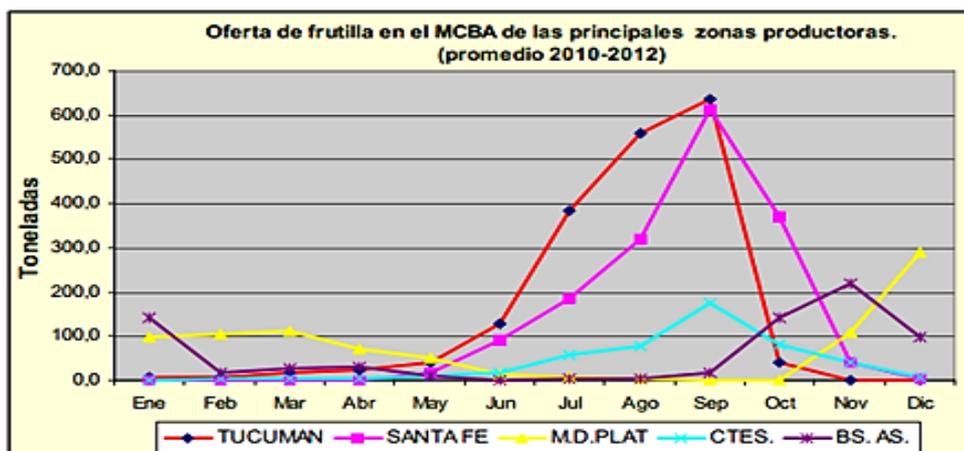


Figura 8: Oferta de frutilla en el Mercado Central de Buenos Aires de principales zonas productoras, en t/año (2010-2012). Fuente: C.M.C.B.A. frutilla, 2014.

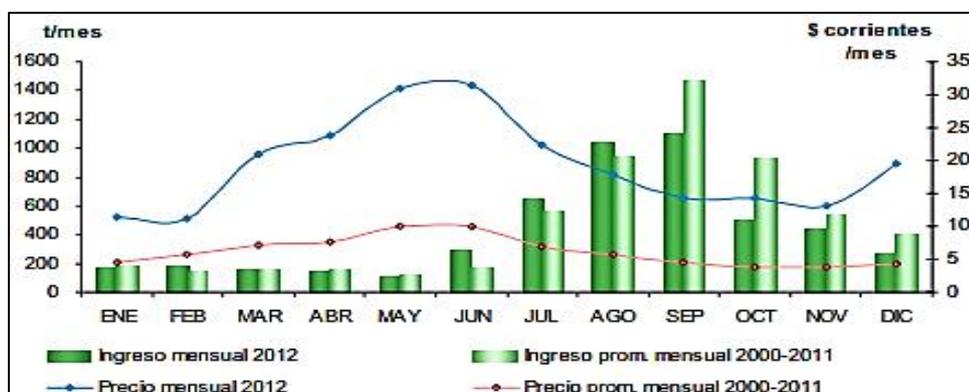


Figura 9: Estacionalidad de precio e ingreso mensual de frutilla en Mercado Central de Buenos Aires, en \$/kg y t/mes (2000-2011 y 2012). Fuente: EEAOC, 2013.

General Pueyrredon: El promedio destinado al M.C.B.A. durante el periodo 2010-2012 fue de 900 t/año, es decir, más de 130 t/mes entre Noviembre y Abril (60% de lo ingresado por provincia). Además, según último Censo Nacional Agropecuario, la

<sup>40</sup> Los mayores rindes están en Tucumán y Santa Fe. Pero en los últimos años Buenos Aires ha sido la provincia con mayor proporción de hectáreas, alcanzando el 39% del total en 2012, con algo más de 500 has (MinCyT, 2014; INTA-Mar del Plata, com. pers.).

<sup>41</sup> El 10% restante está repartido principalmente entre Corrientes, Salta, Jujuy, Mendoza, Neuquén y Río Negro.

producción fue de 1.878 t/año, representando el 37% de la provincia (C.M.C.B.A. frutilla, 2014; DIMEAGRO, 2005)<sup>42</sup>.

Los productores son 15 grandes que poseen alrededor de 120 has (figura 10), que si bien una firma concentra el 50% de la superficie cultivada, la mayoría posee menos de 2 has en producción localizadas en Sierra de los Padres y Batán. Asimismo, de los 291 productores que existen en la provincia, el Partido se ubica detrás de Gran Buenos (240) y Villarino (26) (MinCyT, 2014; Nülan, 2011).

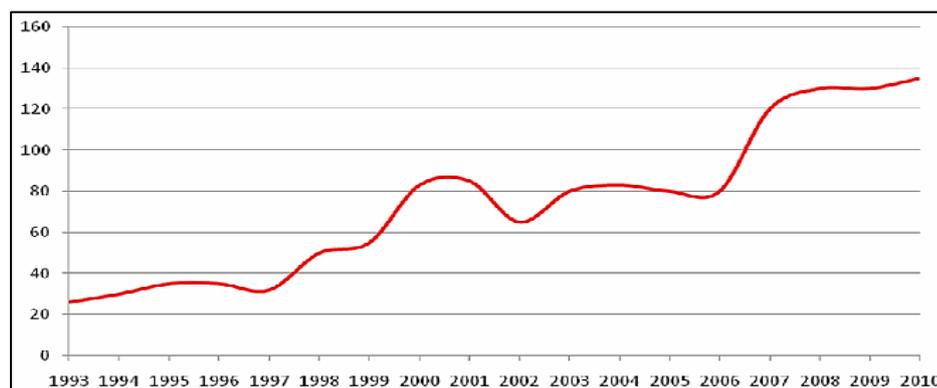


Figura 10: Evolución de hectáreas de frutilla en Partido de Pueyrredon (1993-2010).  
Fuente: Nülan, 2011.

### 3.1.5.3 Zapallo “Anco”

#### Comercialización y presentación

Su principal destino es el mercado fresco interno y los principales centros de comercialización son los mercados concentradores e hipermercados. Una mínima parte de la producción nacional tiene uso industrial, orientada a la industria de deshidratado (para la elaboración de sopas, caldos, conservas y congelados)<sup>43</sup>, dulce y conservas.

En el mercado mayorista la forma más común de comercialización es en bolsas de polipropileno de malla abierta de 18-20 Kg, con sus frutos clasificados según tamaño y siguiente esquema: dos filas de zapallos tamaño grande; dos filas y media de tamaño mediano; tres filas tamaño chico (Figura 11).

<sup>42</sup> De las 5.351 t/año producidas en la provincia, el 93% fue a campo.

<sup>43</sup> Actividad que se desarrolla en Mendoza, pero existen pequeñas plantas en San Juan, La Rioja y Buenos Aires.

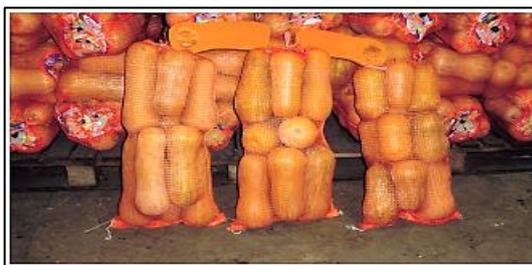


Figura 11: Clasificación por tamaño de Anco en bolsas.  
Fuente: INTA zapallo, 2013.

También suele venir en cajones de madera, con embolsado individual o no de los frutos. Las “jaulas” tienen un contenido aproximado de 30 kg y se acondicionan en su interior a granel con diversidad de tamaños y los “toritos” un contenido aproximado de 18-20 kg y generalmente presentan una mejor uniformidad en tamaño (Figura 12).



Figura 12: Embolsado individual de Anco en cajón de madera.  
Fuente: INTA zapallo, 2013.

### Características de la oferta y precios

Es la cuarta especie hortícola con mayor volumen de ingreso al M.C.B.A y la variedad Anco representa el 85% del total de zapallo ingresado<sup>44</sup>. Su producción nacional se estima en 450.000 t/año en una superficie de 25.000 has y con tendencia a mantenerse estable en las cifras de los últimos 20 años (C.M.C.B.A. hortaliza, 2013).

Las principales provincias productoras y que definen gran parte del calendario productivo son Mendoza (44%) y Buenos Aires (24%), que aporta al M.C.B.A un promedio de 1.726 t/mes entre marzo y julio (C.M.C.B.A. hortaliza 2014; INTA zapallo, 2012). Así, los meses de mayo a septiembre son los de mayor producción (cuadro 2), pero los mejores precios de compra se obtienen entre febrero y julio, figura 13 (INTA zapallo, 2013).

<sup>44</sup> Promedio periodo 1997-2012. Le siguieron el Tetsukabuto (8%) y Angola (1,5).

Calendario de cosecha de zapallo en Argentina												
Provincia	En	Fe	Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Se	Oc	No	Di
Buenos Aires												
Mendoza												
Santiago del Estero												
Formosa y Salta												
	Volumen por encima de la media											
	Volumen por debajo de la media											
	Volumen escaso											

Cuadro 2: Calendario de cosecha de zapallo por provincias.  
Fuente: Elaboración propia en base a INTA zapallo (2013).



Figura 13: Estacionalidad de precio e ingreso mensual de zapallo en Mercado Central de Buenos Aires, en \$/kg y t/mes (2006-2015).  
Fuente: Dirección de Mercados Agrícolas del Ministerio de Agricultura de la Nación Argentina, 2015.

General Pueyrredon: Durante el periodo 2001-2010, a pesar de que el rendimiento promedio en el Partido fue de 20 t/has, la producción de zapallo creció notablemente al pasar de 3.000 a 20.000 t/año (Roveretti, 2014). Además, según el último Censo Nacional Agropecuario, el Partido fue la tercera zona de mayor producción de zapallo en la provincia (10%), detrás de Villarino (45%) y Patagones (18%) (DIMEAGRO, 2005).

### 3.1.6 Estimación de la demanda

Para su cuantificación se consideran los datos puntualizados previamente en el estudio de mercado, que a modo de resumen son los siguientes:

- El 88% de las familias en la provincia de Buenos Aires consumen un promedio de 25 frascos/año.
- Los productos no dietéticos representan el 75% del mercado.
- Las de mermelada de mayor calidad se ofrecen en envases de vidrio.
- Las mermeladas de frutilla concentran el 15% de las ventas totales y los sabores menos clásicos el 20% (figura 4).
- Las mermeladas de zapallo acaparan el 2% de las ventas totales (figura 5).

A su vez, la provincia de Buenos Aires (sin incluir Ciudad Autónoma) cuenta con una población de 15.625.084 personas y el promedio de integrantes por familia es de 3,2 personas/hogar, lo que equivale a 4.882.839 familias (Censo Nacional, 2010).

Bajo este marco, se concluye que la demanda de mermelada no *light* en la provincia de Buenos Aires para los sabores propuestos en el proyecto, es la mostrada en el cuadro 3:

<b>Demanda mermelada no dietética en provincia de Buenos Aires</b>		
<b>Sabor</b>	<b>Toneladas/año</b>	<b>Frascos/año</b>
Frutilla	5.478	12.065.690
Zapallo	759	1.671.438
<b>Total</b>	<b>6.237</b>	<b>13.737.128</b>

Cuadro 3: Demanda estimada de mermelada no *light* en Buenos Aires.  
Fuente: Elaboración propia.

Dada la estabilidad histórica en la demanda de mermeladas en el mercado interno y la baja escala de producción del proyecto, para el periodo de evaluación elegido se proyectan los mismos valores del cuadro 3.

## 3.2 ESTUDIO TÉCNICO

### 3.2.1 Planificación de la producción

La producción se organiza en función del calendario de cosecha del Partido de Pueyrredon y del nacional (ver figuras 8, 9 y 13). Así, se logra una producción anual prácticamente constante, se utiliza materia prima fresca de calidad y se aprovechan las épocas en que confluyen bajos precios de venta de cada una.

Desde esta perspectiva, durante el mes de septiembre se fabricará mermelada sabor frutilla con fruta de otras zonas adquiridas en mercados concentradores de la ciudad, pero de octubre a abril se producirá con frutilla de la zona. Por otra parte, desde mayo a julio, cuando la cosecha en el Partido es muy baja, se elaborará mermelada sabor zapallo.

Finalmente, durante el periodo de agosto no habrá actividad fabril y se realizará un reajuste del proceso por cambio de materia prima, mantenimiento general del módulo productivo y se otorgarán vacaciones en forma simultánea a todos los trabajadores<sup>45</sup> (figura 14). Durante este mes la cosecha de zapallo en el Partido es insignificante y la de frutilla inexistente, y los volúmenes nacionales son menores al promedio anual, presentando precios muy altos.

Mermelada zapallo		Zapallo M.D.P	Mantenimiento y vacaciones		
Mermelada frutilla	Frutilla M.D.P.			Frutilla otras zonas	Frutilla M.D.P.
	Ene/Abr	May/Jul	Agosto	Sep	Oct/Dic

Figura 14: Periodo de producción de cada mermelada según calendario de cosecha.  
Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 4 se ejemplifica el calendario laboral propuesto, con turno de trabajo de 7:00 a 12:30 hs y de 13:00 a 16:00 hs.

Calendario laboral propuesto para el proyecto	
Meses/año	12
Semanas/mes	4
Días/semanas (lunes-viernes)	5
Horas/día (lunes-viernes)	9
Parada producción (días/año)	31
Feridos obligatorios (días/año)	18
Pausa almuerzo (h/día)	0,50
Limpieza y desinfección (h/día) <sup>46</sup>	1,67

Cuadro 4: Calendario laboral propuesto.  
Fuente: Elaboración propia.

<sup>45</sup> De acuerdo a art. 50 de CCT 244/97 y art. 90 de Ley de PyMEs N° 24.467.

<sup>46</sup> Ver Anexo IV.

### 3.2.2 Proceso productivo

#### 3.2.2.1 Alternativas tecnológicas y selección

A continuación se efectúa el análisis, descripción y selección del tipo de tecnología que se utilizará en el proyecto, teniendo en cuenta la usualmente disponible y empleada en la industria alimentaria.

##### A1. Equipo para traslado interno y pesaje

El transporte de materia prima, envases y productos terminados desde y hacia los sectores que correspondan, debe ser rápido, sencillo y seguro. En función de la magnitud de las cantidades y pesos a tratar, se consideran como las opciones más económicas y factibles: **carros de carga manuales** para bultos y tambores cilíndricos, y **zorras hidráulicas** para el manejo de pallets.

En cuanto a los tipos de balanzas o básculas, se tienen en cuenta las dimensiones y el peso de los elementos a pesar, así como también la precisión de pesaje necesario. De esta manera, se opta por una **balanza electrónica de piso con rampa** para el área de recepción y **balanzas digitales de mesa** para los ingredientes de la cocción.

##### A2. Equipo para conservación en frío

Hay varios motivos que hacen a la imposibilidad de procesar la materia prima inmediatamente de producido su arribo: falta de madurez, saturación de la línea, paro de producción por reparaciones, fallas imprevistas, falta de insumos, eventos climáticos, causas fortuitas en general, etc.

Por lo tanto, es necesario disponer de métodos correctos de almacenamiento que la protejan de cualquier contaminación y reduzcan al mínimo su deterioro<sup>47</sup>. Un alimento vegetal en mal estado puede favorecer el desarrollo de microorganismos y transmitir su podredumbre a los demás, afectando la calidad y ocasionando grandes pérdidas (CFI, 2012; MAGyP, 2010).

En los alimentos vegetales el tiempo de almacenamiento está acotado al tipo de materia prima y de enfriamiento empleado. Tanto el uso de absorbentes de gas como el permanganato potásico o carbón activado y el almacenamiento en atmósferas controladas o modificadas, requiere tecnología compleja y personal entrenado (FAO, 1996).

Conclusión: Se opta por una **cámara de refrigeración de aire forzado**, que consiste en hacer circular aire frío entre a través de los orificios de los cajones o bolsas por una

---

<sup>47</sup> Las principales causas son los cambios metabólicos, daños mecánicos y ataque por pestes y enfermedades.

diferencia de presión generada por ventiladores de aire situados en una cámara auxiliar, conectada al almacén por conductos de salida y retorno del aire (Brennan *et al.*, 1998).

En función de las dimensiones estimadas y temperatura de refrigeración deseada, su diseño incluye cuatro equipos frigoríficos (condensador y evaporador) de 4,5 HP cada uno, paneles aislantes térmicos de 75 mm espesor, iluminación artificial interna y puerta corrediza.

Frutilla fresca: El objetivo es mantener valores de temperatura entre 0-1°C y una humedad relativa entre 90-95%, proporcionándole una vida útil máxima de 7 días contados desde la cosecha (Senasa, 2012)<sup>48</sup>.

Zapallo Anco fresco: El óptimo de temperatura es de 10 a 12°C, por debajo sufren daños que los hacen más sensibles al ataque de ciertos agentes de pudrición y por encima se aceleran los procesos de senescencia y tasa de respiración, lo que disminuye el peso y calidad. Además, se recomienda una humedad relativa entre 50 y 70%, valores menores incrementan la tasa de transpiración y con ello la pérdida de peso<sup>49</sup>.

### A3. Equipo para despallado de frutilla

Este tipo de operación se efectúa manualmente y la disponibilidad de maquinaria es limitada o carente de aplicación práctica<sup>50</sup>. Por dicha razón, se realizará **manualmente con cuchillos de acero inoxidable en mesas de 1,2 x 0,9 x 0,9 m** (largo x ancho x alto), de manera tal que permitan a los operarios trabajar con comodidad y seguridad. A su vez, cerca de las mismas se dispondrán cestos para la descarga de los residuos generados.

### A4. Equipo para saneamiento de alimento vegetal

Dada la variedad de contaminantes que se encuentran en las materias primas alimenticias y los bajos límites de tolerancia permisibles, existen dos clases de métodos y su elección depende de la naturaleza de la materia prima, de los contaminantes a separar y de las condiciones en que se deseen los productos limpios (Brennan *et al.*, 1998):

a. Métodos de limpieza secos: Son relativamente baratos y dejan la superficie de la materia prima seca, pero exigen gestionar las cantidades diseminadas de polvo que pueden volver a contaminar el producto, generar incendios o explosiones. Entre estos se encuentran: tamizado, cepillado, aspiración, abrasión separación magnética.

<sup>48</sup> En primavera puede incluso reducirse a 2 o 3 días de vida.

<sup>49</sup> En estas condiciones de almacenamiento el zapallo puede llegar a durar hasta 16 semanas (FAO, 1996).

<sup>50</sup> Actualmente en INTI se está desarrollado un prototipo para llevar a cabo la operación mecánicamente (Gadaleta L., com. pers).

b. Métodos de limpieza húmedos: Eliminan más eficazmente las partículas de tierra que se encuentran firmemente adheridas a la materia prima y permite el uso de detergentes y productos sanitarios. Su principal desventaja radica en que se utilizan grandes cantidades de agua que se convierten en efluentes molestos y polucionantes, instando a gestionar la cantidad y calidad del agua. Entre estos se encuentran: inmersión, aspersión, arrastre en corriente de agua, flotación, limpieza ultrasónica, filtración y decantación.

Conclusión: Se elige un método de limpieza que presente la mayor flexibilidad posible en cuanto a variedad de frutas y hortalizas a emplear, pero ponderando un sistema que contemple la delicadez que presentan las frutas blandas como las frutillas.

Bajo este marco, se opta para por un sistema combinado de lavado húmedo: **inmersión en pileta de acero inoxidable con cinta elevadora, provista de cangilones transversales y aspersores**. Para una mayor eficacia la materia prima se mueve por medio de agitación con burbujeo de aire comprimido, que a su vez permite el avance del producto hacia la cinta.

Cuando se trate de frutillas, la agitación por burbujeo, la intensidad de aspersión y la cantidad de agua potable aplicada serán menores. Por otra parte, el producto desinfectante a utilizar será cloro activo por su bajo costo.

#### **A5. Equipo para selección de frutillas**

A los fines del proyecto, no es necesario llevar a cabo una separación del material por peso o tamaño, pero si por su aceptación como materia prima para la fabricación del producto final (grado de madurez, color y estado fitopatológico). Los modos de selección se dividen en dos grandes grupos (Brennan *et al.*, 1998; FAO, 1996):

a. Pruebas de laboratorio: Se efectúan sobre muestras estadísticamente tomadas de una partida de alimento, lo que se conoce como control de calidad.

b. Procedimientos físicos: Se separa físicamente el alimento en categorías. La clasificación mecánica presenta las siguientes ventajas sobre la manual: rapidez, reproductibilidad y bajo costo de mano de obra. Aun así, su trabajo está muy acotado al tipo de fruta u hortaliza para la que se diseñe y exige una mayor inversión, mantenimiento y consumo de energía.

Conclusión: Se opta por una **selección manual** por inspección visual de operarios por ser más económica y eficaz a los requerimientos planteados en el trabajo. Para ello, se vale de una mesa de clasificación provista de **banda transportadora de material PVC**, por medio de la cual la materia prima se moviliza a velocidad regulada según el producto.

## A6. Equipo para pelado, desemillado y trozado de zapallo

En general, se clasifican en mecánicos, manuales o una combinación de ambos. Los equipos mecánicos se utilizan con el objetivo de reducir al máximo la superficie de alimento eliminado, la mano de obra y los tiempos de proceso. Mientras que los principales beneficios de los medios físicos o manuales son su baja inversión, versatilidad y los escasos costos de mantenimiento y de energía.

El pelado puede llevarse a cabo por medio de una máquina automática que opera por una unidad de zapallo a la vez. El zapallo se coloca verticalmente sobre un soporte o base fija, la cual gira sobre su eje mientras una cuña afilada o cuchilla, fijada a un brazo mecánico móvil, se desplaza por el contorno del producto desde la parte inferior hasta la superior, eliminando la cáscara. El tiempo aproximado de la operación es de 30 segundos/unidad (Liberona, 2011).

Otro método de pelado a nivel industrial, consiste en la utilización de peladoras termofísicas que se emplean también para papas, duraznos, tomates y camotes, entre otros. Sin embargo, requieren de caldera ya que los frutos son sometidos a vapor de elevada temperatura que calienta rápidamente su superficie y al producirse una súbita caída de presión se libera vapor bajo ella y la piel se despega, precisando luego una limpieza posterior para eliminar los restos de piel que permanecen adheridos (INTI Mendoza, com. pers).

El proceso de corte o trozado suele realizarse por prensa neumática, la cual dispone de guillotinas con cuchillas intercambiables en forma de asterisco que permiten obtener hasta 8 trozos por zapallo (Liberona, 2011).

Conclusión: Como se pretende una baja inversión, se opta por **medios manuales**. No se considera económicamente factible invertir, en principio, en equipos mecánicos únicamente para el pelado y trozado de zapallo. La frutilla no requiere de tales operaciones, sólo se despallilla e introduce directamente a una despulpadora.

Se emplean **utensilios de acero inoxidable: peladores tipo “pelapapas”** para el pelado, **cuchillos** grandes para el trozado y **cucharas** para el desemillado, aunque también puede realizarse manualmente. Las tareas se llevarán a cabo en el tipo mesa mencionada anteriormente para el despallado de la frutilla.

## A7. Equipo para cocción del zapallo

Esta operación se efectúa antes del despulpado para lograr, principalmente, ablandar los trozos de zapallo. Suele llevarse a cabo de dos formas y para cada una existen diferentes equipos (INTA, 2011; Barreiro, 2006):

a. Por cargas: Consiste en sumergir la hortaliza en una cesta o bandeja en un tanque con agua caliente (inmersión) o en una cámara con vapor a una temperatura determinada.

b. Continuos: Se pueden citar los de tornillo, en los cuales el producto avanza por una cámara con vapor mediante un transportador de tornillo; los de cinta donde se mueve dentro de una cámara con vapor saturado; los rotatorios en los cuales rota en cilindros perforados en presencia de agua caliente y los de correa que lo sumergen en un tanque de agua caliente.

Conclusión: Se selecciona un **hervidor o cocinador automático con quemador a gas, inclinable y con cesta de acero inoxidable**, para realizar una cocción por inmersión en agua caliente potable. La razón principal es que son mucho menos costos que los equipos continuos y son más rápidos, fáciles de controlar y poseen una mayor eficacia energética que los cocinan a vapor.

A pesar de lo anterior, pueden perderse jugos y componentes nutricionales en el agua, demandan un mayor volumen de agua y efluentes, y tienen un mayor riesgo de contaminación por bacterias termófilas<sup>51</sup>.

#### **A8. Equipo para reducción de frutillas y zapallos**

Cuando se trabaja con frutas y hortalizas frescas, se utilizan máquinas que ejercen fuerzas mecánicas del tipo impacto y cizalla, generalmente por medio de aristas cortantes, debido a las cantidades apreciables de líquido que contienen y a su estructura fibrosa (Brennan *et al.*, 1998).

En la tesis, con la disminución del tamaño del producto se busca, principalmente, uniformidad en la penetración del calor en el proceso decocción de la mermelada, facilidad en la mezcla de componentes y manipulación durante la etapa de llenado. Se desean pulpas semisólidas uniformemente dispersas y en el caso de las frutillas la mayor parte de sus semillas no serán filtradas porque se consideran un componente natural de la fruta, brindándole un carácter de tipo más artesanal. Caso contrario con el zapallo que se busca eliminar gran parte de las fibras y restos de semilla.

Inevitablemente, las opciones existentes incorporan aire a la pulpa obtenida y causan inconvenientes en su calidad final, como cambios de color y sabor, por la formación de espuma y efectos de oxidación (UNC, 2006; Brennan *et al.*, 1998):

---

<sup>51</sup> En ciertos lugares del tanque la temperatura puede ser menor, permitiendo el desarrollo de estas bacterias.

a. Despulpadora o tamizadora: Reduce las frutas y hortalizas a un estado de pulpa sólido-líquida y permite un proceso de refinado con sólo cambiar el tipo de malla inicial por otra de menor diámetro<sup>52</sup>.

b. Triturador de martillo: Fragmenta los productos en trozos pequeños pero genera importantes pérdidas de líquido en productos fibrosos, por ello suele utilizarse como etapa preliminar a la deshidratación (puré) y en productos duros. No es útil para frutas blandas ni para aquellas que poseen semillas grandes, oscuras, amargas y frágiles.

c. Licuadora: Su utilización exige pelado previo o posterior tamizado de la fruta u hortaliza, incrementando los tiempos y costos operativos. A su vez, no es apta cuando la cantidad a procesar es importante.

Conclusión: Se utiliza una **despulpadora mecánica de entrada vertical** con dos tipos de malla, cuyo orificio o diámetro será diferente según se trate de zapallo o frutilla. Posee una tolva ubicada en la parte superior que se comunica con un tamiz cilíndrico ubicado en su interior, acompañado de un conjunto de cepillos o paletas unidas a un eje que giran a alta velocidad.

#### **A9. Equipo para cocción de mezcla**

La cocción de mermeladas puede ser efectuada de tres formas básicas (Barreiro, 2006; UNC, 2006; Brennan *et al.*, 1998):

a. Marmita o paila abierta (a presión atmosférica): Es un equipo de operación discontinua y consiste básicamente en una cámara de calentamiento conocida como camisa o chaqueta de vapor, que rodea el recipiente donde se coloca la mezcla a calentar y por medio de la cual se hace circular algún elemento calefactor. Usualmente están provistas de un sistema de agitación mecánico o manual, dotado de paletas o raspadores y un sistema de volteo para facilitar la salida del producto.

El fluido calefactor puede ser un líquido con temperatura de ebullición mayor a la de cocción de la mezcla (aceite hirviente<sup>53</sup>) o vapor. Ambos pueden ser calentados por una fuente de calor externa (caldera) o dentro de la misma chaqueta con resistencias eléctricas sumergidas en el líquido (marmitas eléctricas) o mediante quemadores a gas en la parte inferior de la marmita.

De esta forma la mezcla nunca está en contacto directo con el calor de la llama, resultando un tipo de cocción indirecta. Son económicos y fáciles de operar, pero su gasto

<sup>52</sup> El refinado brinda una textura más fina a la pulpa pero reduce notablemente el rendimiento en pulpa. Suelen utilizarse mallas perforada con diámetros entre 0,5 y 0,75 mm.

<sup>53</sup> A través de una bomba especial se realiza la recirculación del aceite por la doble camisa de la marmita, que hierve a una temperatura de ebullición superior a la del agua (INTI cuyo).

energético es alto (pérdida de calor) y puede aportar color oscuro al producto. Las marmitas a gas tienen un costo de adquisición, instalación y mantenimiento superior a las eléctricas y deben ser instaladas por profesional titulado en gas, con seguro de responsabilidad y precisan mantenimiento/revisión periódica según normativas. Pero su gasto de consumo por kcal suele ser inferior.

b. Marmita o paila a vacío: El uso de vacío facilita la extracción de aire del producto a procesar y permite hervirlo a temperaturas menores que las requeridas a presión atmosférica (50-70°C) obteniendo una mayor eficiencia energética. Asimismo, reduce la degradación de componentes del alimento sensibles al calor, favoreciendo la conservación de características organolépticas y valor nutritivo, obteniéndose productos de mejor calidad.

c. Circuito cerrado o intercambiador de calor: Permite conservar casi intactas las características organolépticas y aromas de la fruta fresca. Son equipos continuos, complejos, muy costosos y el elemento calefactor es vapor de agua generado en una caldera. Entre los más comunes están el pasteurizador votator o de superficie raspada, el pasteurizador tubular y el pasteurizador a placas.

Conclusión: Por requerir una inversión notablemente inferior y a pesar de las desventajas que presenta, se escoge una **marmita abierta eléctrica con sistema de agitación y raspado mecánico** para evitar que el producto se pegue a la pared del recipiente. Son fáciles de instalar, utilizar y regular, y sólo requieren mantenimiento para revisar anualmente el estado del fluido térmico.

La eficiencia térmica de un sistema de alimentación eléctrico es menor al empleo de vapor de agua, pero evita invertir en una caldera, su sistema de cañerías, bomba de circulación de agua y contratación de foguista matriculado<sup>54</sup>. Además, no se opta por cocción directa porque a pesar de ser más económica puede provocar que la mezcla se pegue excesivamente, queme o contamine con la fuente de calor, afectando en gran medida la calidad del producto final y favoreciendo excesivas pérdidas por calor.

#### **A10. Equipo de llenado y cerrado de envases**

Como el producto a dosificar es muy viscoso, se elige una máquina para tales características dada por ficha técnica del fabricante. Según el nivel de automatización del equipo (continuos o discontinuos, cantidad de boquillas de salida, etc.), la dosificadora y cerradora pueden estar integradas en un mismo equipo o adquirirse individualmente.

<sup>54</sup> En caso de instalar varios módulos productivos, deberá analizarse si es conveniente optar por este último debido al alto consumo eléctrico en que se incurriría.

**Conclusión:** Los volúmenes de producción del módulo productivo no justifican la compra de un equipo automático. Se selecciona una **llenadora volumétrica semiautomática de una boquilla**, constituida de un tanque de alimentación o tolva, pistón neumático, válvula de llenado y pedal de activación. Asimismo, para el cerrado hermético de los frascos se usará un **cerrador o enroscador semiautomático eléctrico** para tapas de tipo *twist off*.

#### **A11. Equipo de enfriamiento de envases**

Los sistemas económicos comúnmente empleados son:

a. **Enfriamiento con agua fría o tibia:** los frascos se colocan en un tanque de agua (bacha) o cinta transportadora conformada por rociadores o aspersores (lluvia o ducha fina). Una opción de mayor inversión, pero más eficiente y eficaz, consiste en el uso de un túnel de lavado en el que el agua se aplica como una fina neblina mediante pulverizadores.

b. **Enfriamiento a temperatura ambiente:** los frascos se dejan enfriar sin el empleo de ningún tipo de mecanismo específico.

**Conclusión:** Se escoge una **cinta transportadora compuesta de rociadores** para acelerar el proceso de enfriamiento. Se aplicará agua ligeramente caliente a tibia, por lo que se incluye un **termotanque de 160 litros** que también será de utilidad para el equipo de lavado de envases.

#### **A12. Equipo de lavado de envases**

A nivel artesanal se suele lavar los frascos con agua y detergente, se enjuagan y someten a una pasteurización en agua tipo baño maría, que consiste en sumergirlos en agua a ebullición durante 15 a 20 minutos (para frascos de 360 cm<sup>3</sup>). Posteriormente, se retiran y sin dejarlos enfriar se ponen a secar en un horno, boca abajo sobre una rejilla.

Las tapas se vaporizan con alcohol etílico al 70% (7 partes de alcohol y 3 partes de agua) y se dejan secar sobre una rejilla o paño limpio y seco. Otra manera es hervir las tapas juntos con los frascos en baño maría (INTI, 2015, INTI, 2013; CFI, 2012, INTI, 2009; UNC, 2006).

**Conclusión:** Aunque los frascos y tapas se adquieran comercialmente esterilizados, es necesario asegurar su inocuidad antes del llenado. Se adopta un **equipo semiautomático rotativo de acero inoxidable** que lava los frascos con duchas de agua caliente y los transporta boca abajo para que escurran, evitando su recontaminación hasta el llenado (Brennan *et al.*, 1998). Las tapas se rocían manualmente con alcohol etílico al 70%.

Los envases nuevos comprados al fabricante o proveedor, deben tener documentación correspondiente a los análisis realizados por Organismo Oficial (INTI, SENASA, etc.)<sup>55</sup> y estar provistos en *packs* con film termocontraíble y cartones.

### **A13. Equipo de etiquetado y rotulado de envases**

Se aplica el mismo razonamiento que en el caso A10. Por lo que se utiliza una **etiquetadora semiautomática eléctrica**, cuyas medidas se ajustarán a la de los frascos empleados.

### **Equipos principales de proceso**

Bajo el marco del análisis anterior y en cumplimiento con lo exigido en el Capítulo IV del C.A.A, en el cuadro 5 se muestran los equipos elegidos y sus características técnicas. Las dimensiones de cada equipo se detallan en el Anexo V.

---

<sup>55</sup> El INTI emite certificado de aptitud bromatológica (migración total, específica e infrarrojo).

Equipo	Capacidad		Potencia (KW)	Gas (m3/h)	Agua (m3/h)
	Nominal	Unidad			
Balanza de piso	1.000	Kg			
Cámara refrigeración	120	m3	13,60		
Lavadora	190	Kg/h	2,20		0,43
Cinta aspersión	450 x 60	Cm x Cm	0,16		0,02
Cinta selección	300 x 60	Cm x Cm	0,16		
Hervidor zapallo	150	Litros	0,18	3,2	0,27
Despulpadora	140	Kg/h	1,50		
Bomba pulpa	63	L/min	0,75		
Bomba jarabe	63	L/min	0,75		
Marmita cocción	200	Litros	18,85		
Tanque alimentación	200	Litros	13,85		
Dosificadora	22	Frascos/min	0,37		
Cerrador <i>Twist-Off</i>	19	Frascos/min	0,37		
Cinta enfriamiento	450 x 50	Cm x Cm	0,16		0,02
Etiquetadora	37	Frascos/min	0,12		
Lavadora envases	42	Frascos/min	0,37		0,01
Zorra hidráulica	2.000	Kg			
Carro porta tambor	300	Kg			
Carro porta bulto	150	Kg			
Balanza (azúcar)	150 x 100	Kg x g			
Balanza (aditivos)	5 x 1	Kg x g			
Mesa tareas manuales	120 x 90	Cm x Cm			
Recipientes	8	Litros			
Refractómetro	0 a 80%	°Brix			
Phmetro	0 a 14	pH			
Termómetro	0 a 300	°C			

Cuadro 5: Características técnicas de equipos principales de proceso.  
Fuente: Elaboración propia en base a datos de proveedor.

### 3.2.2.2 Descripción del proceso de producción

Los productos propuestos comparten en gran parte el mismo proceso productivo, con la única diferencia de que el tratamiento del zapallo no requiere de un proceso de despallado pero si el cambio de malla de la despulpadora e incorporación de dos etapas previas a su despulpado: pelado/desemillado/trozado y hervido.

A continuación se describe la secuencia de operaciones para la obtención de las mermeladas:

#### A1. Recepción, pesado e inspección general

En esta etapa se efectúa la recepción y pesado de la materia prima y materiales de envasado y embalaje en sus formatos correspondientes, para asentar registros escritos que

permitan controlar y evaluar lo entregado, y los rendimientos y mermas generadas durante el posterior proceso productivo.

Asimismo, se visualizan superficialmente tanto los contenedores de materia prima, para eliminar elementos sucios, materiales extraños<sup>56</sup> o productos descompuestos, como los de aditivos y azúcares, por si presentan pérdidas, están hinchados, roídos, rotos o dañados en general.

Los residuos de agroquímicos en la materia prima utilizada no pueden ser eliminados en etapas posteriores del proceso, por lo tanto es crítico asegurar que no esté contaminada (CIF, 2012; MAGyP, 2010).

## A2. Almacenamiento frutilla y zapallo fresco

Las prácticas de almacenamiento incluyen el control de la temperatura, humedad relativa, exposición a la luz, circulación del aire, espacio entre las cajas para una ventilación apropiada, mezcla de artículos incompatibles y rotación de stocks (MAGyP, 2010).

Razón por la cual, las frutillas y zapallos se almacenan en cámara de refrigeración en sus envases de origen, sobre pallets. Como los zapallos resisten grandes presiones durante el acoplamiento, también suelen almacenarse en compartimientos con separación metálicas. Las situaciones descriptas se ilustran en las figuras 15 y 16 (INTA zapallo, 2013).



Figura 15: Estibas de cajas de frutillas en cámara de refrigeración.  
Fuente: OIRSA, 2003.



Figura 16: Estibas de bolsas de zapallo Anco sobre pallet.  
Fuente: INTA zapallo, 2013.

Debe tenerse en cuenta que las bajas temperaturas no destruyen los microorganismos sino que retrasan su crecimiento (CFI, 2012).

<sup>56</sup> Ejemplo de ellos son: metales, piedras, astillas, etc.

### A3. Despalillado frutilla

Personal ubicado a los laterales de las mesas recibe los cajones y proceden a retirar con cuchillos el pedúnculo, cáliz y hojas, descartando los desechos en un recipiente plástico y las frutillas ya tratadas en otro.

### A4. Lavado: inmersión y aspersion

Los frutos se descargan manualmente a la piletta y se someten a lavado y sanitización en inmersión en cloro activo<sup>57</sup>, para asegurar su higienización y evitar olores y sabores extraños. Pero sin exceso de agua, lixiviación o lavado de elementos nutritivos y de composición de la materia prima (MAGyP, 2010; UNC, 2006).

El tiempo varia de 5 a 10 minutos dependiendo de las características del fruto y estado de suciedad (INTI, 2015; UNC, 2006). Luego, egresa a través de una cinta elevadora y se traslada por banda transportadora bajo chorros de agua a presión, para llevar los niveles de agua clorada a valores aceptables para el consumo.

En esta etapa se busca la eliminación de contaminantes que constituyen un peligro para la salud, así como el control de la carga microbiana y reacciones químicas y bioquímicas que perjudican la eficacia del procesado y calidad de la materia prima (Brennan *et al.*, 1998). Además, no se emplean sistemas mecánicos de secado dado que el tiempo transcurrido entre esta etapa y la siguiente es apropiado para no producir deterioro de la materia prima.

### A5. Selección

Seguidamente, mientras los frutos se trasladan por banda transportadora, los operarios descartan visualmente y por tacto (según criterios mencionados en Anexo IV) aquellos que no continúan en el proceso, bajo un criterio de "pasa o no pasa" para su aceptación como materia prima (Brennan *et al.*, 1998; FAO, 1996).

La velocidad a la que debe moverse la materia prima respecto a los operarios es menor cuanto menor es su tamaño. A modo de estimación, en el cuadro 6 se ilustra la velocidad promedio a la que deben moverse las frutillas y manzanas<sup>58</sup> respecto a los operarios.

Fruto	Velocidad producto (m/min)
Manzanas	35 - 45
Frutillas	15 - 19

Cuadro 6: Velocidad promedio frutillas respecto operarios  
Fuente: Elaboración propia en base a George *et al.* (2002).

<sup>57</sup> Se recomiendan 5 ppm con una renovación cada tres lotes, medidos con un medidor de cloro manual (INTI Mendoza, com. pers).

<sup>58</sup> Con miras a una estimación de la velocidad promedio de los zapallos, se seleccionó la fruta mayor.

## **A6. Pelado, desemillado y trozado del zapallo**

En las mismas mesas en que se trabaja la frutilla, los operarios cortan el zapallo en ambos extremos con cuchillos, retiran su cáscara con peladores manuales, lo trozan en porciones aproximadas de 10 x 6 x 6 cm y extraen las semillas y centro fibroso del interior con cucharas o manos. Posteriormente, los trozos se colocan en recipientes plásticos y se trasladan hacia el hervidor.

## **A7. Hervido del zapallo**

Los trozos se sumergen dentro del hervidor con agua hasta 2/3 de su volumen y se hierven durante 10 a 15 min para lograr su ablandamiento y facilitar la extracción de pulpa. Luego, las porciones se vuelcan en canastas plásticas y se trasladan hacia la despulpadora<sup>59</sup>.

Esta operación también disminuye la carga microbiana que aún permanece sobre el fruto e inactiva las enzimas<sup>60</sup> que producen cambios indeseables de apariencia, color, aroma y sabor en la pulpa. A su vez, se obtiene un color más vivo y la viscosidad de la pulpa puede aumentar y volverse más fácil de manipular (CIF, 2012; INTA, 2011; UNC, 2006; FAO, 1996; INTI Mendoza).

## **A8. Despulpado**

Tanto los trozos de zapallo hervido como las frutillas, se ingresan dentro de la tolva de la máquina donde la fuerza centrífuga de giro de sus paletas los lleva contra un tamiz cilíndrico, logrando que el fluido (pulpa y jugo) pase a través de los orificios de la malla y deslizando por otra abertura los desechos que no pudieron pasar (restos de semillas, cáscara y hojas).

Seguidamente, la pulpa se bombea hacia la marmita con el fin de reducir su exposición al medio ambiente el menor tiempo posible y evitar su deterioro.

## **A9. Precocción**

La cocción es la fase más importante y delicada del proceso productivo. Sus objetivos son (CFI, 2012; Navarrete, 2010; Damaceno, 2007; INTI Mendoza, com. pers):

- Ablandamiento de los tejidos de la fruta/hortaliza con el propósito de que absorban azúcar y liberen pectina y ácidos.
- Asociación íntima de los componentes y transformación de parte de la sacarosa en azúcar invertido (glucosa y fructosa o levulosa).

<sup>59</sup> El tiempo de cocción depende del grado de madurez y tamaño de trozos.

<sup>60</sup> Sustancias propias de los alimentos que actúan en células vivas de una manera controlada, pero cuando mueren las células se descontrolan fijando oxígeno (INTA).

- Evaporación del agua hasta alcanzar una concentración ligeramente superior a 65°Brix.
- Eliminación significativa de formas vegetativas de microorganismos patógenos (perjudiciales para la salud humana). Las mermeladas son propensas a ser atacadas por mohos y levaduras, porque el desarrollo de bacterias es limitado debido a su alta acidez y baja actividad o disponibilidad de agua.

Primeramente, en la marmita se realiza una precocción de pulpa y ácido cítrico<sup>61</sup> durante unos 10 a 20 minutos. La mezcla debe poseer un valor aproximado de acidez de pH igual 3, constatado por medio de un phmetro portátil digital manual, previamente calibrado con soluciones *buffers*.

Luego, se procede a agregar el 50% del total de sacarosa calculada en la formulación y se somete a hervor medio y constante hasta alcanzar 50/55°Brix. El azúcar se agrega, en forma manual y gradual, con el propósito de conseguir una inversión parcial de la sacarosa necesaria para prevenir la cristalización, ya que la glucosa es el principal agente anticristalizante.

#### **A10. Medición inicial**

Se toma una gota de muestra para verificar el porcentaje de sólidos solubles, mediante el uso de un refractómetro portátil digital u óptico de mano, calibrado y a 20°C<sup>62</sup>. En caso contrario se realizan los ajustes correspondientes para garantizar la concentración del producto y estandarización del proceso final (INTI Mendoza).

#### **A11. Solución de pectina**

Paralelamente al proceso anterior, se mezclan manualmente y homogéneamente 5 partes de pectina en polvo y sacarosa, que se irán incorporando suavemente a otro recipiente que contenga agua caliente. La solución se mezcla a temperaturas cercanas a 80°C a fin de separar los gránulos e impedir la formación de grumos que luego serán difíciles de disolver (dispersión), hasta obtener una solución acuosa menor a 20°Brix<sup>63</sup>.

Inmediatamente, la pectina necesita tiempo para hidratarse (en función de la temperatura, concentración, dureza del agua, grado de esterificación, etc.) y obtener una solución homogénea (UNC, 2006).

<sup>61</sup> El ácido cítrico generalmente es usado en solución al 30% p/v (500g de ácido seco en un litro de solución), que permite un fácil control de la dosificación.

<sup>62</sup> El refractómetro debe ser calibrado diariamente con agua destilada, cuya lectura debe ser cero.

<sup>63</sup> Una mezcla de 100 g de pectina con 500 g de sacarosa, se disolverá en 2,5 a 3,0 litros de agua (INTI Mendoza, com. pers).

Al utilizar pectina en polvo o seca, por ser más económica, es necesario que esté completamente disuelta para asegurar su completa utilización y prevenir una gelificación no homogénea.

### A12. Cocción y adición final

Cuando la mezcla inicial de pulpa, ácido y azúcar alcanza una concentración de 55°Brix, se incorpora manualmente la solución de pectina y luego el resto del azúcar, y se calienta hasta alcanzar la temperatura de ebullición (105°C)<sup>64</sup> en un proceso de agitación constante para lograr una mezcla homogénea y gelificada.

Poco antes de terminar la cocción y a una temperatura menor a la de ebullición, se bombea jarabe de glucosa para poder alcanzar el porcentaje adecuado de azúcar invertido. Finalmente, se agrega el conservante disuelto en agua (INTA, 2015; Navarrete, 2010; INTI Mendoza, com. pers).

Cabe señalar que una cocción prolongada provoca elevada inversión de sacarosa, generando la cristalización de la mermelada, y que para cada tipo de pectina y concentración de azúcar existe un valor de pH al cual corresponde el óptimo de gelificación, de lo contrario, para valores superiores resulta defectuosa y para inferiores se produce sinéresis (figura 17).



Figura 17: Límites de acidez y °Brix para pectinas de alto metoxilo. Fuente: Universidad Nacional de Colombia, 2006.

Por tratarse de productos viscosos calientes hay que evitar que se aireen en las caídas a los recipientes, por lo que el chorro de salida habrá de dar contra la pared para que resbalen los líquidos y lo más cerca posible del fondo (INAES, 1998).

### A13. Medición final (características fisicoquímicas y organolépticas)

Se toma una gota de muestra para constatar una concentración de sólidos solubles entre 65-68°Brix y las siguientes características organolépticas (INAES, 1998; INTI Mendoza, com. pers):

<sup>64</sup> Temperatura de ebullición a nivel del mar y para una concentración de fruta y azúcar de 65°Brix.

- Textura-consistencia/aspecto: Gel blando, mermelada poco fluida (untable)
- Color: Característico. Normal del fruto maduro
- Sabor: Característico. Armónico. Dulce, ligeramente ácido. Libre de sabores extraños.
- Olor: Característico, agradable. Libre de olores extraños.

#### **A14. Tanque de alimentación**

Concluida la cocción y medición, la mezcla se trasvasa a un tanque encamisado desde una válvula de descarga ubicada en la parte inferior de la marmita<sup>65</sup>. De esta manera, queda completamente vacía para la carga y cocción del siguiente lote, mientras se realiza el proceso de envasado con la mezcla contenida en la tolva, reduciendo los tiempos del proceso.

Su otro propósito es mantener la temperatura de la mezcla entre 85-95°C<sup>66</sup> para lograr el “llenado en caliente” durante la dosificación y evitar la gelificación y posterior rotura del gel (temperatura crítica de gelificación), lo que provocaría sinéresis del producto final y dificultades de funcionamiento en la dosificadora (INAES, 1998; INTI Mendoza).

El principio de funcionamiento del tanque es similar a la marmita eléctrica y posee sistema de agitación y raspado mecánico para facilitar la homogeneidad de la mezcla y descarga a la dosificadora.

#### **A15. Lavado de frascos**

Los *packs* de envases se acarrearán con carro de carga desde el depósito hacia la lavadora rotativa. Antes de incorporarse los frascos a la máquina, un operario los inspecciona visualmente para descartar la presencia de materias extrañas, fundamentalmente trozos de vidrio, fisuras o defectos visuales en la boca, que originarían la contaminación posterior y alteración del producto terminado (CFI, 2012; INTI Mendoza, com. pers).

#### **A16. Dosificación o llenado**

El contenido del tanque se descarga hacia el depósito de la dosificadora desde una válvula de descarga y controlando que la temperatura durante todo el proceso de llenado y cerrado no sea menor a 85°C.

La llenadora, accionada por pedal, aspira una cantidad específica de mezcla y la envía al envase esterilizado, dejando un espacio libre de aproximadamente 1 a 1,5 cm o entre un 6 y 10% de su volumen, para que luego en él se pueda producir la cámara de vacío durante el proceso de cerrado (INTI, 2009; Brennan *et al.*, 1998; INTI Mendoza).

<sup>65</sup> El agitador continúa en funcionamiento porque ayuda a la descarga de la mermelada.

<sup>66</sup> Se recomienda utilizar un termómetro del tipo “pincha carne”.

El llenado en caliente se basa en el hecho de que alimentos acuosos y viscosos envasados a temperaturas próximas al punto de ebullición del agua, generan una presión de vapor en el espacio libre entre el frasco y la mezcla que expulsa por arrastre el oxígeno contenido en él, por lo que si se cierran rápidamente, el enfriamiento produce vacío dentro del envase.

Su único inconveniente es que los frascos y tapas no deben estar fríos antes del llenado porque pueden producir enfriamientos locales y las correspondientes pérdidas de vacío, al cierre. Cualquier pérdida de tiempo entre el llenado y el cerrado disminuye también la intensidad del vacío (Navarrete, 2010; Brennan *et al.*, 1998).

#### **A17. Cerrado**

Rápidamente, el operario coloca la tapa sobre el frasco sin ejercer presión para permitir el escape de los gases contenido en el espacio libre y reducir la contaminación del producto. Luego procede a su enroscado bajando una sola vez el mandril o cabezal en forma enérgica pero no violenta, que ajusta con torque que limita la fuerza aplicada (INTI Mendoza)<sup>67</sup>.

#### **A18. Enfriamiento del producto**

Posteriormente, el operario coloca los frascos en una banda transportadora compuesta de rociadores para su enfriado paulatino a través de una lluvia fina de agua ligeramente caliente a tibia<sup>68</sup>, durante un tiempo aproximado de 20 minutos para alcanzar los 40-45°C (ARCOR, 2003; INAES, 1998; INTI Mendoza).

La aceleración del enfriamiento tiene como objetivo interrumpir el tratamiento térmico del producto dentro de su envase, que continuaría por el calor propio de la mezcla y generaría problemas de color y textura. Además, al enfriarse, el vapor de agua del denominado espacio de cabeza se condensa nuevamente quedando una parte del volumen del recipiente sin ocupar, ni por aire ni por vapor de agua, que favorece la seguridad del cierre y hermeticidad (INTI, 2015; INTA, 2011; Navarrete, 2010; Brennan *et al.*, 1998).

Luego, las partidas se trasladan al almacén de productos terminados con un carro de carga manual para mantenerlas en buen estado y no menos de 24 horas, con el fin de lograr la gelificación completa de la mermelada, ya que el movimiento antes de este tiempo puede provocar sinéresis (UNC, 2006; FAO, 1996; INTI Mendoza).

---

<sup>67</sup> Cerrado el frasco, no forzar la tapa tratando de ver si gira, ya que compromete su hermeticidad.

<sup>68</sup> La temperatura debe ser tal que evite un choque térmico que pueda provocar la ruptura de los frascos.

Dadas las condiciones de concentración de azúcares y acidez de las mermeladas, no es necesario esterilizar la preparación posterior para asegurar su inocuidad (INTI, 2015).

### **A19. Etiquetado/Rotulado de los envases**

Antes de proceder al etiquetado de los frascos, el operador controla que estén correctamente cerrados, limpios y secos sobre su superficie<sup>69</sup>. Los coloca sobre unos rodillos que, por accionar de una pedalera, giran adhiriendo la etiqueta al vidrio.

El rotulado de alimentos envasados que van a ser comercializados, además de brindar seguridad e información al consumidor, es de carácter obligatorio. En este sentido, el capítulo V del C.A.A (“Normas para la Rotulación y Publicidad de los Alimentos”) detalla la reglamentación para el rotulado de alimentos envasados, que a modo de resumen es: denominación de venta del producto; lista de ingredientes; peso o contenido neto; identificación del lote, origen y producto elaborado; fecha de duración; condiciones de conservación; instrucciones para su preparado y rotulado nutricional.

### **A20. Embalaje**

Los frascos se embalan manualmente y sin movimientos bruscos en cajas de cartón corrugado con formato de 24 unidades. Luego, se cierran con cinta de embalaje y transportan al almacén de producto terminado.

### **A21. Almacenamiento mermeladas**

Las cajas se acomodan sobre pallets en lugar fresco, seco (baja humedad), semioscuro y con ventilación para mantener el producto en buen estado<sup>70</sup>. Una mermelada elaborada siguiendo las BPM debiera tener una duración mínima de dos años (INTI, 2015; CFI, 2012).

## **3.2.2.3 Representación gráfica del sistema de proceso**

### **A1. Diagrama de flujo de la ingeniería de proceso**

Se ilustra el tipo de equipo utilizado en cada etapa del proceso productivo (figura 18).

<sup>69</sup> En caso de quedar restos adheridos en el envase el operario debe limpiarlos con un paño limpio.

<sup>70</sup> En el almacén de productos terminados, se recomienda tener en cuenta el sistema “primero entra, primero sale (FIFO, por su siglas en inglés)”.

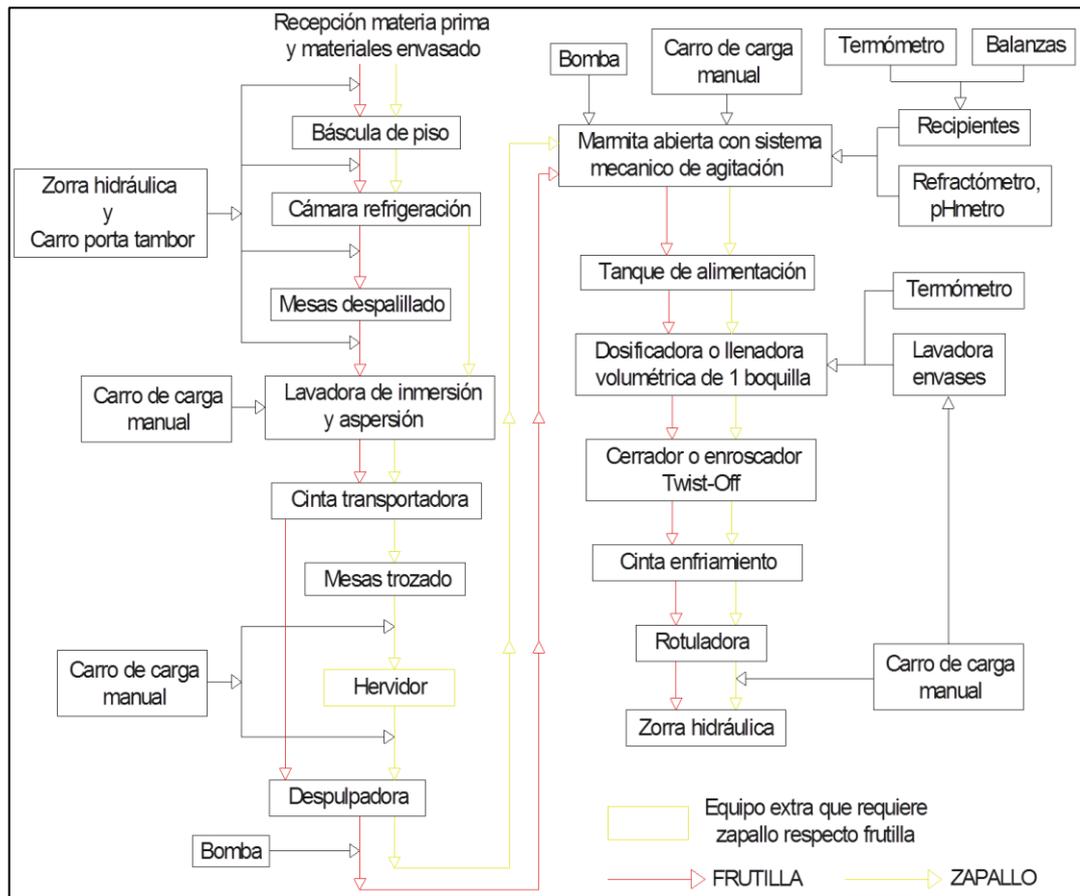


Figura 18: Diagrama de flujo de la ingeniería de proceso de mermelada.  
Fuente: Elaboración propia.

## A2. Diagrama de flujo de la tecnología de proceso

En la figura 19 se representa esquemáticamente la secuencia cronológica de las operaciones básicas, acompañadas de parámetros de control. Así como también, la tecnología concreta del proceso y las condiciones en las que se ha de desarrollar.

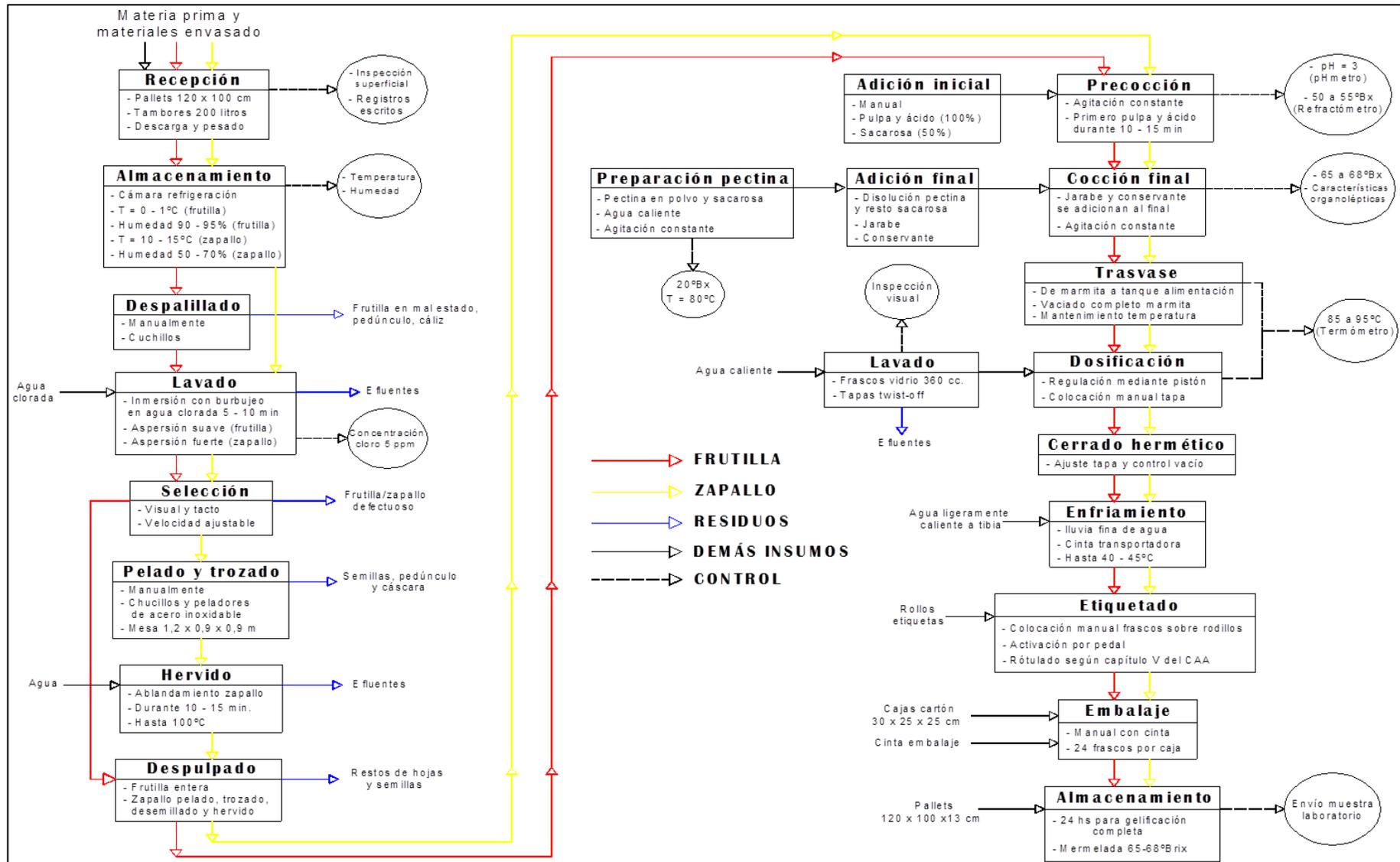


Figura 19: Diagrama de flujo con indicaciones de la tecnología de proceso de mermelada.

Fuente: Elaboración propia

### **A3. Distribución en planta**

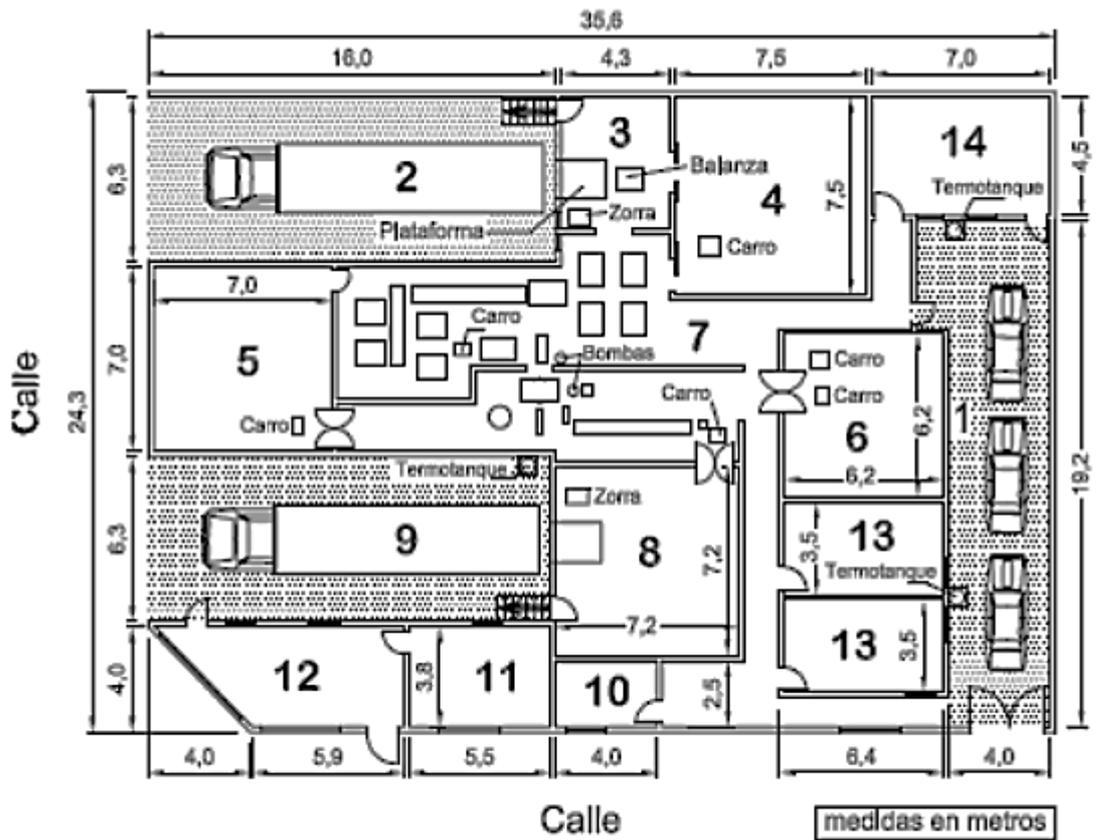
Al tratarse de productos estandarizados y relativamente sencillos de producir, se define una distribución por productos. Los equipos se colocan según la secuencia operativa y cada operación está situada inmediatamente adyacente a la anterior, pudiéndose operar en forma independiente. De esta manera el producto avanza de una estación a la siguiente hasta que sale totalmente terminado al final de la línea, con una velocidad equivalente a la de la estación de trabajo más lenta.

La trayectoria definida es en forma de “U” puesto que es la más compacta y con una única fachada de recepción y expedición, reduciendo las distancias de desplazamiento y por tanto el deterioro de los productos y costos (Krajewski *et al.*, 2008; Vanaclocha, 2005).

Por otra parte, el sector de producción se divide en dos zonas según el grado de contaminación o desechos: sector pre cocción (despalillado, lavado, selección, pelado y trozado, hervido, despulpado) y poscocción (cocción, envasado, enfriamiento, etiquetado y embalaje).

En las figuras 20 y 21 se representan por medio de un plano técnico en dos dimensiones (visto de arriba) y acotado en metros, la distribución en planta y diagrama de recorrido o flujo de los materiales.

La determinación del espacio mínimo requerido para cada área se detalla en el Anexo V.



REFERENCIAS			
1	Estacionamiento	8	Almacén productos terminados
2	Descarga materia prima y envases	9	Carga productos terminados
3	Recepción materia prima y envases	10	Cuarto herramientas y limpieza
4	Cámara refrigeración	11	Oficina administrativa
5	Almacén envases	12	Oficina técnica
6	Almacén azúcares y aditivos	13	Sanitario y vestuario
7	Producción	14	Comedor

Figura 20: Distribución en planta.  
Fuente: Elaboración propia.

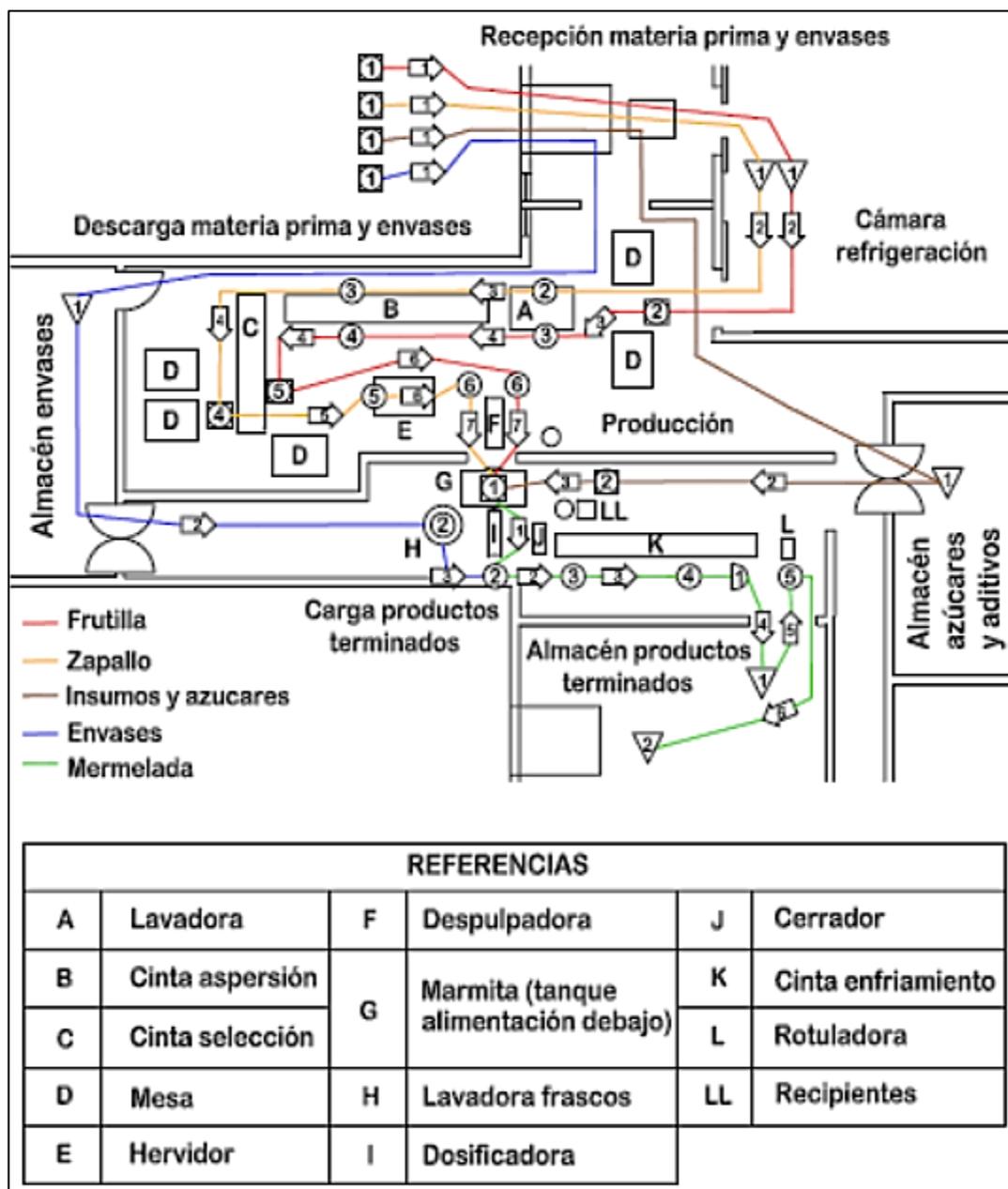


Figura 21: Diagrama de recorrido de materiales.  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.3 Capacidad de producción efectiva

Dada la amplia demanda y disponibilidad de materia prima en el Partido, el factor limitante del nivel de producción es la capacidad de producción efectiva del módulo, definida por su CB, el rendimiento del proceso luego del CB, los tiempos productivos de las estaciones de trabajo y calendario laboral propuesto (cuadro 4).

En función de lo anterior, es posible elaborar 5 lotes/día de cada sabor de mermelada a una tasa de utilización del 100% y obtener la capacidad de producción efectiva del cuadro 7:

Mermelada	Capacidad de producción efectiva del módulo			
	Mermelada (t/año)	frascos/año	frascos/día	frascos/lote
Frutilla	122	285.863	2.245	449
Zapallo	46	107.199	2.245	449
<b>Total</b>	<b>167</b>	<b>393.062</b>		

Cuadro 7: Capacidad de producción efectiva del módulo a tasa de utilización del 100%.  
Fuente: Elaboración propia.

La marmita de cocción es el CB del módulo por ser la estación en todo el proceso que mayor tiempo promedio demanda para la elaboración de un lote, estimado en 70 minutos/lote (45 minutos para cocción o procesamiento, 15 para descarga y 10 para limpieza), con una capacidad de 157 litros de mezcla por lote, definida por su volumen de diseño y un coeficiente de seguridad. Mientras que el tiempo necesario para producir el primer lote de cada mermelada es de aproximadamente 3 horas.

Por otra parte, el rendimiento productivo total estimado es de 1,4 kg de mermelada sabor frutilla por cada kilo de fruta fresca recibida y de 1 kg de mermelada sabor zapallo por cada kilo de hortaliza.

La determinación de la estación CB, los tiempos de producción, los rendimientos de las etapas del proceso y materia prima, y capacidad de producción del módulo, se detallan en el Anexo IV.

### 3.2.4 Localización

Se analizan tres zonas en las que el Código de Ordenamiento Territorial (COT) del Partido permite la instalación de emprendimientos destinados a la elaboración de mermeladas (Industria clase 3), ilustradas en la figura 22:



Figura 22: Localización en mapa de zonas factibles para ubicación del proyecto.

Fuente: Elaboración propia en base a Municipalidad de General Pueyrredon (2015)<sup>71</sup>.

Donde,

Zona 1: Parque Industrial General Savio

Zona 2: Irala y Gaboto entre Av. Champagnat y Reforma Universitaria

Zona 3: Ruta 226 entre República de Nicaragua y Av. Fermín Errera.

Se considera requisito fundamental ubicar la planta cerca de las explotaciones de frutilla de la región, dada la corta vida útil de la fruta y a su posible deterioro por el tiempo de traslado desde su origen hasta la planta.

A su vez, es esencial la disponibilidad de servicios básicos (como energía eléctrica, gas y provisión de agua potable) y vías de comunicación para la entrada y salida de camiones. Finalmente, otros requisitos secundarios pero importantes son el costo del terreno, beneficios fiscales, seguridad de la zona y cercanía a clientes.

Debido a las características del proyecto, se considera que los factores más preponderantes en la ubicación de la planta son los mostrados en el cuadro 8, donde “1” representa cumplimiento muy bajo, “2” cumplimiento bajo, “3” cumplimiento moderado, “4” cumplimiento bueno y “5” cumplimiento muy bueno.

<sup>71</sup> La definición y demás detalles de cada referencia se definen en el Capítulo 6 del COT. Disponible en: <http://appsivr.mardelplata.gob.ar/consultas/cot/COTHTML/6.htm>

Factor de localización	Ponderación	Puntaje del factor para cada localización		
		Zona 1	Zona 2	Zona 3
Proximidad a clientes	0,100	2	4	3
Cercanía a proveedores de frutillas y zapallo	0,225	4	3	5
Accesibilidad servicios básicos	0,175	5	3	3
Beneficios impositivos	0,150	4	1	1
Vías de comunicación y accesibilidad	0,200	5	3	4
Valor terreno	0,150	4	2	3
<b>Puntaje Total</b>	<b>1</b>	<b>4,18</b>	<b>2,65</b>	<b>3,35</b>

Cuadro 8: Matriz de ponderación para alternativas de localización de planta.  
Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, en función de la mayor calificación obtenida, la instalación del proyecto será en el Parque Industrial General Savio (zona 1), ubicado en el Km. 6,5 de la Ruta Provincial N° 88 en las cercanías del casco urbano de la ciudad de Batán, a 8 km. de la Ruta Provincial N° 11, a 9.5 km. de la Ruta Nacional N° 226 y a 12 km. de la Autovía 2 (Ruta Nacional N° 2).

### 3.2.5 Seguridad e Higiene en el Trabajo y Medicina Laboral

La prestación de estos servicios es exigido por la Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587 y sus regulaciones correspondientes, aprobadas por Decreto 351/79 y 1338/96.

Cabe señalar que es obligación del empleador capacitar al capital humano en cuanto a normas de salud, seguridad e higiene laboral, aunque también lo es brindar las condiciones edilicias e instalaciones necesarias para que cada operario pueda cumplimentar su labor y exigencias.

Por las características y dimensiones del proyecto, se contrata un consultor externo en seguridad e higiene laboral y un médico del trabajo. Se incorporan instalaciones destinadas al personal del establecimiento, como baños y vestuarios, pero separadas de las zonas de manipulación de alimentos y sin acceso directo ni comunicación alguna con éstas, para evitar contaminación cruzada.

Asimismo, el establecimiento contempla instalaciones destinadas a recoger y canalizar los efluentes industriales generados (constituidos principalmente por materia orgánica: restos de hojas, semillas, cáscara, frutillas y zapallos), para ser evacuados a plantas de tratamientos según legislación vigente en la zona de ubicación (art. 59, Decreto 351/79; art. 4 CAA).

### 3.2.6 Organización y capital humano

La estructura organizacional del trabajo y el requerimiento de mano de obra directa e indirecta se encuentra representada de manera pormenorizada en el siguiente cuadro:

Sector/Área	Puesto	Categoría	Cantidad
<b>Recepción materia prima y material envasado</b>	Supervisor y encargado recepción	Oficial	1
<b>Cámara y almacenes</b>	Despachante y traslados internos	Operario	1
<b>Producción</b>	Lavado y aspersión	Medio oficial	1
	Tareas manuales frutilla/zapallo (*)	Operario general	4
	Selección frutilla/hervido zapallo (**)	Operario general	2
	Despulpado	Medio oficial	1
	Marmita y tanque	Medio oficial	1
	Ayudante marmita y tanque	Operario general	1
	Lavado y envasado	Medio oficial	3
<b>Ventas</b>	Encargado ventas y almacén productos terminados	Oficial	1
<b>Mantenimiento</b>	Encargado mantenimiento	Operario calificado	1
<b>Administración</b>	Gerente	Administrativo	1
	Supervisor de segunda	Categoría V	1
<b>Limpieza</b>	Servicio de limpieza	Maestranza	1
(*) Frutilla: despalillado. Zapallo: pelado, desemillado y trozado.  (**) Cuando se procesa zapallo un operario hace tareas manuales y otro el hervido	Supervisión		1
	Ventas		1
	Mantenimiento		1
	Administración y dirección		2
	Maestranza		1
	<b>Mano de obra indirecta</b>		6
	<b>Mano de obra directa</b>		14
	<b>Total</b>		<b>20</b>

Cuadro 9: Estructura organizacional y requerimiento de capital humano.  
Fuente: Elaboración propia.

La mano de obra directa e indirecta, excepto personal de limpieza y gerente, se rige por el Convenio Colectivo de Trabajo (CCT) 244/94 del Sindicato de Trabajadores de la Industria de la Alimentación (S.T.I.A.). Mientras que para personal de limpieza se optó por el CCT 74/99, y Resoluciones 641/07 y 199/2008, del Sindicato de Obreros de Maestranza (S.O.M.) y se definió por jornada reducida.

En el Anexo VI se describen las categorías del personal del cuadro 9 según definiciones del convenio 244/94.

En cuanto a la distribución de los productos terminados, contar inicialmente con servicio propio implica elevados montos de inversión y costos (camiones, choferes y gastos generales), por lo que se terceriza.

### **3.2.7 Forma jurídica**

El proyecto se enmarca bajo la forma jurídica de Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L.) y Sociedad Anónima (S.A.), por lo que estará sujeto desde su puesta en marcha al pago de impuesto de ganancias de la tercera categoría, correspondiéndole una alícuota anual del 35% sobre el beneficio neto antes de impuestos. El pago de bienes personales lo ingresa la empresa en carácter de responsable sustituto, por lo que no es un impuesto directo de la misma (persona jurídica) sino que los traslada a sus accionistas o participantes en el capital (personas humanas).

Estos tipos societarios comerciales, donde dos o más personas en forma organizada se obligan a realizar aportes para aplicarlos a la producción o intercambio de bienes o servicios (participando de los beneficios y soportando las pérdidas), están regulados por la Ley General de Sociedades (LGS)<sup>72</sup>, lo que radica en mayores facilidades para el acceso a financiamiento de terceros. Además, los socios o accionistas limitan su responsabilidad al capital suscrito, es decir a las cuotas o acciones que suscriban (patrimonio comercial).

A nivel país el 77% de las PyMEs industriales son del tipo S.R.L. (34%) o S.A. (43%) y esta proporción en la Región Centro<sup>73</sup> es del 72% (S.R.L. 37% y S.A. 36%). La S.R.L., a diferencia de la S.A., posee una menor exigencia de capital para su constitución (que se divide en cuotas de igual valor, acumulables, indivisibles y no negociables) y existe un límite de socios, lo que se asocia con una estructura de empresa de carácter más pequeña, familiar y cerrada en lo que se refiere a los aportes de capital (OPR, 2015).

---

<sup>72</sup> Ley Nacional N° 19.550. La sociedad se encuentra inscripta en el Registro Público de Comercio y se denomina Sociedad Regularmente Constituida.

<sup>73</sup> Provincias de Buenos Aires (excepto AMBA), Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe.

### 3.3 ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

Se considera conveniente basar el desarrollo y análisis, en una inversión en equipos y capital de trabajo que ronde los US\$ 80 mil cada una. El periodo de evaluación será de 10 años y los cálculos en dólares estadounidenses a un tipo de cambio oficial de US\$ 1 = \$ 14,09, vigente al día 06 de Junio de 2016.

#### 3.3.1 Inversión total

##### 3.3.1.1 Inversión en equipos de proceso

El costo de instalación para los equipos que lo requieran se estima en función de una ingeniería de proceso de tipo inmediata, equivalente a un 20% de su valor de adquisición nacionalizado<sup>74</sup>. En aquellos casos en que no es posible obtener presupuesto nacional se utiliza cotización extranjera (China). Para tal cuestión, al precio FOB<sup>75</sup> se le aplica un factor de 1,4 para la estimación de su valor nacionalizado (Laville D., com. pers.)<sup>76</sup>.

En el cuadro 10 figura la inversión total en equipos y utilización de cada uno en la producción de los distintos sabores de mermelada.

---

<sup>74</sup> La instalación no contempla pago a personal extranjero porque no hay necesidad de importación.

<sup>75</sup> *Free on Board* / Libre a Bordo.

<sup>76</sup> El cálculo exacto es complejo, deben considerarse costos de flete y seguro marítimo, derechos de importación y tasa de estadística según posición arancelaria de mercadería e impuestos, entre otros.

Equipos	Precio nacionalizado (US\$)	Cantidad	Precio total nacionalizado (US\$)	Uso equipo
Balanza de piso	1.185	1	1.185	Frutilla, zapallo
Cámara refrigeración	34.944	1	34.944	Frutilla, zapallo
Lavadora	2.380	1	2.380	Frutilla, zapallo
Cinta aspersión	2.310	1	2.310	Frutilla, zapallo
Cinta selección	1.260	1	1.260	Frutilla, zapallo
Hervidor zapallo	2.030	1	2.030	Zapallo
Despulpadora	1.120	1	1.120	Frutilla, zapallo
Bomba pulpa	138	1	138	Frutilla, zapallo
Bomba jarabe	138	1	138	Frutilla, zapallo
Marmita cocción	3.360	1	3.360	Frutilla, zapallo
Tanque alimentación	3.220	1	3.220	Frutilla, zapallo
Dosificadora	2.660	1	2.660	Frutilla, zapallo
Cerrador <i>Twist-Off</i>	1.260	1	1.260	Frutilla, zapallo
Cinta enfriamiento	2.310	1	2.310	Frutilla, zapallo
Etiquetadora	2.100	1	2.100	Frutilla, zapallo
Lavadora envases	2.100	1	2.100	Frutilla, zapallo
Subtotal valor equipo de proceso sin instalación			62.516	
<b>Total valor equipo de proceso instalado</b>			<b>75.019</b>	
Zorra hidráulica	426	2	852	Frutilla, zapallo
Carro porta tambor	290	1	290	Frutilla, zapallo
Carro porta bulto	106	5	532	Frutilla, zapallo
Balanza (azúcar)	33	1	33	Frutilla, zapallo
Balanza (aditivos)	29	2	58	Frutilla, zapallo
Mesa tareas manuales	433	4	1.732	Frutilla, zapallo
Mesa tareas manuales	433	1	433	Zapallo
Recipientes	29	3	86	Frutilla, zapallo
Refractómetro	93	2	187	Frutilla, zapallo
Phmetro	82	2	165	Frutilla, zapallo
Termómetro	23	2	46	Frutilla, zapallo
<b>Total valor equipo de proceso sin instalación</b>			<b>66.929</b>	
<b>Inversión total en equipos (US\$)</b>			<b>79.432</b>	

Cuadro 10: Inversión total en equipos de proceso y utilización en cada producto.  
Fuente: Alibaba, 2016. Mercado libre, 2016.

### 3.3.1.2 Inversión fija

Se determina mediante el método de estimación por factores, pero el costo directo de construcción de planta se calcula en base a un presupuesto estimado de US\$ 413.552 para la nave industrial y US\$ 66.352 para oficinas, cuyas superficies respectivas son 516 m<sup>2</sup> y 51 m<sup>2</sup>.

La elección de los factores experimentales directos e indirectos se fundamenta en las siguientes consideraciones:

- Existen tuberías de proceso, de poco recorrido, para la circulación de pulpa y jarabe hacía la marmita y de mermelada hacía el tanque y dosificadora.
- Los equipos cuentan con instrumentación propia para su manejo y control.
- Se contempla factor de plantas de servicio para estimar la inversión en instalaciones destinadas a recoger y canalizar los efluentes industriales generados, para ser evacuados a plantas de tratamientos según legislación vigente en la zona de ubicación.
- Ingeniería y construcción de tipo inmediata
- Unidad comercial del proyecto pequeña
- Posibles contingencias o variaciones imprevistas que pudieran existir para plantas de alimentos en Argentina.

Desde el encuadre anterior, se obtiene una inversión directa en construcción de planta de US\$ 479.904, totalizando una **inversión fija de US\$ 747.789**.

El detalle de los cálculos y prorrateo de la inversión fija entre las mermeladas del proyecto, se detalla en el Anexo VII.

### 3.3.1.3 Capital de trabajo e inversión total

El capital de trabajo se calcula como el costo mensual promedio de producción sin depreciación de planta al 100% de su capacidad productiva, puesto que es el período de tiempo en el que se considera que no se percibirán ingresos por ventas (Sapag, 2011; Zugarramurdi y Parin, 2013)<sup>77</sup>.

El valor del terreno en el Parque Industrial Savio es aproximadamente de 2,5 US\$/m<sup>2</sup> y el terreno de menor superficie disponible es de 3.800 m<sup>2</sup>, lo que totaliza US\$ 9.500. La disponibilidad de espacio libre posibilita futuras incorporaciones de nuevos módulos productivos y ampliación del estacionamiento.

En consideración de lo desarrollado, la inversión total es de **US\$ 824.650**. En el cuadro 11 se muestran los valores de las inversiones estimadas para la construcción y puesta en marcha del proyecto:

<sup>77</sup> Se considera que durante el periodo de desfase no ocurren estacionalidades estructurales en la compra de insumos, producción o ingresos.

Tipo de inversión	Valor (US\$)
Equipos de proceso	79.432
Fija (directa + indirecta)	747.789
Terreno	9.500
Fija total (fija + terreno)	757.289
Capital de trabajo (1 mes)	67.361
<b>Total (fija total + capital de trabajo)</b>	<b>824.650</b>

Cuadro 11: Inversión total al inicio del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.2 Costos de producción

Los requerimientos de ingredientes, materiales de envasado y embalaje, servicios auxiliares y de medicina, seguridad e higiene laboral, se exponen en el Anexo VIII. Mientras que el detalle del cálculo de sus costos anuales totales y por producto, incluido el de mano de obra directa e indirecta, se presenta en el Anexo IX.

#### 3.3.2.1 Costos variables

##### Materia prima

En concordancia con el rendimiento productivo, formulación empleada y precios relevados, en el cuadro 12 se muestra el costo de ingredientes en US\$/frasco y en US\$/año para una utilización del 100% de la capacidad.

Mermelada sabor	Frutilla	Zapallo	
<b>Costo unitario (US\$/frasco)</b>	0,53	0,27	<b>Total</b>
<b>Costo al 100% de capacidad (US\$/año)</b>	151.183	29.347	180.530

Cuadro 12: Costo ingredientes en US\$/frasco y US\$/año al 100% de la capacidad.

Fuente: Elaboración propia.

##### Materiales de envasado y embalaje

En función de las cantidad de mermelada a fabricar y precios relevados, en el cuadro 13 se muestra el costo de materiales de envasado y embalaje en US\$/frasco y en US\$/año para una utilización del 100% de la capacidad.

Los productos provistos por los proveedores se consideran totalmente reembolsables en casos de presentar fallas o desperfectos propios de fábrica.

Mermelada sabor	Frutilla	Zapallo	
<b>Costo unitario (US\$/frasco)</b>	0,60	0,60	<b>Total</b>
<b>Costo al 100% de capacidad (US\$/año)</b>	170.866	64.184	235.050

Cuadro 13: Costo de materiales de envasado y embalaje en US\$/frasco y US\$/año al 100% de la capacidad.

Fuente: Elaboración propia.

### Mano de obra directa

Para su cálculo se consideran escalas salariales del S.T.I.A, Salario Anual Complementario (SAC), vacaciones, antigüedad y contribuciones patronales que el empleador está obligado a depositar mensualmente a los distintos entes recaudadores en Argentina.

En el cuadro 14 se muestra el costo de mano de obra directa en US\$/frasco y en US\$/año para una utilización del 100% de la capacidad.

Mermelada sabor	Frutilla	Zapallo	
<b>Costo unitario (US\$/frasco)</b>	0,51	0,51	<b>Total</b>
<b>Costo al 100% de capacidad (US\$/año)</b>	145.364	54.511	199.875

Cuadro 14: Costo mano de obra directa en US\$/frasco y US\$/año al 100% de la capacidad.  
Fuente: Elaboración propia.

### Supervisión

Se calcula siguiendo las mismas consideraciones del inciso anterior. En el cuadro 15 se ilustra el costo supervisión en US\$/frasco y en US\$/año para una utilización del 100% de la capacidad.

Mermelada sabor	Frutilla	Zapallo	
<b>Costo unitario (US\$/frasco)</b>	0,042	0,042	<b>Total</b>
<b>Costo al 100% de capacidad (US\$/año)</b>	11.879	4.455	16.333

Cuadro 15: Costo supervisión en US\$/frasco y US\$/año al 100% de la capacidad.  
Fuente: Elaboración propia.

### Laboratorio

Para complementar los controles antes mencionados de los lotes de producción en el establecimiento, se considera enviar muestras del producto final a entidades competentes (laboratorios autorizados, bromatologías o universidades), con objeto de asegurar que la mermelada es apta su consumo humano, cumple con las especificaciones del CAA y responde a las características previstas.

El responsable contratado realizará ensayos físicos, químicos y microbiológicos de las muestras enviadas. Se estima como un 9% de la mano de obra directa.

Mermelada sabor	Frutilla	Zapallo	
<b>Costo unitario (US\$/frasco)</b>	0,046	0,046	<b>Total</b>
<b>Costo al 100% de capacidad (US\$/año)</b>	13.083	4.906	17.989

Cuadro 16: Costo laboratorio en US\$/frasco y US\$/año al 100% de la capacidad.  
Fuente: Elaboración propia.

## Suministros

Incluye los materiales usados por la planta pero excluyendo los considerados en los demás ítems. Por las dimensiones del proyecto, a pesar de ser un costo variable, se lo estiman como el 0,5% de la inversión fija. En el cuadro 17 se observa el costo de suministros en US\$/frasco y en US\$/año para una utilización del 100% de la capacidad.

Mermelada sabor	Frutilla	Zapallo	
<b>Costo unitario (US\$/frasco)</b>	0,009	0,010	<b>Total</b>
<b>Costo al 100% de capacidad (US\$/año)</b>	2.619	1.120	3.739

Cuadro 17: Costo suministros en US\$/frasco y US\$/año al 100% de la capacidad.  
Fuente: Elaboración propia.

## Servicios auxiliares

a. Energía eléctrica: Tanto el costo variable como el fijo se estiman en función de los precios fijados por la Empresa Distribuidora de Energía Atlántica (EDEA, 2016), según el cuadro tarifario de grandes demandas en el horario en que tiene lugar el consumo.

Para el cálculo se considera la energía requerida en resto por los equipos principales de proceso, equivalente a 146.315 KWh/año y el consumo de planta trabajando a plena capacidad (iluminación, aire acondicionado, etc.), estimado en 36.579 KWh/año.

b. Agua corriente: Tanto el costo variable como el fijo se determinan en base a los precios fijados por ordenanza municipal del Partido de General Pueyrredon para categoría "D". El costo variable de agua consumida incluye el consumo del proceso productivo y de planta (lavado planta y equipos, sanitarios, vestuarios y comedor), lo que da un requerimiento estimado de 1.364 m<sup>3</sup>/año.

c. Gas: El costo variable y fijo se tasan en función de los precios fijados por Camuzzi Gas Pampeana (CGP, 2016), según cuadro tarifario clientes comerciales SGP 1. El gasto de proceso se debe al hervidor y el consumo de planta a: termotanques, anafe y calefacción, dando un egreso total de 4.117 m<sup>3</sup>/año.

De este modo, el costo variable total de los servicios auxiliares, en US\$/frasco y en US\$/año para una utilización del 100% de la capacidad, se muestra en el cuadro 18:

Mermelada sabor	Frutilla	Zapallo	
<b>Costo unitario (US\$/frasco)</b>	0,021	0,022	<b>Total</b>
<b>Costo al 100% de capacidad (US\$/año)</b>	5.944	2.403	8.347

Cuadro 18: Costo servicios auxiliares en US\$/frasco y US\$/año al 100% de la capacidad.  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.2.2 Costos fijos

Estos costos no dependen del porcentaje de utilización de la capacidad productiva del módulo en el corto plazo.

#### Depreciación

El método de depreciación con fines impositivos permitido por ley en Argentina es el de línea recta y es el utilizado para calcular el costo de depreciación del proyecto, con un periodo de evaluación proyectado a 10 años. Asignando un valor del 20% de la inversión fija al valor residual al final del periodo de evaluación del proyecto (Gadaleta L., com. pers), se obtiene un costo de depreciación anual de **US\$ 59.823**.

#### Impuestos a la propiedad

Al plantearse la localización del proyecto en el Parque Industrial Savio, existen exenciones impositivas durante los primeros 8 años. Para los últimos 2 años del periodo de evaluación se estima como el 1,2% de la inversión fija, resultando un costo anual de **US\$ 8.973**.

#### Seguros

Incluye seguros contra la propiedad (incendio, robo), personal, pérdidas de mercaderías y jornales caídos, entre otros. Se estima como el 0,75% de la inversión fija y se determina un costo anual de **US\$ 5.608**.

#### Administración y dirección

Se calcula como la suma del salario total del gerente y supervisor de segunda, encargado fundamentalmente de tareas administrativas generales y atención de clientes, más un adicional del 5% del costo de mano de obra directa para gastos de comunicación interna (teléfono e internet) y bancarios, asesoramiento legal, papelería y demás insumos de oficina. De esta manera, resulta un costo total anual de **US\$ 65.483**.

#### Servicio de medicina, seguridad e higiene laboral

El costo básico del servicio se calcula en función del valor mínimo de la hora profesional, Honorario Profesional Mínimo (HPM) y de lo establecido por la Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (19.587) y sus Decretos 351/79 y 1338/96.

De esta manera, el costo anual en salud y seguridad ocupacional es US\$ 4.937, más un 4% de la mano de obra directa para gastos en elementos de seguridad e higiene personal, resultando un costo total anual de **US\$ 12.932**.

### **Personal de limpieza**

Considerando la escala salarial de Marzo de 2016 del S.O.M., presentismo, suma no remunerativa, antigüedad, adicional por trabajar en industria y contribuciones patronales del 34%, su salario total asciende a 8.903 US\$/año. Además, se adiciona un 0,4% del costo de mano de obra directa para gastos de indumentaria e insumos de saneamiento, obteniéndose un costo total anual de **US\$ 9.702**.

### **Servicios auxiliares**

La energía eléctrica se determina en función del cargo fijo mensual por potencia fuera pico, el agua corriente en base al cargo fijo correspondiente al servicio pluvial y el gas natural según monto fijo total exigido. De este modo, el costo fijo total anual de servicios auxiliares es de **US\$ 4.837**.

### **3.3.2.3 Costos semivARIABLES**

#### **Mantenimiento**

La componente fija del costo está asociada al mantenimiento preventivo y la componente variable al correctivo. Su cálculo comprende el salario total del encargado de mantenimiento, más un adicional del 1% de la inversión fija para gastos de materiales.

De esta forma, para una tasa de utilización del 100% de la capacidad productiva, el costo anual estimado es de **US\$ 21.797**.

#### **Venta y distribución**

Se calcula como la suma del salario total del encargado de ventas, más un adicional del 1% de los ingresos por ventas para contemplar la tercerización de la distribución, gastos de viajes, promociones y demás gastos extras asociados a la actividad. Para una utilización del 100% de la capacidad, el costo anual determinado es de **US\$ 26.114**.

### **3.3.2.4 Estructura de costos**

En el cuadro 19 se detalla la estructura de los costos de producción del último año en porcentaje, en US\$/frasco y en US\$/año para una utilización del 100% de la capacidad. Mientras que en las figuras 23 y 24, se ilustra la estructura por tipo de costo y los principales costos de producción, respectivamente.

<b>Estructura costos de producción último año al 100% de la capacidad</b>				
Tipos de costos	Costo por mermelada (US\$/año)		Total (US\$/año)	Participación
	Frutilla	Zapallo		
Variables	500.937	160.926	<b>661.863</b>	75,5%
SemivARIABLES	34.955	12.955	<b>47.911</b>	5,5%
Fijos	116.126	51.233	<b>167.359</b>	19,1%
<b>Costo total</b>	<b>652.019</b>	<b>225.114</b>	<b>877.133</b>	
	Costo por mermelada (US\$/frasco)			
Variable unitario	1,75	1,50		
Semivariable unitario	0,12	0,12		
Fijo unitario	0,41	0,48		
<b>Total unitario</b>	<b>2,28</b>	<b>2,10</b>		

Cuadro 19: Estructura de costos de producción por producto, expresada en US\$/año y US\$/frasco al 100% de la capacidad.

Fuente: Elaboración propia.

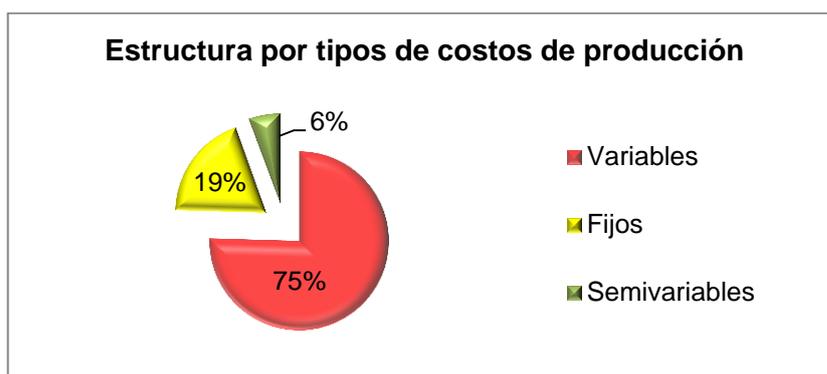


Figura 23: Estructura por tipo de costos de producción al 100% de la capacidad.

Fuente: Elaboración propia.

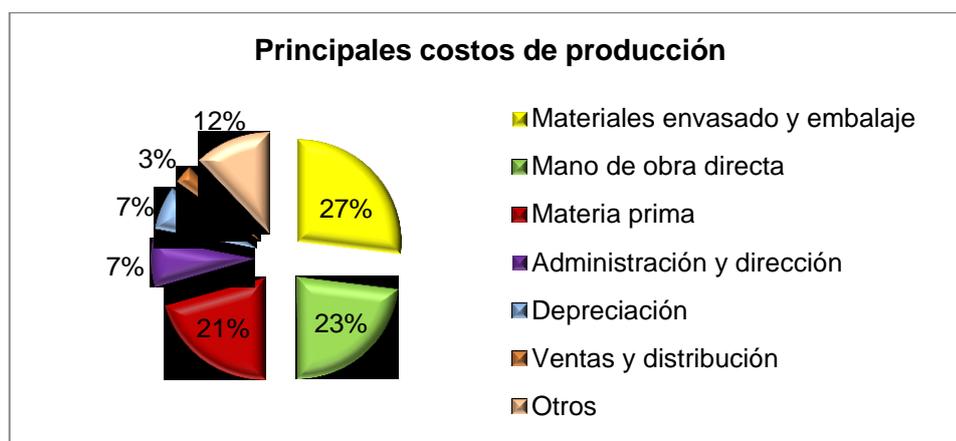


Figura 24: Principales costos de producción al 100% de la capacidad.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa tanto en el cuadro 19 como en las figuras 23 y 24, los costos de producción más influyentes son los de tipo variable (75%) y dentro de ellos destacan: materiales de envasado y embalaje (27%), mano de obra directa (23%) y materia prima (21%). Dado que el porcentaje de costos fijos es relativamente menor a los variables, puede afirmarse que el proyecto no es de capital intensivo.

### 3.3.3 Precio de venta

Es la única variable que genera ingresos monetarios y es, en último término, la que define el nivel de ingresos del proyecto. Debe ser lo suficientemente competitivo como para tener éxito comercial, entendiendo por competitivo no necesariamente un precio similar o inferior al de la opción que tiene el cliente (Sapag, 2011).

Para definir el precio de venta se consideran los costos del proyecto, los precios que cobra la competencia y los recargos que fijan los intermediarios involucrados en la cadena de comercialización.

A1. Distribución: La mayor parte de las pequeñas empresas del sector tercerizan dicha actividad y venden sus productos a comercios minoristas, con objeto de lograr mayores ganancias por medio del precio de venta y un mayor control sobre la cadena de comercialización.

A2. Precio competencia: Para conocer los precios minorista, se realizó en la ciudad de Mar del Plata un relevamiento en almacenes, despensas, mini mercados, supermercados<sup>78</sup> y puestos donde se comercializa mermelada artesanal.

Acorde al análisis anterior, se calcula el precio promedio minorista para cada sabor y a partir de él se adoptan los precios de fábrica del cuadro 20.

Mermelada	Precios minoristas del mercado (US\$/u)			Precio fábrica (US\$/u)
	Industriales	Artesanales	Promedio	Proyecto
Frutilla	3,90	5,29	4,60	<b>2,60</b>
Zapallo	2,90	4,88	3,89	<b>2,20</b>

Cuadro 20: Precios de venta mercado y proyecto.

Fuente: Elaboración propia en base a estudio de campo.

### 3.3.4 Financiamiento propuesto

Por medio de las líneas vigentes de financiación del Ministerio de Industria se opta por el crédito para “inversiones, bienes de capital y capital de trabajo para PyMEs en convenio con la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional (SEPYME) y el Banco de Inversión y Comercio Exterior S.A. (BICE)”.

<sup>78</sup> Los supermercados relevados fueron: Toledo, Veá, Disco y Carrefour.

Mediante este se financia el 80% de la inversión fija del proyecto, equivalente a US\$ 598.231, con un plazo de 7 años y uno de gracia. El sistema de amortización es alemán, con tasa de interés nominal anual fija compuesta trimestralmente y fija en pesos del 9,81% (0,78% efectiva anual en dólares), por encuadrarse el proyecto en la categoría Micro/Pequeña Empresa

La estructura de amortización del préstamo puede observarse en el cuadro de fuentes y usos financiero (Anexo X).

### 3.3.5 Rentabilidad en condiciones de certeza

Aplicando la ecuación 4 con las tasas de descuento y flujos de caja desarrollados en el Anexo X, se obtienen los valores de VP y TIR del proyecto, con y sin deuda, e inversionista, cuadro 21.

Criterio de evaluación	Proyecto puro	Proyecto con deuda	Inversionista
Valor Presente (US\$)	24.604	231.438	46.448
Tasa Interna de Retorno (TIR)	11,62%	11,62%	27,84%
Tasa de descuento o retorno exigido	10,98%	6,53%	22,45%

Cuadro 21: Valor Presente y Tasa Interna de Retorno del proyecto e inversionista.  
Fuente: Elaboración propia.

En base a los resultados obtenidos, el proyecto es rentable si se financia totalmente con fondos propios porque se cumple la condición  $VP \geq 0$  (o lo que es lo mismo,  $TIR \geq Ke$  puro). Dicha evaluación da una idea del valor intrínseco del proyecto, es decir, de su capacidad de generar ganancias económicas.

También lo es cuando el 80% de su inversión fija se financia con el préstamo ( $TIR \geq CPPC$ ), por lo que el retorno esperado permite obtener un excedente positivo luego de cubrir la totalidad de la inversión inicial, los costos de producción y depreciación, el pago del impuesto a las ganancias y la rentabilidad mínima exigida. Igualmente, desde el punto de vista del inversionista su capital invertido resulta rentable con un excedente de US\$ 46.448.

Por otra parte, el tiempo de repago del proyecto es de aproximadamente 4,6 años y resulta levemente inferior al tiempo máximo razonable de 5 años para un proyecto de riesgo normal<sup>79</sup> (Anexo X). A su vez, su TIR se ubica por sobre el valor mínimo razonable para proyectos con este tipo de riesgo, entre 10 y 20% (Parin *et al.*, 1998).

<sup>79</sup> Al ser un proyecto de mediano plazo con fabricación de productos de consumo masivo y amplia penetración en hogares, se supone que su nivel de riesgo es normal.

### 3.3.6 Punto de equilibrio multiproducto

En el cuadro 22 se muestran los datos y cálculos para la obtención del punto de equilibrio multiproducto (PEM) para una utilización del 100% de la capacidad de producción. Mientras que en la figura 25 se ilustra la carta de contribución multiproducto.

	Tipo de mermelada		Total
	Frutilla	Zapallo	
<b>CM unitaria (US\$/frasco)</b>	0,84	0,70	
<b>CFT (US\$/año)</b>	116.126	51.233	
<b>Participación ventas</b>	76%	24%	
<b>TCM unitaria</b>	0,325	0,317	
<b>TCM ponderada</b>	0,247	0,076	<b>0,323</b>
<b>PEM (US\$/año)</b>	392.957	124.698	<b>517.655</b>
<b>PEM (frascos/año)</b>	151.295	56.736	<b>208.031</b>

Cuadro 22: Punto de equilibrio multiproducto al 100% de la capacidad de producción. Fuente: Elaboración propia.

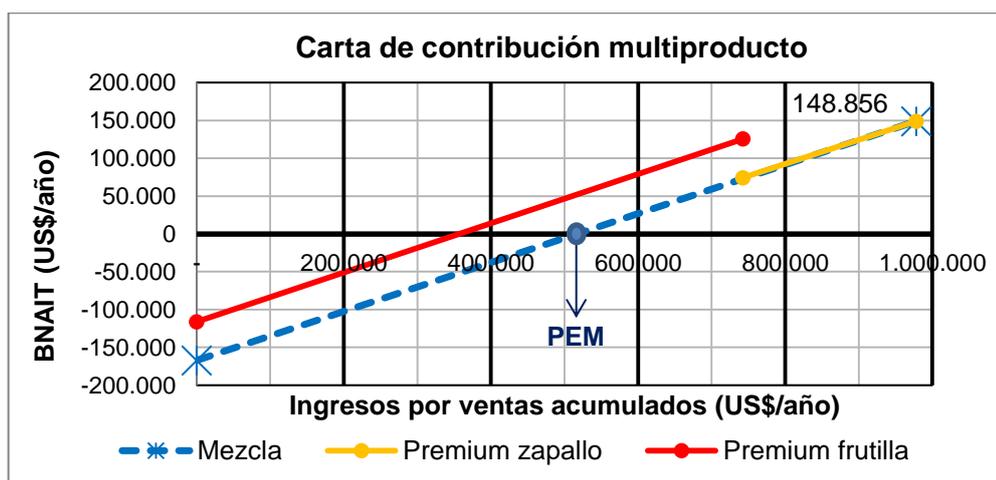


Figura 25: Carta de contribución multiproducto al 100% de la capacidad de producción. Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico anterior se logra apreciar que el PEM se alcanza cuando los ingresos por venta totales son de US\$ 517.655 por año, lo que equivale a 208.031 frascos. En todos los años del proyecto se proyecta elaborar una cantidad superior, 393.062 frascos/año.

Se puede observar que la mermelada *premium* sabor frutilla es el producto que más contribuye a la rentabilidad del proyecto por tener mayor TCM, ya que si bien su costo variable de producción es mayor a la de zapallo, también lo es su precio de venta. Dado que ambos sabores se elaboran en momentos diferentes del año, no es posible disminuir la proporción de producción de mermelada zapallo con miras a aumentar la de frutilla.

Expresado lo anterior, es posible obtener mayores ganancias si se incorpora otro sabor de mermelada en la época en que se fabrica la de zapallo. Para ello, su TCM deberá

ser mayor y su proporción en la producción respecto a la de zapallo estará sujeta al nivel de demanda o aceptación que tenga por parte de los consumidores finales.

### 3.3.7 Análisis de sensibilidad

Los factores a estudiar son el costo de frutilla fresca y los ingresos por ventas de la mermelada sabor frutilla ya que ambos son muy susceptibles de sufrir variaciones e intervienen fuertemente en la rentabilidad del proyecto, generando que cambie de aceptable a no aceptable.

En cuanto al primero, el costo de materia prima es el tercero de mayor preponderancia en la estructura de costos (cuadro 19) y su desgredado permite advertir que el de frutilla representa el 56% del total (figura 26). Cabe señalar que se considerará la misma variación porcentual para todos los costos de frutilla, provengan de Mar del Plata u otras zonas.

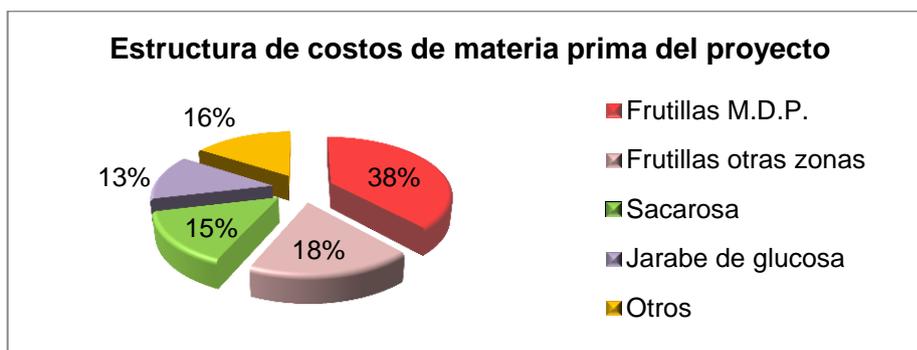


Figura 26: Estructura de costos de materia prima al 100% de la capacidad.  
Fuente: Elaboración propia.

Respecto al segundo parámetro, es la única variable que genera ingresos monetarios al proyecto y en este sentido el 76% de ellos provienen de las futuras ventas de mermelada sabor frutilla (cuadro 22).

Para obtener la gráfica de porcentaje de desviación de la figura 27 se parte de la ecuación 4 pero con la condición  $VP=0$  y la tasa de descuento CPPC, se reemplaza el FC por su expresión algebraica y multiplica dentro de ella a los parámetros seleccionados por  $(1 + X)$  y  $(1 + Y)$ , siendo X e Y las variaciones porcentuales de las variables respectivas. Luego se despejan X e Y para lograr una función  $Y = f(X)$ , llamada recta de insensibilidad.

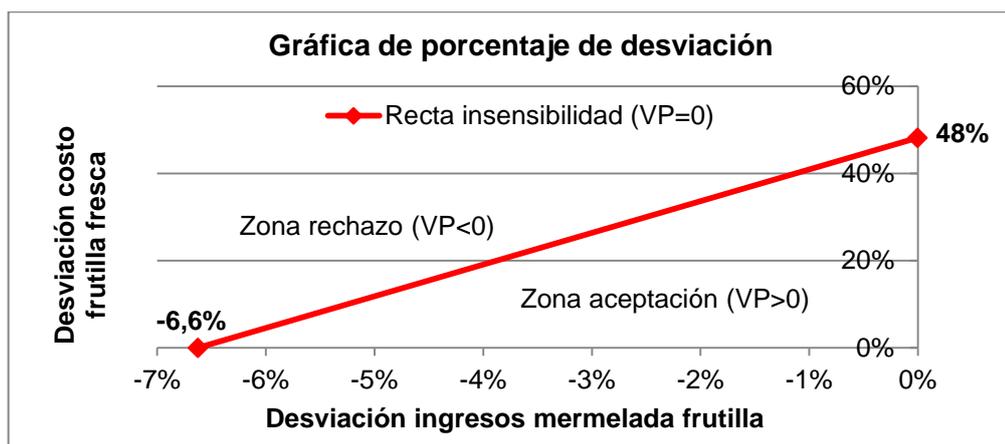


Figura 27: Gráfica de porcentaje de desviación al 100% de la capacidad.  
Fuente: Elaboración propia.

Como se ve en la gráfica anterior, para variaciones porcentuales por encima de la recta se tiene un  $VP < 0$  y se está en una situación no aceptable, caso contrario  $VP > 0$ . Para valores sobre la recta,  $VP = 0$ .

Por lo tanto, si los ingresos de mermelada de frutilla se mantienen en el valor de diseño, el costo de frutilla puede aumentar hasta un 48% y el proyecto seguiría siendo aceptable. Por otra parte, si el costo se mantiene invariable, los ingresos pueden disminuir hasta un 6,6%.

De lo anteriormente expuesto, puede concluirse que el proyecto es altamente sensible a los ingresos por ventas de mermelada sabor frutilla y en menor medida al costo de frutilla fresca. Por lo tanto, se justifica realizar estimaciones más precisas y un estudio más profundo de las variables mencionadas.

### 2.3.8 Rentabilidad en condiciones de riesgo

Para efectuar el pronóstico se tuvieron en cuenta las variables del análisis de sensibilidad y los costos de envases. Sus valores mínimos y máximos (cuadro 23) se establecieron en función de los siguientes criterios:

- Los ingresos de mermelada de frutilla podrían ser inferiores por la fuerte competencia existente del sector, que podría forzar a disminuir los precios de venta establecidos en el proyecto para poder penetrar y/o permanecer en el mercado. Asimismo existe la posibilidad de incrementar el precio del producto ofrecido si tiene éxito o supera las expectativas de sus clientes.
- Los costos de frutilla fresca, pueden subir o bajar según el precio de compra, el cual depende en gran medida del contexto de exportación y volúmenes de cosecha alcanzados. Estos últimos están fuertemente influenciados por las condiciones climáticas (durante el año 2015 los precios nacionales, en términos reales, fueron superiores al

promedio debido a excesivas lluvias generadas en Tucumán, que fueron las mayores de la última década<sup>80</sup>).

Además, los precios de compra pueden reducirse por medio de contratos a largo plazo con productores locales, para la proveniente del Partido de Pueyrredon, y con mercados concentradores la que procede de otras zonas<sup>81</sup>.

- Los costos de envases son muy estables en el tiempo, pero existe la posibilidad de obtener un precio menor al estimado a través de contratos a largo plazo con proveedores, como así también que sean mayores si por alguna razón el volumen a comprar fuese menor (deseconomías de escala).

VARIABLES CRÍTICAS SELECCIONADAS	Valor estipulado			Variaciones estipuladas	
	Más probable	Mínimo	Máximo		
Ingresos por venta mermelada frutilla (US\$/año)	742.469	668.222	779.592	-10%	5%
Costo frutilla fresca MDP (US\$/año)	69.121	48.385	82.945	-30%	20%
Costo frutilla fresca otras zonas (US\$/año)	33.021	23.115	39.625	-30%	20%
Costo envases 360 cc (US\$/año)	222.417	211.296	233.538	-5%	5%

Cuadro 23: Variables y valores seleccionadas en el modelo de simulación.

Fuente: Elaboración propia.

Debido a la baja cantidad de datos históricos confiables, se asignó una distribución de probabilidad triangular a las variables del análisis de sensibilidad y una de tipo uniforme al costo de envases. A su vez, se estableció una correlación positiva de 0,5 entre el precio de frutilla en Mar del Plata y la proveniente del resto del país, ya que variaciones a nivel nacional provocarán una reacción en igual sentido, aunque de menor magnitud, en los precios de la ciudad.

En función de lo descripto se obtuvo que la probabilidad de que el proyecto resulte rentable es del 93% (figura 28) mientras que para el inversionista es del 65% (figura 29). Sin embargo, la probabilidad de obtener los valores de diseño (caso base) es mucho menor para ambos casos.

<sup>80</sup> Más información en: <http://inta.gob.ar/noticias/frutilla-las-perdidas-de-rendimiento-de-este-ano-fueron-las-mayores-de-la-ultima-decada>

<sup>81</sup> Está en proyecto la creación de un Mercado de Productores para eliminar intermediarios y lograr precios más económicos (Supercampo, 2014).

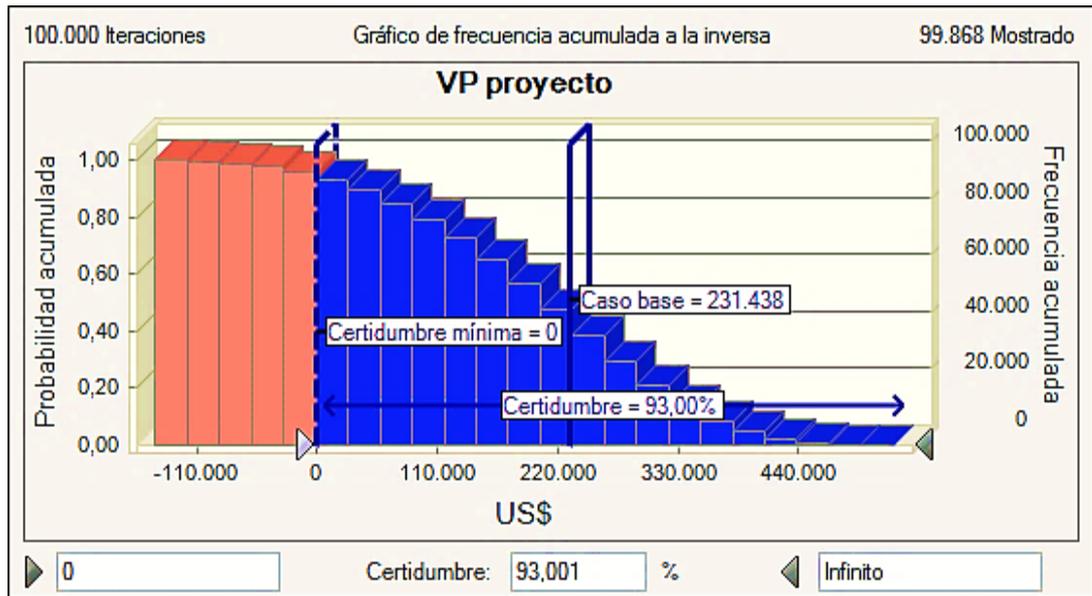


Figura 28: Frecuencia acumulada a la inversa del Valor Presente del proyecto.  
Fuente: Elaboración propia.

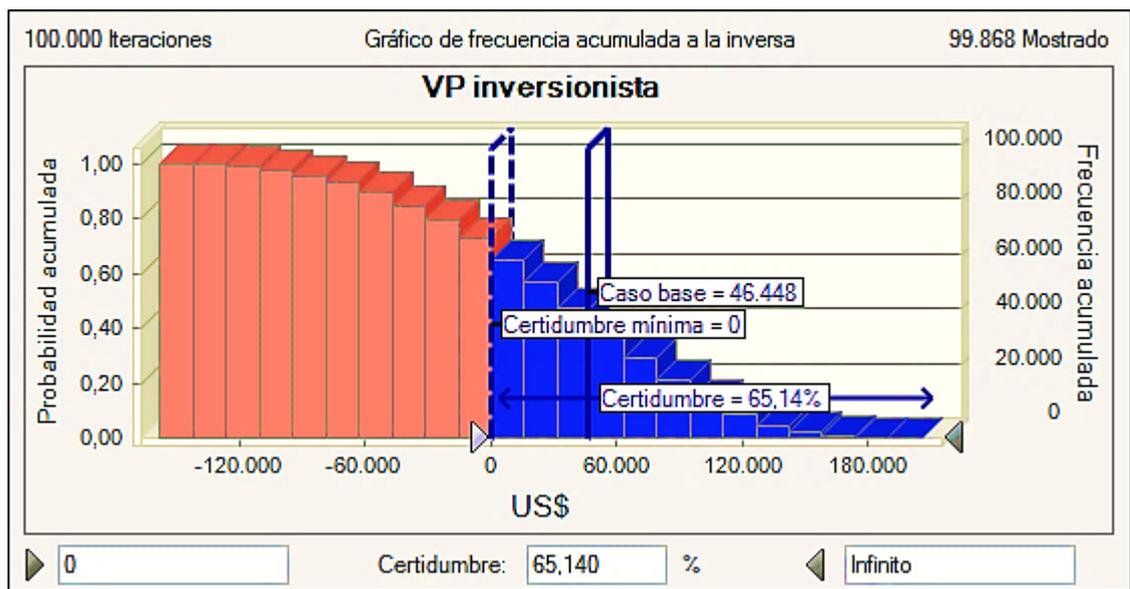


Figura 29: Frecuencia acumulada a la inversa del Valor Presente del inversionista.  
Fuente: Elaboración propia.

## 4. PROPUESTA COMPLEMENTARIA

Se presenta un breve enfoque sobre la oportunidad de mercado existente a futuro en la elaboración y comercialización de otros productos alimenticios, aprovechando gran parte de la infraestructura edilicia y estructura de procesamiento diseñada previamente, y habiendo ya logrado un posicionamiento sólido en el mercado que permita contar con mayor liquidez para realizar desembolsos posteriores, pero sin dejar de lado el negocio iniciado.

### 4.1 MERMELADA SABOR KIWI

La incorporación de este producto en el mediano plazo no sólo permitirá ampliar el portafolio de sabores con base en los equipos e instalaciones preliminares, sino que también puede aportar mayores ganancias al proyecto original. Sin embargo, es una inversión potencialmente riesgosa que debe ir acompañada de una fuerte inversión en marketing concedente a desarrollar la demanda potencial de los clientes finales, ya que es un producto bastante innovador y su disponibilidad en el mercado interno es prácticamente inexistente.

En la figura 13 y encuestas realizadas (Anexo III) se constató que el consumo habitual de mermelada sabor kiwi es mínimo, fundamentalmente porque desconocen su existencia (57%) o porque se les dificulta encontrarla (11%). En este sentido, el 75% nunca la probó pero el 57% de los encuestados manifestó una intención normal/alta de consumirla.

#### 4.1.1 Producción de kiwi en General Pueyrredon

La ciudad de Mar del Plata junto a Sierra de los Padres es la región de mayor producción de kiwi del país, produciendo cerca del 50% del volumen nacional con rendimientos promedios de 30 t/año. Razón por la cual, la zona del sudeste (Partidos de General Madariaga y Pueyrredon) es el polo productivo más importante y en conjunto con la provincia aportan más del 70% del volumen del país<sup>82</sup>.

La producción creció rápidamente desde 1994 y en la temporada 2013 se cosecharon 4.500 toneladas en la zona de influencia de la Cámara de Productores de Kiwi de Mar del Plata<sup>83</sup>, aportando con provincia más del 90% del total nacional ingresado al M.C.B.A., aunque aún falta escala para poder cubrir la demanda del mercado interno (20.000 t/año) (C.M.C.B.A., 2015; C.M.C.B.A. kiwi, 2013; INTA kiwi, 2013 y 2012; Portal, 2013).

<sup>82</sup> Otras regiones: Miramar, Baradero, Mercedes, San Pedro, Florencio Varela, La Plata y Magdalena. Se localizan zonas aisladas en Entre Ríos, Río Negro, Corrientes y Córdoba.

<sup>83</sup> Reúne el 80% de la superficie implantada en el Partido Pueyrredon y tiene personalidad jurídica. Se estima una producción nacional entre 8.000 y 11.000 t/año en 700 has (Cámara kiwi, 2015).

En cuanto a superficie, existen alrededor de 24 productores que representan el 80% del total del sudeste de la provincia y la implantación subió notablemente desde el 2005 (figura 30). Un 55% de ellos provienen de actividades relacionadas con el campo pero el otro 45% no tiene vinculación previa con el sector y provienen de áreas disímiles (metalmeccánica, pesquera, indumentaria, etc.) (INTA kiwi, 2015).

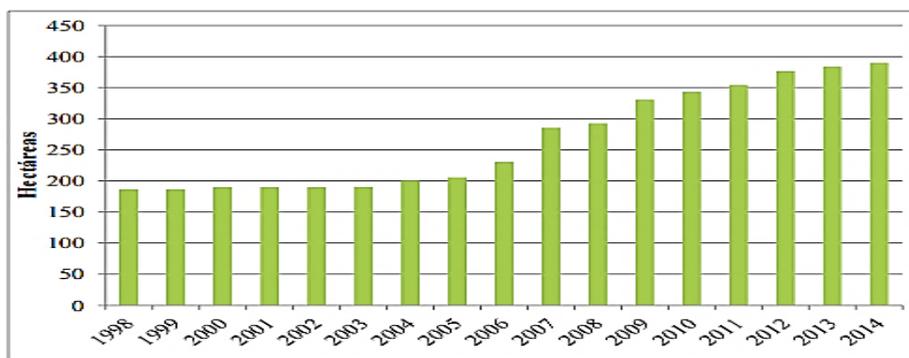


Figura 30: Superficie implantada de kiwi en sudeste de Buenos Aires (1998-2014). Fuente: INTA kiwi, 2015.

Por último, la producción de kiwi se extiende de febrero a junio, pero el grueso se da entre fines de marzo y mayo (figura 31). No obstante, los productores suelen mantener la fruta en frío (máx. 6 meses) y vender en el mercado interno porque permite sustituir importaciones.

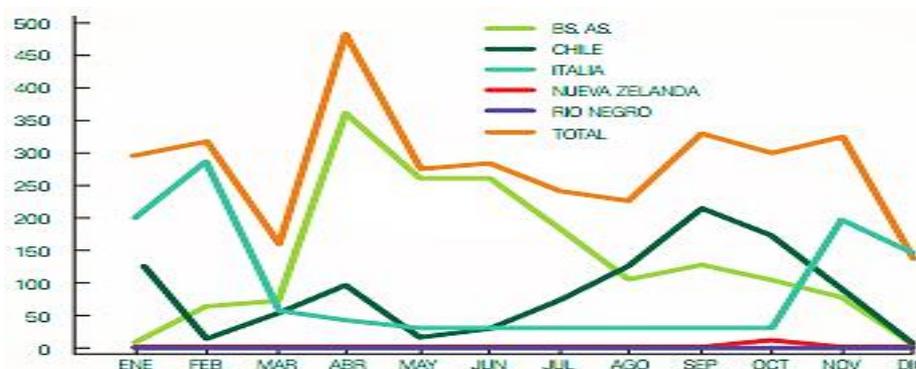


Figura 31: Estacionalidad y origen de oferta anual de kiwi en el Mercado Central de Buenos Aires según zona productora, 2014. Fuente: C.M.C.B.A., 2015.

#### 4.2 PULPA CONCENTRADA

Esta alternativa presenta una buena oportunidad a largo plazo en el mercado de exportación por su alta demanda en destinos como Brasil y EEUU, pero también en Libia, Chile, El Salvador y Rusia.

La producción Argentina de pulpa se destina en gran medida al mercado externo, el cual registra un sostenido crecimiento, en promedio, desde el periodo 2001. La mayoría de

las plantas elaboradoras de pulpa se localizan en Mendoza y durante el periodo 2003-2010 la capacidad instalada creció de 45.000 a 120.000 t/año y el número de plantas de 5 a 9, estimándose una producción promedio de 24.000 t/año. Las pulpas que mayormente se producen son durazno, pera, damasco, manzana, membrillo y ciruela.

No obstante, se debe tener en cuenta que exportar implica el cumplimiento de estrictos requisitos de calidad y normas, que pueden escapar al alcance de una pequeña empresa recién iniciada. En los Estados Unidos, mínimamente, es obligatorio para los elaboradores de alimentos contar con homologación o certificación de un sistema *HACCP* y en el mercado internacional constituye una exigencia que se materializa en forma de barreras al comercio<sup>84</sup>.

Por lo tanto, su procesado exige grandes montos de inversión en equipos que permitan mantener casi intacta la conservación de las características organolépticas y valor nutritivo de la pulpa, para obtener así productos de alta calidad.

Serán necesarios intercambiadores de calor que produzcan la concentración estándar de la pulpa (30-32°Brix)<sup>85</sup> en pocos segundos (entre 15 a 30), previo tamizado y refinado; o un evaporador al vacío (*boule*) que exige mayor tiempo de concentración. También el uso de un esterilizador<sup>86</sup> que minimice la carga microbiana, así como una selladora eléctrica de bolsas de polietileno de alta densidad o equipamiento para su congelado, como un túnel de aire frío de convección forzada.

Suelen elaborarse en forma concentrada porque mejora la conservación del producto, ya que al aumentar la concentración de sólidos solubles y disminuir la cantidad de agua libre se dificulta el desarrollo de microorganismos, y porque comprime su volumen, facilitando las tareas y reduciendo los costos de almacenamiento y transporte. Además no suelen agregarse azúcares ni conservantes.

Su producción tiene como destino principal la industria, ya que se utiliza como insumo para la elaboración productos a base de pulpa donde el peso preponderante lo constituyen los jugos (listos para beber o concentrados), mermeladas de menor calidad y helados. Pero también suelen usarse en bebidas alcohólicas, jaleas, néctares y en productos lácteos como los yogures (MAGyP 2015; MinCyT, 2014; Pro Ecuador, 2013; MAGyP, 2011; Barreiro, 2006; INTI Mendoza).

<sup>84</sup> En nuestro país, aunque el *HACCP* no es obligatorio, SENASA homologa los sistemas para productos elaborados de origen animal. Para el resto de los alimentos el aval sólo puede conseguirse a través de una certificadora privada.

<sup>85</sup> Pudiendo ser también una concentración *single strenght* de 12/14°Brix ó de 36/38°Brix, de acuerdo a las necesidades del cliente (Fénix S.A.).

<sup>86</sup> El equipo se divide en tres partes: sección de calentamiento, tubo isoterma y sección de enfriamiento (MAGyP, 2011).

## 5. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se determinó la viabilidad técnica y económica financiera en la implementación y puesta en marcha de módulos productivos, para la elaboración de mermeladas *premium* no dietéticas en el Partido de General Pueyrredon (Provincia de Buenos Aires), a base de frutilla y zapallo fresco proveniente de la zona.

El desarrollo estuvo enfocado a empresas de pequeña envergadura, dirigido fundamentalmente a pequeños y medianos inversores de la zona como productores y PyMEs. En tal sentido, se optó por productos que proporcionaran valor agregado, pero con amplia demanda en el mercado local para evitar competir en el mercado de exportación, lo que implicaría el cumplimiento de estrictos requisitos de calidad, normas y certificaciones que pueden escapar al alcance de una pequeña empresa recién iniciada.

En función del estudio de mercado, se optó por la elaboración de mermelada en frascos de vidrio de 360 cm<sup>3</sup> y a partir del procesamiento directo de frutilla y zapallo en estado fresco, para mantener las características organolépticas de la materia prima y conferir una mejor calidad a los productos.

Asimismo, la formulación empleada en su elaboración implicó un 50% de fruta u hortaliza y un mínimo porcentaje de conservante de alta calidad que les brinda mayor vida útil, encuadrando las mermeladas en una posición intermedia entre las industriales y artesanales. Mientras que la selección de los alimentos vegetales se debe a que destacan en la región y presentan una producción en alza en los últimos años, con calendarios de cosecha contrapuestos que permiten una producción prácticamente anual.

Por último, para estimar la demanda de mermelada no dietética de sabores menos clásicos como zapallo, se realizó una encuesta escrita en Mar del Plata. Se obtuvo una demanda de 12.065.690 y 1.671.438 frascos/año para los sabores frutilla y zapallo, respectivamente.

Posteriormente se procedió al estudio técnico donde se evaluó y seleccionó la tecnología de producción más conveniente. El *layout* se diagramó en base a una distribución por productos con trayectoria en forma de "U", a las medidas de equipos y a los requerimientos de insumos y espacio mínimo para movimiento de materiales y personal. De lo anterior resultó una superficie total mínima de 857 m<sup>2</sup>, donde 567 m<sup>2</sup> corresponden a superficie cubierta.

Por otra parte, la capacidad de producción efectiva del módulo para una tasa de utilización al 100% resultó en 393.062 frascos/año, donde el 73% pertenece a mermelada sabor frutilla y el restante 27% a mermelada sabor zapallo.

Finalmente, se llevó a cabo un estudio económico financiero para un periodo de evaluación de 10 años. Para la construcción y funcionamiento de la planta se computó una inversión total de US\$ 824.650, con una inversión en equipos de proceso de US\$ 79.432, determinada a partir de cotización nacional y china.

En cuanto a los costos del proyecto, el 75% son variables y los más preponderante: materiales de envasado y embalaje (27%), mano de obra directa (23%) y materia prima (21%). Mientras que el 76% de los futuros ingresos por ventas corresponden a mermelada sabor frutilla y la tasa de contribución marginal ponderada de los productos es 0,323.

Si se financia el 80% de la inversión fija con una tasa efectiva anual bonificada del 0,78% en dólares, a través de un préstamo otorgado a PyMEs por el Ministerio de Industria, los valores presentes del proyecto e inversionista son positivos con TIR del 11,62% y 27,84%, respectivamente.

A través de un análisis de sensibilidad se demostró cuan altamente sensible es el proyecto a variaciones en los ingresos por venta de mermelada sabor frutilla y costo de frutilla fresca. Incorporando el riesgo en la evaluación de la rentabilidad en función de las variables mencionada y costo de envases, se determinó una probabilidad de rentabilidad para el proyecto del 93% y del 65% para el inversionista.

Por último se brindó una propuesta complementaria para la fabricación de mermelada sabor kiwi en el mediano plazo, por la posibilidad de obtener mayores ganancias y ser una fruta que destaca en la ciudad, además de permitir ampliar la cartera de sabores inicialmente propuesta. Pero su incorporación conlleva un riesgo potencial y la necesidad de una fuerte inversión en marketing que posibilite su viabilidad comercial.

Puede concluirse que el proyecto resulta técnicamente viable y, en concordancia a los criterios de evaluación económicos financieros, en promedio rentable con un tiempo de repago aproximado de 4,6 años. Sin embargo, existe riesgo de que no lo sea y su aceptación o rechazo, al igual que en el caso del inversionista, dependerá de la aversión o grado de tolerancia al riesgo de quienes decidan invertir.

Sin embargo, como el análisis impositivo es preliminar, al incluir IVA e Impuesto al Débito y Crédito en Cuentas Bancarias y Otras Operatorias (IDyC)<sup>87</sup>, y otros que incidirán en los últimos 2 años del periodo de evaluación por las exenciones que brinda el Parque Industrial, como Ingresos Brutos (IIBB) y Tasas Municipales, la rentabilidad obtenida resultará menor. También, puede verse mermada por los efectos de la curva de aprendizaje o experiencia durante la etapa de producción en los primeros meses posteriores a la puesta en marcha.

---

<sup>87</sup> Las definidas como pequeñas empresas podrán computar el 100% del IDyC o "impuesto al cheque", como pago a cuenta del Impuesto a las Ganancias en el 2017.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE MEDICAMENTOS, ALIMENTOS Y TECNOLOGÍA MÉDICA (2014). Normativa de Alimentos. Extraído el 26 de Abril de 2015, de: [http://www.anmat.gov.ar/webanmat/normativas\\_alimentos.asp](http://www.anmat.gov.ar/webanmat/normativas_alimentos.asp)

ARCOR (2013). Proceso producción mermelada. Extraído el 10 de Septiembre de 2015, de: [http://arcor.com.ar/es\\_marcasHistoria\\_procesos-mermeladasArcor\\_139.aspx](http://arcor.com.ar/es_marcasHistoria_procesos-mermeladasArcor_139.aspx)

BARREIRO M. A.; SANDOVAL B.J. (2006). Operaciones de conservación de alimentos de alimentos por bajas temperaturas. (1º ed.). Ed. EQUINNOCIO.

BRENNAN L.G.; BUTTERS J.R.; N.D. COWELL; A.E.V. LILLEY (1998). Las operaciones de la ingeniería de los alimentos (3º ed.). Ed. Acribia S.A.

BRUNO S.; CALVENTE S. (2005). Planta piloto elaboradora de conservas de hortalizas y mermeladas. Trabajo Final. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

CÁMARA DE PRODUCTORES DE KIWI DE MAR DEL PLATA (2016). Extraído el 3 de Febrero de 2016, de: <http://camarakiwi.com.ar/el-kiwi/>

CAMUZZI GAS PAMPEANA (2016). Cuadro tarifario. Extraído el 4 de Mayo de 2016, de: [http://www.camuzzigas.com/documentos/tarifas/CGP\\_BAI.pdf](http://www.camuzzigas.com/documentos/tarifas/CGP_BAI.pdf)

CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN, HOGARES Y VIVIENDAS PROVINCIA DE BUENOS AIRES (2010). Extraído el 7 de Abril de 2015, de: <http://www.ec.gba.gov.ar/estadistica/librocenso2010.pdf>

COLEGIO DE INGENIEROS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (2016). Extraído el 2 de Marzo de 2016, de: [http://www.colegioingenieros.org.ar/index\\_vademecum.htm](http://www.colegioingenieros.org.ar/index_vademecum.htm)

COLEGIO DE MÉDICOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (2016). Extraído el 2 de Febrero de 2016, de: <http://www.colmedx.org.ar/horacolegio.html>

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (2002). Oficina en Buenos Aires. Mar del Plata productiva: diagnóstico y elementos para una propuesta de desarrollo local. 33-41. Extraído el 15 de Mayo de 2015, de: <http://www.cepal.org/es/publicaciones/4834-mar-del-plata-productiva-diagnostico-y-elementos-para-una-propuesta-de-desarrollo>

CONFEDERACIÓN ARGENTINA DE LA MEDIANA EMPRESA (2016). Informes del IPOD. Extraído el 19 de Junio de 2016, de: <http://www.redcame.org.ar/seccion/informes-ipod>

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES (2012). Manual de Buenas Prácticas de Manufactura: Sector Dulces y Confituras. Extraído el 20 de Agosto de 2015, de: [http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM\\_Dulces\\_Confituras.pdf](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM_Dulces_Confituras.pdf)

CORPORACIÓN DEL MERCADO CENTRAL DE BUENOS AIRES (2015). Gerencia de Calidad y Tecnología. Ficha técnica del kiwi. Extraído el 5 de Enero de 2016, de: <http://exploredoc.com/doc/6511544/ficha-t%C3%A9cnica-del-kiwi---mercado-central-de-buenos-aires>

CORPORACIÓN DEL MERCADO CENTRAL DE BUENOS AIRES (2014). Gerencia de Calidad y Tecnología. Mercado, manejo poscosecha y enfermedades de frutilla. Extraído el 9 de Abril de 2015, de: <http://www.mercadocentral.gob.ar/zip tecnicas/frutilla.pdf>

CORPORACIÓN DEL MERCADO CENTRAL DE BUENOS AIRES (2014). Gerencia de Calidad y Tecnología. Gacetilla de Frutas y Hortalizas del Convenio INTA - CMCBA N° 37. Extraído el 12 de Abril de 2015, de: <http://www.mercadocentral.gob.ar/gacetilla/gacetilla37.pdf>

CORPORACIÓN DEL MERCADO CENTRAL DE BUENOS AIRES (2013). Gacetilla de Frutas y Hortalizas del Convenio INTA-CMCBA. Comercialización de Zapallo (Cucurbita máxima) en el Mercado Central de Buenos Aires. Extraído el 16 de Abril de 2015, de: <http://www.mercadocentral.gob.ar/gacetilla/gacetilla25.pdf>

CORPORACIÓN DEL MERCADO CENTRAL DE BUENOS AIRES (2013). Gerencia de Calidad y Tecnología. Mercado y manejo poscosecha de kiwi. Extraído el 6 de Enero de 2016, de: <http://www.mercadocentral.gob.ar/zip tecnicas/kiwi.pdf>

CORPORACIÓN DEL MERCADO CENTRAL DE BUENOS AIRES (2012). Gerencia de Calidad y Tecnología. La Producción de Hortalizas en Argentina. Extraído el 20 de Abril de 2015, de: [http://www.mercadocentral.gob.ar/zip tecnicas/la\\_produccion\\_de\\_hortalizas\\_en\\_argentina.pdf](http://www.mercadocentral.gob.ar/zip tecnicas/la_produccion_de_hortalizas_en_argentina.pdf)

DAMODARAN A. (2016). Estudio de betas por sector industrial. Base de datos por región. Extraído el 21 de Enero de 2016, de: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

DAMACENO M. A. (2007). Caracterización y procesado de kiwi y fresa, cultivados por diferentes sistemas. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE ESTADOS UNIDOS (2015). Base de datos. Extraído el 5 de Mayo de 2015, de: <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list?qlookup=09316&format=Full>

DIRECCIÓN DE MERCADOS AGRÍCOLAS MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA DE LA NACIÓN (2016). Extraído el 2 de Enero de 2016, de: [http://www.minagri.gob.ar/dimeagro/anuarios/hortalizas\\_2015/mcba\\_2015.php](http://www.minagri.gob.ar/dimeagro/anuarios/hortalizas_2015/mcba_2015.php)

DIRECCIÓN DE MERCADOS AGRÍCOLAS DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA DE LA NACIÓN (2005). Censo Agropecuario INDEC 2002. Extraído el 3 de Abril de 2015, de: [http://www.minagri.gob.ar/DIMEAGRO/hortalizas/produccion\\_horticola.php](http://www.minagri.gob.ar/DIMEAGRO/hortalizas/produccion_horticola.php)

EL CRONISTA COMERCIAL (2006). Aprueban fusión Arcor-La Campagnola pero con restricciones en mermeladas. Extraído el 7 de Mayo de 2015, de:

<http://www.cronista.com/impresageneral/Aprueban-fusion-Arcor-La-Campagnola-pero-con-restricciones-en-mermeladas-20061011-0043.html>

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROINDUSTRIAL OBISPO COLOMBRES (2013). Cultivo de frutilla: actividad comercial en la Argentina y Tucumán. 3-4. Extraído el 28 de Marzo de 2015, de: <http://www.eeaoc.org.ar/upload/publicaciones/archivos/310/20130415113912000000.pdf>

EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA ATLÁNTICA S.A. (2016). Valores tarifarios vigentes. Extraído el 1 de Marzo de 2016, de: [http://www.edeaweb.com.ar/m\\_clientes/valores\\_tarifarios.php](http://www.edeaweb.com.ar/m_clientes/valores_tarifarios.php)

FACULTA AGRONOMÍA ARGENTINA (2011). Cultivo de Frutilla. Extraído el 28 de Abril de 2015, de: <http://www.faa.unicen.edu.ar/crescaa/Frutilla.pdf>

FÉNIX S.A. (2016). Extraído el 1 de Abril de 2016, de: <http://www.fenixarg.com/productos.php>

GEORGE S.; ATHANASIOS E. K. (2002). Handbook of Food Processing Equipment. (1º ed.). Ed. Springer.

GÓMEZ F. E.; DE CASTRO R. L. (2015). Organización de la producción en una planta procesadora de lácteos. Trabajo Final. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

INSTITUTO NACIONAL DE LA ECONOMÍA DE SOCIAL-GOBIERNO DE MÉXICO (1998). Guía empresarial. Mermeladas de frutas. Extraído el 7 de Junio de 2015, de: [http://www.inaes.gob.mx/doctos/pdf/guia\\_empresaial/mermeladas\\_de\\_fruta.pdf](http://www.inaes.gob.mx/doctos/pdf/guia_empresaial/mermeladas_de_fruta.pdf)

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (2015). Estación Experimental Agropecuaria Balcarce (EEA). Interacciones Sociales en la Conformación de Espacios de Innovación. Extraído el 2 de Enero de 2016, de: <http://inta.gov.ar/documentos/interacciones-sociales-en-la-conformacion-de-espacios-de-innovacion/>

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (2013). Estación Experimental Agropecuaria Balcarce (EEA). Mar del Plata: kiwi certificado de primera calidad. Extraído el 7 de Enero de 2016, de: <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=16975>

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (2013). Estación Experimental Agropecuaria Mendoza y San Juan (EEA). Manual del cultivo del zapallo anquito. Extraído el 17 de Mayo de 2015, de: <http://inta.gov.ar/documentos/manual-del-cultivo-del-zapallo-anquito-cucurbita-moschata-duch>

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (2012). Estación Experimental Agropecuaria Balcarce (EEA). La receta para lograr un kiwi de exportación. Extraído el 7 de Enero de 2016, de: <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=14740>

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (2011). Múltiples Conexiones: Mercados Mayoristas en Mar del Plata. Extraído el 11 de Enero de 2016, de: [http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_viteri\\_jantrop\\_mm\\_y\\_solidarios.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_viteri_jantrop_mm_y_solidarios.pdf)

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (2011). Estación Experimental Colonia Benítez (EEA). Conservación de Frutas y Hortalizas. Extraído el 12 de Agosto de 2015, de: <http://inta.gob.ar/documentos/conservacion-de-frutas-y-hortalizas>

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (2010). Estación Experimental Agropecuaria Bariloche (EEA). Posibilidades de producción de frutillas en Bariloche. 16-17. Extraído el 4 de Abril de 2015, de: <http://inta.gob.ar/documentos/posibilidades-de-produccion-de-frutillas-en-bariloche>

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (2015). Cuaderno tecnológico N°12. Frutas tropicales, elaboración de pulpas, jugos y deshidratados. Extraído el 23 de Junio de 2015, de: <http://www.ue-inti.gob.ar/pdf/publicaciones/cuadernillo12.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL. Red ATP de apoyo al trabajo popular. Curso Elaboración de Confituras de Frutas y Hortalizas. Mendoza.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (2009). Cuadernillo para unidades de producción. Mermeladas, dulces y confituras. Extraído el 2 de Junio de 2015, de: <http://www.inti.gob.ar/atp/pdf/cuadernilloMermeladas.pdf>

KEY MARKET - INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS (2005). Consultora privada: "Un mercado dulce y maduro". Extraído el 2 de Mayo de 2015, de: [http://www.keymarket.com.ar/dic\\_05.htm](http://www.keymarket.com.ar/dic_05.htm)

KOTLER, P.; BLOOM, P.; HAYES, T. (2004). El marketing de servicios profesionales. Ed. Paidós Ibérica, S.A.

KRAJEWSKI L. J; RITZMAN L. P.; MALHOTRA M. K. (2008). Administración de operaciones: Procesos y cadenas de valor (8º ed.). Ed. Pearson Educación S.A.

LA CAPITAL DE MAR DEL PLATA (2014). Estiman que 12.000 trabajadores se desempeñan en el cordón frutihortícola. Extraído el 1 de Abril de 2015, de: <http://www.lacapitalmdp.com/noticias/La-Ciudad/2014/02/11/255860.htm?ref=ar>

LEZA, ESCRIBANA & ASOCIADOS S.A. (2016). Consultores en ingeniería de riesgos y valuaciones. Extraído el 2 de Abril de 2016, de: <http://www.lea-global.com/calculador>

LIBERONA U. J. (2011). Factibilidad técnica y económica de industrializados de zapallo. Trabajo Final. Facultad de Ingeniería. Universidad de Chile.

LOQUEPASA.NET (2014). Faroni en el Mercado de Abasto Central Mar del Plata. Extraído el 4 de Abril de 2015, de: <http://www.loquepasa.net/web/?p=55924>

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA (2015). Alimentos Argentinos. Conservas de frutas. Extraído el 9 de Enero de 2016, de: [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/conservas/Informes/2015/CoservaFrutas\\_anuario\\_2014.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/conservas/Informes/2015/CoservaFrutas_anuario_2014.pdf)

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA (2012). Alimentos Argentinos. Revista Nº 53: Un año para recordar. 37-41. Extraído el 1 de Mayo de 2015, de: [http://issuu.com/alimentosargentinos.gob.ar/docs/revista\\_aa\\_53](http://issuu.com/alimentosargentinos.gob.ar/docs/revista_aa_53)

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA (2011). Alimentos Argentinos. Pulpa de durazno. Extraído el 9 de Enero de 2016, de: [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/conservas/productos/ConservaDurazno/PulpaDurazno\\_2011\\_10Oct.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/conservas/productos/ConservaDurazno/PulpaDurazno_2011_10Oct.pdf)

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA (2010). Alimentos Argentinos. Publicación: Guía de Buenas Prácticas para la elaboración de conservas vegetales. Extraído el 4 de Agosto de 2015, de: [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM\\_conservas\\_2010.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM_conservas_2010.pdf)

MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA DE LA NACIÓN (2014). Conducta, dinámica y patrones tecnológicos de la cadena de frutas finas. Extraído el 4 de Mayo de 2015, de: <http://www.mincyt.gob.ar/adjuntos/archivos/000/036/0000036207.pdf>

MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR DE ECUADOR (2013). Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones (PRO ECUADOR). Extraído el 21 de Febrero de 2016, de: [http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/12/PROEC\\_PPM2013\\_PULPA-DE-FRUTAS\\_ARGENTINA.pdf](http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/12/PROEC_PPM2013_PULPA-DE-FRUTAS_ARGENTINA.pdf)

MINISTERIO DE INDUSTRIA DE LA NACIÓN (2015). Régimen de bonificación de tasas para PyMEs: Inversiones, Bienes de Capital y Capital de Trabajo (convenio BICE). Extraído el 21 de Diciembre de 2015, de: <http://www.industria.gob.ar/wp-content/uploads/2015/07/L%C3%ADnea-de-Financiamiento-BICE-INV-BK-y-KT-2015.pdf>

MUNICIPALIDAD DE GENERAL PUEYRREDON (2015). Código de Ordenamiento territorial. Extraído el 3 de Agosto de 2015, de: <http://appsvr.mardelplata.gob.ar/consultas/cot/mapa-rubro.asp?idrubro=1613&modo=1&BOTON=1mapaRubro1613>

MUNICIPALIDAD DE GENERAL PUEYRREDON (2016). Ordenanza N° 22612. Extraído el 23 de Abril de 2016, de: <http://www.concejo.mdp.gob.ar/biblioteca/novedadesnormativas/22612%20-%20REGLAMENTO%20DE%20SERVICIO%20SANITARIO%20DE%20OSSE.pdf>

MONTAÑA G.; ROLDÁN V.; SOTO G. (2006). Mermeladas enriquecidas con soja. Trabajo Final. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

NAVARRETE O. E. (2010). Biblioteca virtual del proceso productivo agroindustrial y pesquero, Ica-Perú. Extraído el 2 de Septiembre de 2015, de: <http://oneproseso.webcindario.com/Mermeladas.pdf>

NÜLAN (2011). Portal de Promoción y Difusión Pública del Conocimiento Académico y Científico de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Producto Bruto del Partido de Gral. Pueyrredon. Extraído el 4 de Mayo de 2015, de: <http://nulan.mdp.edu.ar/1744/1/01436.pdf>

OBSERVATORIO PYME REGIONAL (2015). Macro Región Centro: provincias de Buenos Aires (excepto AMBA), Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe. Extraído el 26 de Noviembre de 2015, de: [http://www.observatoriopyme.org.ar/newsite/wp-content/uploads/2016/01/FOP\\_MR\\_1508\\_Informe-Macro-Region-CENTRO-2015.pdf](http://www.observatoriopyme.org.ar/newsite/wp-content/uploads/2016/01/FOP_MR_1508_Informe-Macro-Region-CENTRO-2015.pdf)

OBSERVATORIO PYME REGIONAL (2008). General Pueyrredon y zona de influencia de la Provincia de Buenos Aires. Publicación Industria Manufacturera. Extraído el 6 de Abril de 2015, de: [http://www.pymeregionales.org.ar/mardelplata/files/inf\\_mardelplata\\_2008.pdf](http://www.pymeregionales.org.ar/mardelplata/files/inf_mardelplata_2008.pdf)

OBSERVATORIO PYME REGIONAL (2006). General Pueyrredon y zona de influencia de la Provincia de Buenos Aires. Publicación Industria Manufacturera (2006). Extraído el 8 de Abril de 2015, de: [http://www.pymeregionales.org.ar/mardelplata/files/inf\\_mardelplata\\_2007.pdf](http://www.pymeregionales.org.ar/mardelplata/files/inf_mardelplata_2007.pdf)

ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA (2003). Manual de almacenamiento y transporte de frutas y hortalizas frescas en materia de inocuidad. Extraído el 19 de Julio de 2015, de: <http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/bibliotecavirtual/almacenamientotransportefrutashortalizas.pdf>

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (1996). Departamento de agricultura. Manual de prácticas de manejo postcosecha de los productos hortofrutícolas a pequeña escala. Extraído el 13 de Junio de 2015, de: <http://www.fao.org/wairdocs/x5403s/x5403s00.htm#Contents>

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (1998). Introducción al estudio del trabajo (4º ed.). Ed. Ginebra.

PORTAL AGROPECUARIO ARGENTINA (2012). Frutilla: con buen manejo los productores líderes logran rindes de 70tn/ha. Extraído el 29 de Abril de 2015, de: <http://portalagropecuario.com.ar/index.php/economias-regionales/960-frutilla-con-buen-manejo-los-productores-lideres-logran-rindes-de-70tnha>

PORTAL FRUTÍCOLA (2013). Productores planean impulsar producción del kiwi en Argentina. Extraído el 7 de Enero de 2016, de: <http://www.portalfruticola.com/noticias/2013/06/18/productores-planean-impulsar-produccion-del-kiwi-en-argentina/?pais=otrospaises>

ROVERETTI M. J. (2014). Resultados económicos en la horticultura marplatense: Un análisis para los cultivos tradicionales en el período 1993-2012. Trabajo Final. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Nacional de Mar del Plata.

SAPAG CHAIN N. (2011). Proyectos de inversión: Formulación y evaluación (2º ed.). Ed. Pearson. Educación de Chile S.A.

SAPAG CHAIN N. y SAPAG CHAIN R. (2008). Preparación y evaluación de proyectos (5º ed.). Ed. McGraw-Hill Interamericana.

SINDICATO DE TRABAJADORES DE LA ALIMENTACIÓN (2016). Escala salariales. Extraído el 16 de Abril de 2016, de: [http://www.stia.org.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=89&Itemid=233](http://www.stia.org.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=89&Itemid=233)

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2008). Extraído el 21 de Marzo de 2015, de: <http://www.produccioncatamarca.gov.ar/publicaciones/files/24%20-%20Informe%20Final%20Dulces%20y%20Confituras.pdf>

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA (2012). Protocolo de calidad para frutillas frescas y congeladas. Extraído el 16 de Junio de 2015, de: [http://www.senasa.gov.ar/sites/default/files/ARBOL\\_SENASA/INFORMACION/NORMATIVA/RESOL\\_Y\\_ANEXOS/anexo\\_res-866-2012.pdf](http://www.senasa.gov.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/INFORMACION/NORMATIVA/RESOL_Y_ANEXOS/anexo_res-866-2012.pdf)

SERVICIO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGROALIMENTARIO (2014) del Principado de Asturias. Variedades de kiwi. Extraído el 8 de Enero de 2016, de: <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=6001&anyo>

SINDICATO DE OBREROS DE MAESTRANZA (2016). Escala salariales. Extraído el 19 de Abril de 2016, de: <http://www.som.org.ar/escalas.html#0>

SUPERCAMPO (2014). Mar del Plata: proyectan un Mercado de Productores. Extraído el 2 de Mayo de 2015, de: <http://supercampo.perfil.com/2014/04/mar-del-plata-proyectan-un-mercado-de-productores/>

UNIÓN INDUSTRIAL ARGENTINA (2008). Debilidades y desafíos tecnológicos del sector productivo de frutas finas (Arándanos, Cereza, Frambuesa y Frutilla). 1-2. Extraído el 15 de Abril de 2015, de: [http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pcias\\_pdfs/neuquen/UIA\\_frutas\\_finas\\_08.pdf](http://www.cofecyt.mincyt.gov.ar/pcias_pdfs/neuquen/UIA_frutas_finas_08.pdf)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (2006). Dirección Nacional de innovación Académica. Extraído el 3 de Septiembre de 2015, de: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/obmerm/p3.htm>

VANACLOCHA, C. A. (2005). Diseño de Industrias Agroalimentarias. Ed. Mundi-Prensa.

WIKIPEDIA (2015). Fragaria. Extraído el 29 de Marzo de 2015, de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Fragaria>

WIKIPEDIA (2015). Actinidia deliciosa. Extraído el 13 de Noviembre de 2015, de: [http://es.wikipedia.org/wiki/Actinidia\\_deliciosa](http://es.wikipedia.org/wiki/Actinidia_deliciosa)

ZUGARRAMURDI, A. y PARIN, M. (2013). Ingeniería Económica para Empresas Industriales y de Servicios. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

ZUGARRAMURDI, A.; PARÍN, M. y LUPÍN, H. (1998). Ingeniería económica aplicada a la Industria Pesquera. Documento Técnico de Pesca N° 351. Ed. Roma, FAO.

## 7. ANEXO

### ANEXO I – CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA, VALOR NUTRICIONAL Y PROPIEDADES

#### A1. Frutilla

Su nombre científico es “*Fragaria Ananassa*” y en Argentina se llama frutilla al fruto comestible tanto de las especies silvestres como de las que se cultivan con fines comerciales (UIA, 2008)<sup>88</sup>. Se categorizan como “Bayas y otras frutas pequeñas” (CAA, art. 888) y su clasificación científica o botánica es la siguiente (*Wikipedia fragaria*, 2015; INTA 2010):

- Reino: *Plantae*
- División: *Magnoliophyta*
- Clase: *Magnoliopsida*
- Orden: *Rosales*
- Familia: *Rosáceas o Rosaceae*
- Subfamilia: *Rosídeas o Rosoideae*
- Tribu: *Potentilea*
- Género: *Fragaria*

También se suele clasificar a las frutillas en base al aspecto comercial dentro del grupo de frutas finas. Por otro lado, a pesar de ser una fruta también se la puede ubicar dentro de los cultivos hortícolas porque se cultiva como tal (UIA, 2008).

A nivel mundial las especies comerciales son por lo general híbridos<sup>89</sup>, destacando la “*Fragaria x Ananassa*” que es la cultivada en Argentina. En cuanto a las variedades de la zona de Mar del Plata destacan: Aromas, Cristal, Sweet Ann, Kp, San Andreas, Portolas, Albión y Monterrey (INTA, 2010).

Propiedades y valor nutricional: Posee un alto contenido en vitamina C y potasio y ricas en ácido fólico, fundamental para casos de anemia y problemas cardiovasculares. Además, en comparación con otras frutas de consumo masivo tienen hasta 8 veces más de ácido elálgico, un fitoquímico con propiedades antioxidantes y efectos anticancerígenos (UIA, 2008).

<sup>88</sup> Este nombre no es de uso universal, en España se le llama Fresa o Fresón, en Francia *Fraiser*, en los países de habla inglesa *Strawberry* y en Italia *Fragola*.

<sup>89</sup> Un híbrido es el organismo vivo animal o vegetal procedente del cruce de dos organismos de razas, especies o subespecies distintas, o de alguna o más cualidades diferentes (*Wikipedia*, 2015).

También ofrece importantes cantidades de salicilatos, para prevenir enfermedades cardiovasculares, degenerativas y cáncer e incorporan una cantidad moderada de fibra y ácidos orgánicos que poseen efectos desinfectantes y antiinflamatorios.

Por último, presentan propiedades diuréticas beneficiosas para personas con cálculos renales, hipertensión, ácido úrico y retención de líquidos. En el cuadro I-1 se detallan los valores nutricionales por cada 100 g que aporta la frutilla.

Principios inmediatos		Vitaminas	
Energía	32,00 kcal	C	59 mg
Agua	90,95 g	E	0,3 mg
Proteínas	0,67 g	B6	0,047 mg
Carbohidratos	7,69 g	B3 (Niacina)	0,386 mg
Fibra alimentaria	2,00 g	B1 (Tiamina)	0,024 mg
<b>Sales minerales y Oligoelementos</b>		B2 (Riboflavina)	0,022 mg
Potasio	153 mg	B5 (Ácido pantoténico)	0,125 mg
Fósforo	24 mg	B9 (Ácido fólico)	24 µg
Calcio	16 mg	A (Retinol)	1 µg
Magnesio	13 mg		
Hierro	0,41 mg		
Manganeso	0,386 mg		
Zinc	0,14 mg		

Cuadro I-1: Valor nutricional de la frutilla por 100 g.  
Fuente: Frutilla cruda, base de datos de nutrientes de USDA.

Con respecto a las propiedades organolépticas, las de Mar del Plata presentan: brillo alto, 6-9ºBrix, acidez media-alta (pH entre 3 y 3,6), dulzura baja-media y textura media. En cuanto al sabor general, la variedad Monterrey presenta las mejores calificaciones, mientras que la variedad Aroma y Kp las peores (INTA, 2012).

## A2. Zapallo

En Argentina, el término incluye todos los tipos comerciales: Anquito o Anco, Kabutia o Tetsukabuto, Angola, Calabaza, Criollo Plomo y otros. Se categorizan como "Hortalizas De Fruto" (CAA, art. 822) o como frutas en "Cucurbitas y otros" (CAA, art. 888). Su clasificación botánica es (INTA zapallo, 2013):

- Reino: *Plantae*
- División: *Magnoliophyta*
- Clase: *Magnoliopsida*
- Orden: *Violales*
- Familia: *Cucurbitaceae*

- Género: *Cucurbita L.*
- Especie: *C. moschata (Duchesne ex Lam.) Duchesne ex Poir.*

La especie *Butternut* o *C. moschata* llamada comúnmente zapallo anquito o Anco, es la más consumida y producida en Argentina y América.

**Propiedades y valor nutricional:** Son una importante fuente de hidratos de carbono, vitaminas A y C y aminoácidos esenciales. Es de fácil digestión y aporta pocas calorías, por ello se los encuentran incluidos en la mayoría de las dietas alimenticias hospitalarias, comedores comunitarios y programas de alimentación de bebés y niños (INTA zapallo, 2013).

Principios inmediatos		Vitaminas	
Energía	28,4 kcal	C	12,00 mg
Agua	92,00 g	E	1,06 mg
Carbohidratos	4,59 g	B3 (Niacina)	0,35 mg
Fibra alimentaria	2,16 g	B6 (Piridoxina)	0,11 mg
Proteínas	1,13 g	B6	0,11 mg
<b>Sales minerales y Oligoelementos</b>		B2 (Riboflavina)	0,07 mg
Potasio	304,00 mg	B1 (Tiamina)	0,05 mg
Fósforo	44,00 mg	B9 (Ácido fólico)	36,00 µg
Calcio	22,00 mg	A (Retinol)	127,58 µg
Magnesio	8,00 mg		
Hierro	0,80 mg		
Zinc	0,20 mg		
Carotenos	705,50 µg		
Yodo	1,40 µg		

Cuadro I-2: Valor nutricional *Cucurbita L.* por 100g.  
Fuente: INTA zapallo, 2013.

### A3. Kiwi

Su nombre científico es "*Actinidia deliciosa (A. Chevalier)*". En Argentina se lo llama kiwi y en el resto del mundo kiwi, *quiui*, *lulo*, grosella china, fruto bardero o *actinidia* (CMCBA kiwi, 2013). Se categoriza como "Tropicales y subtropicales de piel no comestible" (CAA, art. 888) y su clasificación botánica es (*Wikipedia actinidia*, 2015):

- Reino: *Plantae*
- División: *Magnoliophyta*
- Clase: *Magnoliopsida*
- Orden: *Ericales*
- Familia: *Actinidiaceae*

- Género: *Actinidia*.

Existen dos especies principales: *Actinidia deliciosa* y *Actinidia chinensis* (kiwi de pulpa amarilla)<sup>90</sup>. La primera es la más ampliamente cultivada en el mundo y la que se produce en Argentina. Presenta una pulpa de color verde brillante y un sabor acidulado que suele tener de 12 a 14°Brix en el momento de consumo (SERIDA, 2014).

La variedad '*Hayward*'<sup>91</sup> es mundialmente la más importante en producción comercial con características difíciles de superar, aunque en nuestro país se comercializan esporádicamente otras variedades como Bruno y Monty (C.M.C.B.A., 2015).

**Propiedades y valor nutricional:** Es una de las frutas con mayor concentración de vitamina C y potasio y rica en luteína, un compuesto fitoquímico que reduce el riesgo de cáncer, enfermedades cardíacas y degeneración macular y cataratas. Contiene mucha fibra soluble (diabetes, trastornos cardíacos) e insoluble (cáncer del colon, estreñimiento y diverticulitis) y es rico en folato, magnesio y vitamina E, que ayuda a la formación ósea.

A su vez, es antiinflamatorio y antialérgico, controla la presión sanguínea, la actividad del corazón y mantiene el equilibrio de los fluidos. También aporta una cantidad moderada de hidratos de carbono. En el cuadro I-3 se detallan los valores nutricionales por cada 100 g que aporta el kiwi verde.

Principios inmediatos		Vitaminas	
Energía	61 kcal	C	92,7 mg
Agua	83,07 g	E	1,46 mg
Proteínas	1,14 g	B6	0,063 mg
Carbohidratos	14,66 g	B3 (Niacina)	0,341 mg
Fibra alimentaria	3,0 g	B1 (Tiamina)	0,027 mg
<b>Sales minerales y Oligoelementos</b>		B2 (Riboflavina)	0,025 mg
Potasio	312 mg	K	40,3 µg
Fósforo	34 mg	A (Retinol)	4 µg
Calcio	34 mg		
Magnesio	17 mg		
Hierro	0,31 mg		
Zinc	0,14 mg		

Cuadro I-3: Valor nutricional del kiwi por 100 g.  
Fuente: Kiwi verde crudo, base de datos de nutrientes de USDA.

<sup>90</sup> Destacan las variedades: *Jintao* (*Jingold*®), Hort 16A (*Zespri*® Gold), *Gold3* (*Sungold*®), Y374 (*Kiwi Kiss*®) y A-19 (*ENZA Gold*®).

<sup>91</sup> Últimamente han aparecido algunos clones y mutaciones derivados de esta, que pueden mejorar algunas cualidades: *Hayward CLON 8*, *Top Star* y *Hayward K*. Otra variedad que resalta a nivel mundial es la *Summer 3373* (*Summer Kiwi*®) (SERIDA, 2014).

---

## **ANEXO II – DEFINICIÓN Y PROPÓSITO DE IMPLEMENTACIÓN DEL CAA, BPM Y POE.**

### **II.1 Código Alimentario Argentino**

En Argentina, toda persona, firma comercial o establecimiento que elabore, fraccione, conserve, transporte, expendan, expongan, importe o exporte alimentos, condimentos, bebidas o primeras materias correspondientes a los mismos y aditivos alimentarios debe cumplir con las disposiciones del C.A.A., cuyas disposiciones rigen para los alimentos destinados al consumo dentro del país.

Es un conjunto de disposiciones higiénico sanitarias, bromatológicas y tiene como objetivo primordial la protección de la salud de la población, y la buena fe en las transacciones comerciales. Se trata de un reglamento técnico en permanente actualización que establece las normas que deben cumplir las personas físicas o jurídicas, los establecimientos, y los productos que en ellos se producen, elaboran y comercializan.

Cuenta con 21 capítulos que incluyen disposiciones referidas a condiciones generales de las fábricas y comercio de alimentos, a la conservación y tratamiento de los alimentos, el empleo de utensilios, recipientes, envases, envolturas, normas para rotulación y publicidad de los alimentos, especificaciones sobre los diferentes tipos de alimentos y bebidas, coadyuvantes y aditivos (ANMAT, 2014).

#### **II.1.1 Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.)**

Son una serie de prácticas y procedimientos que se encuentran incluidos en el C.A.A. desde el año 1997 y es un requisito básico obligatorio para los establecimientos que comercializan sus productos alimenticios en el país, debiéndolas adoptarlas tanto los industriales como los productores y manipuladores de alimentos.

Permiten diseñar correctamente la planta e instalaciones, realizar en forma eficaz los procesos y operaciones de elaboración, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos.

Una vez que el establecimiento se encuentra operando, la Autoridad Sanitaria realizará la fiscalización y verificación de las BPM en forma periódica actuando en consecuencia según la reglamentación. La primer instancia o punto de contacto entre la empresa y la Autoridad Sanitaria lo constituye la solicitud de autorización para el funcionamiento del establecimiento (ANMAT, 2014).

### **II.1.2 Procedimientos Operativos Estandarizados (P.O.E.)<sup>92</sup>**

Son procedimientos escritos que describen y explican cómo realizar una tarea, detallando funciones y responsabilidades del personal, para garantizar la uniformidad, reproducibilidad y consistencia de las características de los productos o procesos realizados.

Contribuyen a garantizar el mantenimiento de los niveles de calidad y servicio y tiene como propósito, además de suministrar un registro que demuestre el control del proceso, minimizar o eliminar errores y riesgos en la inocuidad alimentaria y asegurar que la tarea sea realizada en forma segura.

Mientras que los POES involucran una serie de prácticas esenciales para el mantenimiento de la higiene, que se aplican antes, durante y después de las operaciones de elaboración. Estas son el saneamiento de las superficies en contacto con los alimentos, la higiene del personal y el manejo integrado de plagas (ANMAT, 2014).

---

<sup>92</sup> En inglés, *Standard Operation Procedures (SOPs)*.

**ANEXO III – ENCUESTA MERMELADA: MODELO Y RESULTADOS**

Si consume <b>MERMELADA</b> complete la encuesta.			
Elija <b>TODAS LAS OPCIONES</b> QUE CONSIDERE CONVENIENTES.			
Sexo	Edad		
Masculino			
Femenino			
Marque con una "X" los sabores de mermelada que <b>suele consumir</b>			
Zapallo			
Frutas finas: frambuesa, arándanos (excepto frutilla)			
Tomate			
Higo			
kiwi			
Pera			
Damasco			
Sabores combinados (ej.: pera/manzana).			
¿Algún otro sabor que no sea: durazno, frutilla, ciruela, membrillo, naranja y manzana? Especifique.			
En caso de <b>NO</b> haber seleccionado mermelada sabor <b>KIWI</b> responda:			
Nunca la probé			
Su sabor no me gustó			
Creo que su sabor no me gustaría			
Sé que existe pero me cuesta encontrarla			
No sabía que existía			
Su precio es muy alto			
Creo que su precio sería muy alto			
Su aspecto y consistencia no es agradable			
Otra. Especifique			
La probabilidad de que UD. opte por consumir mermelada sabor <b>KIWI</b> es:			
Alta			
Normal			
Baja			
Nula			
En caso de <b>NO</b> haber seleccionado mermelada sabor <b>ZAPALLO</b> responda:			
Nunca la probé			
Su sabor no me gustó			
Creo que su sabor no me gustaría			
Sé que existe pero me cuesta encontrarla			
No sabía que existía			
Su aspecto y consistencia no es agradable			
Otra. Especifique			
La probabilidad de que UD. opte por consumir mermelada sabor <b>ZAPALLO</b> es:			
Alta			
Normal			
Baja			
Nula			

Cuadro III-1: Encuesta mermelada.  
Fuente: Elaboración propia.

## Resultados

- Tamaño muestra = 73 personas
- Masculinos = 30
- Femeninos = 43
- Rango edad = 13 - 84 años.
- Edad media = 38 años

**A1. Zapallo:** El 78% de los encuestados (57 personas) NO SUELE consumir mermelada sabor zapallo y la principal razón es su dificultad de encontrarla en el mercado (figura III-1). Por otra parte, el 41% afirmó NUNCA haberla probado pero el 54% manifestó una probabilidad normal/alta en su intención de consumirla (figura III-2).

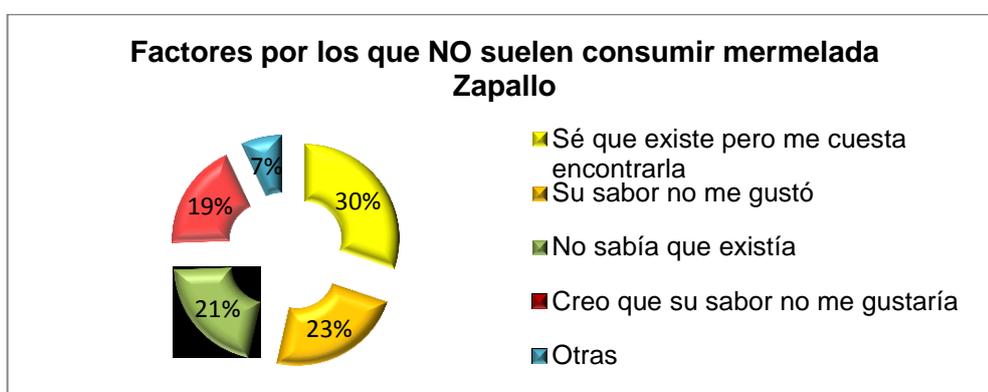


Figura III-1: Factores por los que NO suelen consumir mermelada zapallo.  
Fuente: Elaboración propia.

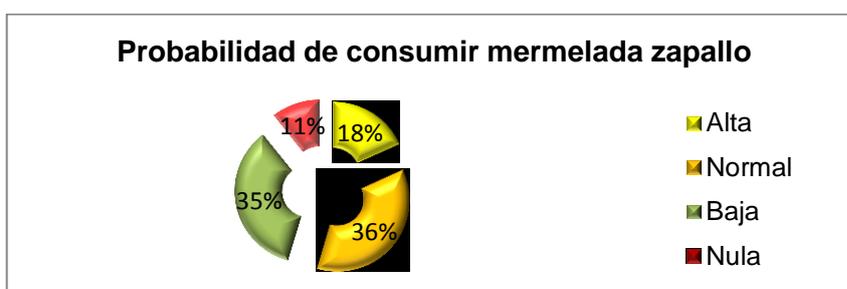


Figura III-2: Probabilidad de consumir mermelada zapallo.  
Fuente: Elaboración propia.

**A2. Kiwi:** El 93% de los encuestados (68 personas) NO SUELE consumir mermelada sabor kiwi y la principal razón fue desconocer su existencia (figura III-3). En este sentido, el 75% NUNCA la probó pero el 57% mostró una probabilidad normal/alta en su intención de consumirla (figura III-4).

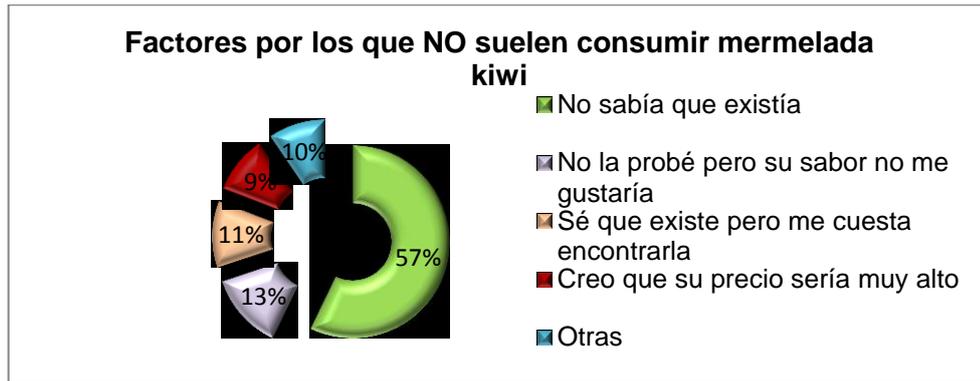


Figura III-3: Factores por los que NO suelen consumir mermelada kiwi.  
Fuente: Elaboración propia.

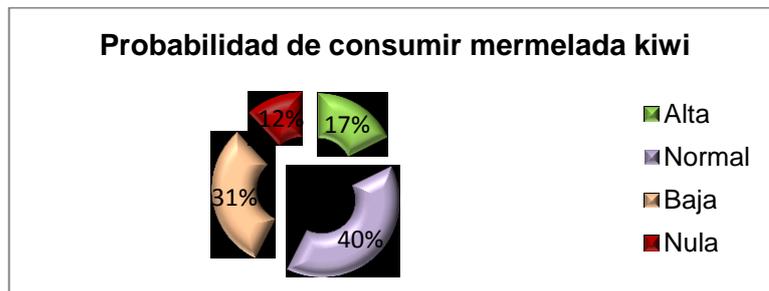


Figura III-4: Probabilidad de consumir mermelada kiwi.  
Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO IV –RENDIMIENTOS, TIEMPOS Y CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DEL MÓDULO.

### 1. Rendimiento de las etapas de producción

Los factores de aceptación de frutilla y zapallo fresco a tener en cuenta en la etapa de selección son (INTA zapallo, 2013; CIF, 2012; Senasa, 2012):

- Ausencia de maduración o maduración excesiva (color uniforme y típico<sup>93</sup>, corteza o cascara dura del zapallo<sup>94</sup> y aroma fuerte en la frutilla).
- Ausencia de contaminantes físicos (polvo, tierra y materiales extraños<sup>95</sup>)
- Ausencia de daños mecánicos (golpes o machucaduras)
- Presencia de pedúnculo en zapallo (seco con corte neto) y frutilla (corto verde y no seco) porque su ausencia constituye una puerta de ingreso de microorganismos.
- Forma típica de la cultivar y cavidad interna pequeña en el zapallo.
- Color de pulpa anaranjado intenso (zapallo) y rojo intenso (frutilla).

Tanto la calidad organoléptica del zapallo como de la frutilla viene determinada por su madurez y será la que defina su calidad como alimento. Cuanto mayor sea su madurez mayor será la consistencia y color de la pulpa, su sabor dulce y contenido de pectina.

Para la estimación de los rendimientos se tuvieron en cuenta los siguientes fundamentos:

- Pérdida despallado: 5% (Gadaleta L., com. pers).
- Rendimiento industrial promedio en pulpa fresca de frutilla: 85% (UNC, 2006).
- Se obtienen 1,5 kg de mermelada frutilla, preparada con igual cantidad de fruta y azúcar (proporción 1:1), a partir de 1 kg de frutilla despallada (Gadaleta L., com. pers).
- Merma del 40% en el procesamiento del zapallo: pelado, desemillado, trozado, hervido y despulpado del zapallo, asociada principalmente al descarte de cáscara, semillas y centro fibroso (Liberona, 2011).

<sup>93</sup> El zapallo debe estar libre de tonalidades verdosas y la frutilla libre de tonalidades rosas o moradas pero con color rojo intenso y brillante.

<sup>94</sup> Se puede comprobar haciendo presión con la uña sobre la superficie, si no se puede infligir marca significa que está maduro.

<sup>95</sup> Ejemplo de ellos son: hojas, ramas, pelos, insectos, etc.

- Merma estimativa del 3% para contemplar posibles pérdidas de producto por manipulación de frascos en embalaje y almacenamiento (Laville D., com. pers).

Se consideran despreciables las pérdidas de producto por limpieza de sus restos adheridos a las paredes de la marmita, tanque, dosificadora y tuberías de traslado. Para este supuesto se tuvieron en cuenta valores medidos en la elaboración de dulce de leche en marmita de 500 litros con periodos de limpieza luego de cada lote (Gómez, 2015).

Por lo tanto, la merma total de cocción ( $Mt$ ) resulta de las pérdidas por evaporación de agua en la mezcla ( $K_1$ ), es decir:

$$Mt = Vme * K1 \quad (IV - 1)$$

Donde,  $Vme$  es el volumen de mezcla a cocinar en marmita [Litros].

En miras de lo planteado anteriormente, en el cuadro IV-1 se muestra el rendimiento estimado en cada etapa del proceso productivo de las mermeladas y materia prima.

Etapas	Rendimiento por etapa	Rendimiento acumulado	
		Frutilla/zapallo	Mermelada
<b>Mermelada sabor frutilla</b>			
Despalillado	0,95	0,95	
Selección y lavado	0,95	0,90	
Despulpado	0,95	0,85	
Cocción	0,86	0,71	1,43
Envasado, enfriamiento y etiquetado	1,00	0,71	1,43
Embalaje y almacenamiento	0,97	<b>0,69</b>	<b>1,38</b>
<b>Mermelada sabor zapallo</b>			
Pelado, desemillado y trozado	0,63	0,63	
Hervido y despulpado	0,95	0,60	
Cocción	0,86	0,51	1,03
Envasado, enfriamiento y etiquetado	1,00	0,51	1,03
Embalaje y almacenamiento	0,97	<b>0,50</b>	<b>1,00</b>

Cuadro IV-1: Rendimiento productivo por etapa para cada sabor de mermelada.  
Fuente: Elaboración propia.

## 2. Tiempos involucrados en el proceso productivo

Saneamiento: El aseguramiento de inocuidad y calidad de los productos a elaborar exige la implementación de procedimientos de limpieza y desinfección diarios en el sector de producción.

Como el saneamiento se realiza simultáneamente en todos los equipos, el tiempo total se estima en función de la estación de trabajo que demanda el mayor. En este sentido, la marmita de cocción es la etapa más crítica y delicada del proceso y su lavado debe realizarse en conjunto con el tanque y dosificadora. Para la estimación de los tiempos se tuvieron en cuenta los valores demandados en marmita de 500 litros (Gómez, 2015):

1) Al final del turno: consta de un conjunto de operaciones bien diferenciadas que demandan aproximadamente 40 minutos:

- Se llena la marmita con agua, se agrega soda caustica o algún detergente industrial y se agita. Se calienta la mezcla y posteriormente se realiza un cepillado manual mientras se descarga hacia el tanque y dosificadora, que también se van limpiando y cepillando.
- Se llena nuevamente la marmita con agua y se calienta. El enjuague se descarga nuevamente hacia el tanque y dosificadora.

2) Al inicio del turno: consta de un enjuague superficial de 10 minutos.

3) Entre cada lote producido: consta de un enjuague superficial para quitar la capa de producto cristalizado que queda adherida a las paredes de los equipos mencionados. El objetivo es evitar la degradación del sabor en lotes posteriores y lograr la estandarización del proceso. Para la marmita se estima un tiempo de 10 minutos/lote

Operación o procesamiento: Representa el tiempo consumido por los recursos para efectuar la operación en sí misma. Es el único de los tiempos que agrega valor y depende del tipo de equipo (cuadro 5) y método elegido (sección 3.2.2).

Espera: Es el tiempo que está el producto hasta que comienza la operación o su procesamiento. Como las distancias entre cada estación de trabajo son cortas y los traslados no revisten demasiada complejidad, estos tiempos tienen mayor preponderancia en la marmita de cocción por el tiempo de descarga de cada lote, su capacidad volumétrica y viscosidad del producto<sup>96</sup>.

Por lo anterior, se estima un tiempo de descarga de 15 minutos/lote. Sin embargo, los tiempos de espera reales siempre suelen ser mayores por causas imprevistas, ausentismo o accidentes laborales, entre otros.

Puesta a punto del proceso por cambio de producto: Implica limpieza y desinfección profunda de equipos, cambio de malla de despulpadora e incorporación de las etapas de pelado/trozado e hervido cuando se emplea zapallo.

<sup>96</sup> Sólo comienzan a operar una vez cargados en su totalidad y no es posible proceder a la carga del próximo lote hasta no descargar completamente el ya procesado.

Teniendo en cuenta el tiempo de saneamiento expuesto anteriormente y la simplicidad de la puesta a punto, que ocurren únicamente dos veces al año al cambiar el tipo de materia prima vegetal, el tiempo de preparación total anual demandado en resulta despreciable y no se considera en los cálculos.

### 3. Cuello de botella

Considerando lo desarrollado anteriormente, la marmita de cocción es CB del módulo por ser la estación de trabajo en todo el proceso productivo que mayor tiempo promedio demanda para la elaboración de un lote: 45 minutos de cocción o procesamiento, 15 min de descarga y 10 min de limpieza.

La capacidad efectiva de producción marmita está dada por el volumen máximo de mezcla que puede procesar, el cual depende de su volumen de diseño (V) y de un coeficiente de seguridad ( $\alpha$ ), es decir:

$$C_m = \frac{V}{(1+\alpha)} \tag{IV - 2}$$

El término  $(1+ \alpha)$  está vinculado al espacio libre que se deja en el volumen de la marmita por razones de seguridad y para cubrir situaciones fortuitas en la práctica y errores de aproximación introducidos en el cálculo. Si bien  $\alpha$  es una variable política, se adopta un valor promedio de los utilizados en Montaña (2006) y Bruno (2005), 0,3 y 0,25, respectivamente. Así,  $\alpha = 0,275$ , lo que implica que se deja un espacio libre equivalente a un 27,5% del volumen de la marmita.

Finalmente, reemplazando en la ecuación IV-2 por los valores correspondientes se obtiene  $C_m = 157$  litros ( $1,57 \text{ m}^3$ ).

### 4. Estimación de tiempos productivos

Tiempo de despalillado: Se define un tiempo por operario de 30 kg/h (Gadaleta L., com. pers). La cantidad a procesar es de 138 kg/lote.

Tiempo de inmersión: Para frutilla 5 min/lote y para zapallo 10 min/lote.

Tiempo de selección y aspersión: Es despreciable. Considerando un zapallo de tamaño medio de 25 cm de largo por 10 cm de diámetro y peso de 1,5 kg, se tiene:

Superficie (m2)		Cantidad de zapallo a seleccionar				Velocidad cinta (m/min)	Tiempo (min/zapallo)
Cinta	Zapallo	Kg/lote	uni/lote	uni/cinta	Kg/cinta		
1,35	0,03	191	128	54	81	45	0,002

Cuadro IV-3: Tiempo estimado de selección, en min/unidad.  
Fuente: Elaboración propia.

Es decir, si por cada vuelta completa de cinta circulan aproximadamente 54 zapallos (81 kg) a una velocidad de 45 m/min, el tiempo es de 0,002 minutos/zapallo. Además, se considera igual tiempo para la etapa de aspersion porque la cantidad de materia prima y dimensiones de la cinta son prácticamente similares, y la velocidad no dista demasiado de la selección.

Tiempo de pelado, desemillado y trozado zapallo: Se define un tiempo por operario de 2 min/zapallo. La cantidad a procesar es de 128 zapallos/lote o 191 kg/lote.

Tiempo de hervido: Se tiene en cuenta la cantidad de tandas a realizar en función del volumen del equipo, tiempo de procesamiento y cantidad de zapallo por lote:

Volumen (l)			Cantidad a hervir		Tiempo
Zapallo	Equipo	Zapallos a procesar/lote	tandas/lote	Kg/tanda	min/tanda
2,0	50	159	4	30	12

Cuadro IV-4: Tiempo estimado de hervido, en min/tanda.

Fuente: Elaboración propia.

Tiempo de despulpado, y de envasado, lavado y etiquetado de frascos: Su cálculo se realizó en función de la capacidad de producción de cada equipo. No obstante, el lavado de frascos se realiza mientras se lleva a cabo el envasado.

Tiempo de embalaje: Puede definirse un tiempo de 50 seg/caja por operario, pero el embalaje finaliza prácticamente con el etiquetado. Mientras un operario etiqueta, quienes ejecutaron el envasado van embalando y almacenando las cajas.

Mermelada	Tiempo individuales (minutos/lote)		
	Lavado envases	Etiquetado	Embalaje
Frutilla	11	12	8
Zapallo	11	12	8

Cuadro IV-5: Tiempo estimado lavado, etiquetado y embalaje, en min/lote.

Fuente: Elaboración propia.

En base a los tiempos descriptos previamente se obtienen los de cada etapa del proceso de producción (cuadros IV-6 y IV-7) y a partir de ellos se estima el tiempo total requerido para elaborar el primer lote (cuadro IV-8), para luego continuar al ritmo de producción del CB.

Las actividades comprendidas en el proceso de elaboración de cada tipo de mermelada se realizan en 4 tandas/lote.

Mermelada	Tiempo procesamiento (min/tanda)					Tiempo (min/lote)	
	Despalillado	Inmersión	Pelado, desmolido y trozado	Hervido	Despulpado	Total	Marmita
Frutilla	17	5			13	69	45
Zapallo		10	13	12	13	52	45

Cuadro IV-6: Tiempo estimado del proceso productivo hasta cocción mezcla, ya producido el 1º lote.

Fuente: Elaboración propia.

Mermelada	Tiempo procesamiento				
	Tiempo (min/frasco)		Total envasado (min/lote)	Enfriamiento	Total (min/lote)
	Dosificación	Cerrado			
Frutilla	0,045	0,053	24	20	44
Zapallo	0,045	0,053	24	20	44

Cuadro IV-7: Tiempo estimado de envasado y enfriamiento.

Fuente: Elaboración propia.

Mermelada	Tiempos procesamiento del módulo 1º lote (h)			
	Antes de cocción	Cocción en marmita	Envasado y enfriado	Total
Frutilla	1,46	0,75	0,73	2,94
Zapallo	1,44	0,75	0,73	2,92

Cuadro IV-8: Tiempo estimado de producción 1º lote, en horas/lote.

Fuente: Elaboración propia.

## 5. Densidad

Conocer la densidad de cada mermelada permitirá expresar el volumen de mermelada obtenido en kg y determinar el peso neto de cada frasco. Para ello se aplica la ecuación IV-3:

$$\text{densidad } (\delta) = \frac{\text{masa}(m)}{\text{volumen}(v)} \quad (\text{IV - 3})$$

Para conocer la densidad se vale del concepto de adición de densidades individuales en una mezcla o sustancia<sup>97</sup> y de la formulación utilizada (cuadro 1), compuestas en más de un 99% por pulpa, azúcar y jarabe de glucosa. En función de lo anterior, se define la ecuación IV-4:

$$\delta_{me} = [p] * \delta p + [az] * \delta az + [j] * \delta j \quad (\text{IV - 4})$$

Dónde,  $\delta_{me}$  es la densidad de la mezcla;  $\delta p$  la densidad de la pulpa;  $\delta az$  la densidad del azúcar;  $\delta j$  la densidad del jarabe de glucosa;  $[p]$  la concentración de pulpa en mezcla;  $[az]$  la concentración de azúcar en mezcla y  $[j]$  la concentración de jarabe en mezcla.

Según datos de proveedor<sup>98</sup>, la densidad teórica del azúcar de mesa es 1.600 kg/m<sup>3</sup> y la del jarabe 1.420 kg/m<sup>3</sup>. A su vez, la densidad de la pulpa se aproxima a la densidad teórica del agua líquida (1.000 kg/m<sup>3</sup>)<sup>99</sup>, ya que tanto la frutilla como el zapallo están compuestos por más de un 90% de agua (cuadro I-1 y I-2).

Finalmente, reemplazando estos valores en la ecuación IV-3 y IV-4, y conocido el volumen de mermelada a incorporar en cada frasco de 360 cm<sup>3</sup>, se obtiene la densidad de cada mermelada y peso neto de cada frasco, cuadro IV-9:

Mermelada	Densidad (kg/m3)	Contenido neto (kg/frasco)
Frutilla	1.255	0,425
Zapallo	1.255	0,425

Cuadro IV-9: Densidad de la mermelada y peso neto de cada frasco elaborado.  
Fuente: Elaboración propia.

<sup>97</sup> La densidad de una mezcla es igual a la suma de las densidades individuales que la componen por sus respectivas concentraciones.

<sup>98</sup> Cámara Argentina de Fabricantes de Almidones, Glucosa Derivados y Afines (CAFAGDA).

<sup>99</sup> Valor correspondiente a una presión de 1 Atm y una temperatura de 4°C. La densidad del agua líquida es muy estable y varía poco con los cambios de temperatura y presión.

## 6. Capacidad de producción efectiva diaria del módulo

Es posible expresarla matemáticamente por medio de la ecuación IV-5:

$$Cef = Cm * R * L \quad (IV - 5)$$

Donde:

$Cef$  = Capacidad de producción efectiva diaria del módulo [Litros/lote]

$Cm$  = Capacidad de producción efectiva CB [Litros/lote]

$R$  = Rendimiento del proceso luego del CB (adimensional)

$L$  = Cantidad de lotes producidos en una jornada laboral (número entero adimensional)

Luego se obtienen los valores de  $Cef$  para cada sabor del cuadro IV-10, reemplazando en la ecuación IV-5 por los valores correspondientes, previamente definidos, y aumentando  $L$  hasta que el tiempo de producción necesario acumulado alcance el valor inmediatamente inferior a la cantidad de horas disponibles en un turno laboral (método prueba y error).

Lotes	Capacidad efectiva módulo (l/lote)	Saneamiento inicio turno (h/día)	Procesamiento módulo (h/1º lote)	Procesamiento marmita (h/lote)	Descarga marmita (h/lote)	Limpieza marmita (h/lote)	Pausa almuerzo (h/día)	Saneamiento final turno (h/día)	Tiempo acumulado (h/día)
<b>Mermelada sabor frutilla</b>									
1	152	0,17	2,80						3,1
2	304			0,75	0,25	0,17			4,3
3	456			0,75	0,25	0,17			5,4
4	609			0,75	0,25	0,17	0,50		7,1
<b>5</b>	<b>761</b>			0,75	0,25	0,17		0,67	<b>8,94</b>
<b>Mermelada sabor zapallo</b>									
1	152	0,17	2,79						3,1
2	304			0,75	0,25	0,17			4,3
3	456			0,75	0,25	0,17			5,4
4	609			0,75	0,25	0,17	0,50		7,1
<b>5</b>	<b>761</b>			0,75	0,25	0,17		0,67	<b>8,92</b>

Cuadro IV-10: Capacidad de producción efectiva del módulo para una utilización del 100% de la capacidad, en litros/lote.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, elaborando 5 lotes/día para ambos tipos de mermelada se obtiene la capacidad efectiva de producción diaria expresada en el cuadro IV-11:

<b>Capacidad efectiva de producción diaria del módulo</b>			
Mermelada	Volumen (l)	Mermelada (Kg)	Frascos
Frutilla	761	955	2.245
Zapallo	761	955	2.245

Cuadro IV-11: Capacidad efectiva de producción diaria del módulo para una utilización del 100% de la capacidad.

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO V – ESPACIO MÍNIMO PARA INSTALACIÓN MÓDULO

La determinación de los espacios mínimos requeridos se basa en el procedimiento “normas de espacio”. Así, la estimación de la superficie se obtiene sumando todas las superficies correspondientes a los diferentes elementos del sistema productivo, incluidas vías de acceso y servicio (Vanaclocha, 2005).

Por otra parte, la materia prima, envases y productos terminados se colocan sobre pallets para evitar el contacto directo con el suelo, paredes y techos del recinto, y permitir su ventilación y movimientos del personal de almacén y rotación de stocks

### Consideraciones

1. La superficie se calcula considerando el nivel máximo de producción, es decir, para un factor de utilización del 100% de la capacidad efectiva del módulo.
2. Ancho mínimo pasillos principales y vía de escape: 1,10 metros (Decreto 351/79 - capítulo 18 - inciso 3).
3. Espesor paredes: 0,20 metros.
4. En cámara de refrigeración la distancia entre pallets es de 1 metro y de pallets respecto pared 0,75 metros. Mientras que en demás almacenes es 0,45 metros para todo (Vanaclocha, 2005).
5. El pasillo de circulación en almacenes es de 1,3 metros (Vanaclocha, 2005).
6. Distancia mínima de pallets y equipos respecto pared: 0,45 metros (Vanaclocha, 2005).
7. Se utilizan pallets de madera o material plástico de formato universal o americano: 120 x 100 x 13 cm. de alto y capacidad máxima de 1.500 kg<sup>100</sup>.
8. La agrupación en pallets no debe superar la altura de 1,7 m (o carga máxima de 1.500 kg) con el fin de que los operarios puedan alcanzar los productos que están en lo alto fácilmente, sin sobreesfuerzo y evitando recurrir al uso de elementos de ayuda (escalera, zamping, etc.).

### **1. Almacén materia prima**

El espacio para la cámara de refrigeración se calcula en base a la cantidad demandada de frutilla y zapallo fresco en una semana laboral (cuadro V-1) y en un mes para los azúcares y aditivos (cuadro V-2).

---

<sup>100</sup> Medida estándar según Norma IRAM (10.016 Clase “B”). Es la mayormente empleada en Argentina.

		Cantidad por semana		
Productos	Medidas (Cm)	Productos	Productos/pallet	Pallets
Cajón frutilla (5 kg)	42,5 x 27,5 x 6	691	144	5
Bolsa zapallo (20 kg)	70 x 35 x 27	240	24	10
Máxima cantidad pallets				10
<b>Superficie cámara refrigeración (m<sup>2</sup>)</b>				<b>55</b>

 Cuadro V-1: Superficie mínima cámara refrigeración, en m<sup>2</sup>.

Fuente: Elaboración propia.

		Cantidad por mes		
Productos	Medidas (Cm)	Productos	Productos/pallet	Pallets
Bolsa azúcar (50 kg)	77 x 49 x 17	90	18	5
Bolsa ácido (25 kg)	38,5 x 24,5 x 17	2	2	1
Bolsa conservante (25 kg)	38,5 x 24,5 x 18	1	2	1
Bolsa pectina (25 kg)	38,5 x 24,5 x 19	2	2	1
Tambor glucosa (300 kg)	96 x 60	11		
Máxima cantidad pallets				8
Superficie tambores (m <sup>2</sup> )				7
<b>Superficie almacén azúcares y aditivos (m<sup>2</sup>)</b>				<b>37</b>

 Cuadro V-2: Superficie mínima almacén azúcares y aditivos, en m<sup>2</sup>.

Fuente: Elaboración propia.

Se considera que los periodos de almacenamiento fijados son prudentes para evitar posibles desabastecimientos y grandes volúmenes de capital inmovilizado, teniendo en cuenta que ninguno de los productos tiene necesidad de importarse.

## 2. Almacén productos terminados y envases

Se dimensionan en base a los requerimientos demandados para una producción mensual (cuadro V-3) pero en el almacén de productos terminados se contemplan las medidas de la plataforma de carga.

		Cantidad por mes		
Mermelada	Medidas caja (Cm)	Cajas	Cajas/pallet	Pallets
Frutilla	30 x 25 x 25	1.489	96	16
Zapallo	30 x 25 x 25	1.489	96	16
Máxima cantidad pallets				16
<b>Superficie almacén envases (m<sup>2</sup>)</b>				<b>49</b>
<b>Superficie almacén productos terminados (m<sup>2</sup>)</b>				<b>52</b>

 Cuadro V-3: Superficie mínima almacén productos terminados y envases, en m<sup>2</sup>.

Fuente: Elaboración propia.

### **3. Área recepción de materia prima y materiales de envasado**

Se dimensiona en consideración de las medidas de la balanza de piso y zorra de carga y contemplando espacio suficiente para la realización de movimiento de materia prima y personal. La superficie es de 21 m<sup>2</sup>.

### **4. Área descarga de materia prima y materiales de envasado**

Debe realizarse en dependencias separadas del área de elaboración. Las dimensiones se estiman en función de las medidas autorizadas para camiones transportadores simples, que en general son de 13,20 m de largo y 2,60 m de ancho y se adhieren 2 m más a lo largo y lados del camión para la realización de maniobras, circulación de personal y traslado de los productos mediante carros de carga manual.

### **5. Área carga de productos terminados**

Ídem inciso anterior.

### **6. Área de producción**

Se calcula en función de las medidas, cantidades y disposición física de los equipos productivos.

### **7. Oficinas**

Se establecen dos oficinas, una administrativa de 21 m<sup>2</sup> y otra técnica para supervisores y encargados seccionales, de 30 m<sup>2</sup>.

### **8. Servicio sanitario y vestuarios:**

El capítulo 5 del Decreto 351/79 establece:

- Para hombres: 1 inodoro, 2 lavabos, 1 orinal y 2 duchas
- Para mujeres: 1 inodoro, 2 lavabos y 2 duchas
- Vestuario individual para ambos sexos equipado con armarios.

La superficie total de los sanitarios se estima en 2 m<sup>2</sup> por trabajador, considerando el número máximo de trabajadores que pueden utilizarlo simultáneamente e igual cantidad de ambos sexos. Para los vestuarios se toma el mismo valor.

### **9. Comedor**

Se calcula a razón de 2 m<sup>2</sup> por trabajador, considerando el número máximo de trabajadores que pueden usarlo en forma simultánea y 14 m<sup>2</sup> para considerar cocina anafe, mesa, sillas y espacio libre.

#### **10. Depósito de herramientas y artículos de saneamiento**

Debido a las características de los equipos y dimensión del proyecto, no se requieren gran cantidad ni variedad de stock de repuestos, por lo que se define un sector único para su almacenamiento y los pertenecientes a limpieza general. En vista de lo anterior se delimita un área de 10 m<sup>2</sup>.

#### **11. Estacionamiento personal administrativo y supervisores**

Se establece una superficie aproximada de 82 m<sup>2</sup>.

#### **12. Área total del sistema modular**

Sector	Área	Equipo	Largo (cm)	Ancho (cm)	Cantidad	Superficie (m <sup>2</sup> )	
<b>Externo</b>	Estacionamiento					82	
	Descarga materia prima y materiales de envasado					100	
	Carga productos terminados					100	
	Pasillos, espacios libres y ancho paredes						8
<b>Superficie total sector externo</b>							290
<b>Interno</b>	Recepción materia prima y materiales de envasado	Zorra hidráulica	90	60	1	0,5	
		Balanza de piso	100	80	1	0,8	
	Superficie materia prima diaria						21
	Cámara refrigeración						55
	Almacén azúcares y aditivos						37
	Almacén envases						49
Pasillos, espacios libres y ancho paredes						31	
<b>Superficie total sector interno</b>							195
<b>Producción</b>	Lavado y selección	Lavadora	140	80	1	1,1	
		Cinta aspersión	450	60	1	2,7	
		Cinta selección	300	60	1	1,8	
	Despulpado	Mesa tareas manuales	120	90	5	5,4	
		Hervidor zapallo	130	80	1	1,0	
		Despulpadora	110	40	1	0,4	
	Cocción	Balanzas				3	0,2
		Bomba pulpa	40	24	1	0,1	
		Bomba jarabe	40	24	1	0,1	
		Marmita cocción	145	80	1	1,2	
	Recipientes					3	0,1

Envasado	Dosificadora	95	26	1	0,2
	Cerrador <i>Twist-Off</i>	63	24	1	0,2
	Cinta enfriamiento	450	50	1	2,3
	Etiquetadora	65	45	1	0,3
	Lavadora envases	85	90	1	0,8
	Zorra hidráulica	90	60	2	1,1
	Carro porta tambor	70	60	1	0,4
	Carro porta bulto	40	30	5	0,6
		Superficie equipos			
	Pasillos, espacios libres y ancho paredes				109
<b>Superficie total sector producción</b>					
					129
Ventas	Almacén productos terminados				52
	Pasillos, espacios libres y ancho paredes				17
<b>Superficie total sector ventas</b>					
					69
Mantenimiento y saneamiento	Cuarto herramientas y saneamiento		10	1	10
	Oficina Administrativa		21	1	21
Servicios empleados	Oficina Técnica		30	1	30
	Sanitario y vestuario		22	2	44
	Comedor		31	1	31
	Pasillos, espacios libres y ancho paredes				37
<b>Superficie total otros sectores</b>					
					173
<b>Superficie total cubierta</b>					<b>567</b>
<b>Superficie total</b>					<b>857</b>

Cuadro V-4: Superficie mínima requerida para instalación completa de un módulo, en m<sup>2</sup>.  
Fuente: Elaboración propia.

## **ANEXO VI – CATEGORÍAS DEL CONVENIO 244/94**

A los fines del trabajo representan las siguientes tareas:

- Operario: emplea las tareas básicas del proceso que no demandan especialidades ya categorizadas en el presente convenio.
- Operario general: trabajador sin oficio destinado a trabajos que requieran habilidad manual en su ejecución, o bien aquel que se encuentre ocupado en tareas auxiliares del medio oficial u oficial.
- Operario calificado: tienen a su cargo una tarea de responsabilidad en el proceso de elaboración y se encuentran en condiciones de asistir al medio oficial en sus tareas, pero no reemplazarlo en ella pudiendo en algunos casos desarrollar tareas de índole administrativa acorde con la función que desempeña.
- Medio oficial: tiene a su cargo máquinas o procesos mecanizados. Está en condiciones, eventualmente, de reemplazar al oficial en caso necesario y con participación en tareas administrativas acorde con la función que desempeña.
- Oficial: supervisa la mano de obra directa.
- Medio oficial general (mantenimiento): Se encuentra en condiciones de efectuar la tarea dentro de su especialidad, pero que aún no ha adquirido la competencia necesaria para ejecutarla con la eficiencia, precisión y conocimientos exigibles al oficial, pero que eventualmente podrá reemplazarlo y con participación en tareas administrativas afines a su labor, cuando así se lo requiera.
- Administrativo categoría V: desempeña tareas que requieren conocimientos teórico-prácticos y generales de la organización de la oficina o sector de trabajo en que actúa. Encargado de segunda en caso de ausencia del jefe de sección.

**ANEXO VII –INVERSIÓN FIJA Y PRORRATEO**

Los costos de construcción empleados se estiman de LEA (2016), los cuales incluyen gastos directo de obra (materiales y mano de obra), beneficio contratista y gastos generales (representan aproximadamente el 9% del total). Para su determinación se consideró: edificio industrial con estructura y cerramientos de mampostería, pisos de cemento alisado, techo parabólico de chapas acanaladas sobre hierro redondo soldado, alto grado de divisiones internas (compartimentado) y oficinas de tipo estándar.

En el cuadro VII-1 se detallan los valores de los factores experimentales teóricos y elegidos para el proyecto, junto a la inversión fija obtenida.

<b>Factores experimentales directos como fracción de la inversión del equipo instalado de proceso</b>			
		<b>Valores teóricos</b>	<b>Valores elegidos</b>
Cañerías de proceso	Plantas químicas (proceso sólido)	0,07 – 0,1	0,05
	Conservas, Argentina	0,03	
	Congelado, Argentina	0,05	
Instrumentación	Plantas químicas (poco automatizadas)	0,02 – 0,05	
Plantas de servicios	Adición considerable a las existentes	0,05 - 0,25	0,15
Construcciones, edificios	(Costo m <sup>2</sup> construido) x (Superficie cubierta)		479.904
Suma factores directos ( $\Sigma fi$ )			0,20
<b>Factores experimentales indirectos como fracción de la inversión directa</b>			
Ingeniería y construcción	Plantas químicas	0,2 - 0,35	0,1
	Plantas de alimentos, Argentina	0,1	
	Países tropicales	0,1	
Factores de tamaño	Unidad comercial pequeña, plantas químicas	0,05 - 0,15	0,1
	Plantas de alimentos, conservas, Argentina	0,1	
	Congelado, Argentina	0,1	
Contingencias	Plantas químicas	0,1 – 0,2	0,1
	Plantas de alimentos, Argentina	0,1	
	Países tropicales	0,1	
Suma factores indirectos ( $\Sigma fi$ )			0,3
<b>Inversión directa (US\$)</b>			<b>575.222</b>
<b>Inversión indirecta (US\$)</b>			<b>172.567</b>
<b>Inversión fija (US\$)</b>			<b>747.789</b>

Cuadro VII-1: Inversión fija proyecto y factores experimentales elegidos.  
Fuente: Elaboración propia en base a Zugarramurdi y Parin (2013) y Parin *et al.* (1998).

Luego, la inversión fija es prorrateada entre los dos productos propuestos en base al valor de los equipos utilizados en cada uno y a su volumen de producción, a una tasa de utilización del 100%. Para ello se aplica el factor de relación de la ecuación VII-1 a los valores prorrateados de los equipos (sin instalación) del cuadro 10:

$$\frac{\text{Inversión fija}}{\text{Inversión en equipos sin instalar}} \quad (\text{VII-1})$$

Equipo	Producción (frascos/año) (*)		Inversión en equipos prorrateada (US\$) (*)	
	A	B	A	B
Balanza de piso	285.863	107.199	862	323
Cámara refrigeración	285.863	107.199	25.414	9.530
Lavadora	285.863	107.199	1.731	649
Cinta aspersión	285.863	107.199	1.680	630
Cinta selección	285.863	107.199	916	344
Hervidor zapallo		107.199		2.030
Despulpadora	285.863	107.199	815	305
Bomba pulpa	285.863	107.199	101	38
Bomba jarabe	285.863	107.199	101	38
Marmita cocción	285.863	107.199	2.444	916
Tanque alimentación	285.863	107.199	2.342	878
Dosificadora	285.863	107.199	1.935	725
Cerrador <i>Twist-Off</i>	285.863	107.199	916	344
Cinta enfriamiento	285.863	107.199	1.680	630
Etiquetadora	285.863	107.199	1.527	573
Lavadora envases	285.863	107.199	1.527	573
Zorra hidráulica	285.863	107.199	830	311
Carro porta bulto	285.863	107.199	387	145
Balanza (azúcar)	285.863	107.199	24	9
Balanza (aditivos)	285.863	107.199	42	16
Mesa trozado (x1)		107.199		433
Mesa trozado (x4)	285.863	107.199	1.259	472
Recipientes	285.863	107.199	63	24
Refractómetro	285.863	107.199	136	51
Phmetro	285.863	107.199	120	45
Termómetro	285.863	107.199	33	13
	Inversión equipo sin instalar (US\$)		46.884	20.045
	<b>Inversión fija (US\$)</b>		<b>523.834</b>	<b>223.956</b>

(\*) Se simboliza con A la mermelada sabor frutilla y con B la de zapallo.

Cuadro VII-2: Prorrateso, entre cada producto, de inversión fija e inversión en equipos sin instalar.

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO VIII – REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA, MATERIALES DE ENVASADO Y EMBALAJE, SERVICIOS AUXILIARES Y SERVICIO DE MEDICINA, SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL

### 1. Materia prima y materiales de envasado y embalaje

En el cuadro VIII-1 se exponen los requerimientos anuales, totales y por producto, prorrateados en función de la capacidad de producción a una tasa de utilización del 100%.

Ítems	Consumo por tipo de mermelada			Cantidad a comprar	
	Frutilla	Zapallo	Unidad de medida	Total	Unidad de medida
<b>Materia prima</b>					
Frutillas M.D.P.	74		t/año	74	t/año
Frutillas otras zonas	11		t/año	11	t/año
Sacarosa	35.759	13.410	kg/año	984	bolsas (50 kg)/año
Jarabe de glucosa	24	9	t/año	33	t/año
Pectina	304	114	kg/año	17	bolsas (25 kg)/año
Zapallos M.D.P.		46	t/año	46	t/año
Sorbato de potasio	121	46	kg/año	7	bolsas (25 kg)/año
Ácido cítrico	243	91	kg/año	14	bolsas (25 kg)/año
<b>Materiales de envasado y embalaje</b>					
Frascos con tapa	285.863	107.199	frascos/año	393.062	frascos/año
Cajas de cartón	11.911	4.467	cajas/año	16.378	cajas/año
Etiquetas	285.863	107.199	etiquetas/año	394	rollos (1000u)/año
Tambor plástico (200 l)	11	11	tambores/año	11	tambores/única vez
Cinta embalaje	13.102	4.913	m/año	180	rollos (100m)/año

Cuadro VIII-1: Requerimiento de materia prima y materiales de envasado y embalaje para una utilización del 100% de la capacidad.

Fuente: Elaboración propia.

### 2. Servicios auxiliares de producción y planta

Los consumos de servicios auxiliares de planta se prorratean entre los productos en función de la proporción que representa su producción respecto a la producción total.

**Energía eléctrica:** El consumo de los equipos de proceso se calcula en base a sus requerimientos de diseño (cuadro 5) y horas de uso. Además, se supone que la cámara de refrigeración permanece en funcionamiento continuo durante todo el año, a excepción del periodo de parada de producción. Por otra parte, el consumo de iluminación, aire acondicionado, etc. se estima como el 20% del total (Parin *et al.*, 1998).

**Agua:** El proyecto se encuadra en la Categoría “D”, determinada por Obras Sanitarias Sociedad del Estado (O.S.S.E): “se considerarán comprendidos en esta categoría aquellos servicios en los que el agua sea utilizada como elemento necesario o accesorio de

la industria. Se entiende en estos casos que el agua interviene en el proceso de transformación de la materia prima”.

El gasto del proceso productivo está determinado según requerimiento de equipos y horas de uso (se plantea que la lavadora y hervidor renuevan por completo su volumen por cada tanda procesada). En cuanto al uso general y humano de agua o de planta se estima en 3,96 m<sup>3</sup>/día, tomando en consideración lo dispuesto en Parin *et al.* (1998) para plantas de conserva y congelado de pescado.

Gas: El consumo de planta se estima contemplando las dimensiones de los sectores a calefaccionar por estufas (oficinas, comedor, pasillo central y zona de producción) y el gasto estimativo de una cocina anafe de dos hornallas y termotanques (uno de 160 litros para sanitarios y vestuarios, y otro de 45 litros para comedor). En miras de lo descrito se define un consumo de 3.500 m<sup>3</sup>/año.

### 3. Servicio de medicina, seguridad e higiene laboral

Se calcula el número de trabajadores equivalentes (NTE) estimados para el proyecto en función de la ecuación VIII-1:

$$NTE = N^{\circ} \text{ empleados planta} + \frac{N^{\circ} \text{ empleados administrativos}}{2} = 17 \quad (\text{VIII-1})$$

De esta manera, la asignación obligatoria mínima de horas-profesional mensuales en el establecimiento (categoría B) es de 4. Asimismo, como la cantidad de trabajadores equivalentes es menor a 151 no es obligatorio contratar un auxiliar/técnico (Decreto 351/79). De igual manera, en función del NTE la asignación de horas-médico semanales en planta es voluntaria y no es obligatorio contratar un enfermero/a (Decreto 1338/96).

En el cuadro VIII-3 se detalla el requerimiento de servicios auxiliares de equipos de proceso y planta:

Equipo	Potencia consumida [KW]	Tiempo uso (h/año)	Energía consumida (KWh/año)	Agua (m <sup>3</sup> /día)	Agua (m <sup>3</sup> /año)	Gas (m <sup>3</sup> /día)	Gas (m <sup>3</sup> /año)
Cámara refrigeración	13,60	8.016	109.018				
Lavadora	2,20	1.106	2.434	2,50	478		
Cinta aspersion	0,16	1.106	177	0,07	14		
Cinta selección	0,16	1.106	177				
Hervidor zapallo	0,18	301	54	1,59	76	13	617
Despulpadora	1,50	1.145	1.718				
Bomba pulpa	0,75	73	55				
Bomba jarabe	0,75	44	33				
Marmita cocción	18,85	1.349	25.430				
Tanque alimentación	13,85	491	6.803				
Dosificadora	0,37	444	164				
Cerrador <i>Twist-Off</i>	0,37	345	128				
Cinta enfriamiento	0,16	292	47	0,15	28		
Etiquetadora	0,12	177	21				
Lavadora envases	0,37	157	58	0,05	10		
<b>Total equipo de proceso</b>	<b>53</b>	<b>-</b>	<b>146.315</b>	<b>-</b>	<b>607</b>	<b>-</b>	<b>617</b>
<b>Total planta</b>	<b>13</b>	<b>-</b>	<b>36.579</b>	<b>-</b>	<b>757</b>	<b>-</b>	<b>3.500</b>
<b>Total consumo</b>	<b>66</b>	<b>-</b>	<b>182.894</b>	<b>-</b>	<b>1.364</b>	<b>-</b>	<b>4.117</b>

Cuadro VIII-3: Requerimiento de servicios auxiliares de equipos de proceso y planta para una utilización del 100% de la capacidad.  
Fuente: Elaboración propia en base.

**ANEXO IX – COSTOS DE PRODUCCIÓN****1. Materia prima y materiales de envasado y embalaje**

En el cuadro IX-1 se exhiben los costos anuales, totales y por producto, según requerimientos estimados en Anexo VIII:

Ítems	Unidad de medida	Precio (US\$/unidad de medida)	Costo total (US\$/año)	Costo por mermelada (US\$/año)		Porcentaje
				Frutilla	Zapallo	
<b>Materia prima</b>						
Frutillas M.D.P.	kg	0,94	69.121	69.121		38,3%
Frutillas otras zonas	kg	3,14	33.021	33.021		18,3%
Sacarosa	bolsa (50 kg)	27	26.538	19.300	7.238	14,7%
Jarabe de glucosa	kg	0,70	23.276	16.928	6.348	12,9%
Pectina	bolsa (25 kg)	850	14.450	10.509	3.941	8,0%
Zapallos M.D.P.	kg	0,24	10.957		10.957	6,1%
Sorbato de potasio	bolsa (25 kg)	311	2.174	1.581	593	1,2%
Ácido cítrico	bolsa (25 kg)	71	994	723	271	0,6%
<b>Total</b>			<b>180.530</b>	<b>151.183</b>	<b>29.347</b>	
<b>Materiales de envasado y embalaje</b>						
Frascos con tapa	frasco 360 cc	0,57	222.417	161.758	60.659	94,6%
Cajas de cartón	caja	0,44	7.194	5.232	1.962	3,1%
Etiquetas	rollo	12	4.894	3.559	1.335	2,1%
Tambor plástico	tambor (200l)	32	351	176	176	0,1%
Cinta embalaje	rollo	1,1	195	142	53	0,1%
<b>Total</b>			<b>235.050</b>	<b>170.866</b>	<b>64.184</b>	

Cuadro IX-1: Costos anuales de materia prima y materiales de envasado y embalaje para una utilización del 100% de la capacidad.

Fuente: Elaboración propia.

Los precios de frutilla y zapallo fresco pagados al productor se estimaron en función del Índice de Precios en Origen y Destino (IPOD) elaborado por el Departamento de Economías Regionales de CAME<sup>101</sup>.

Durante los meses de septiembre de 2015 a marzo de 2016, el precio promedio de frutilla fresca pagada al productor fue de 0,93 US\$/kg. Mientras que para el zapallo o calabaza, entre los meses de diciembre y mayo de 2016, fue de 0,22 US\$/kg (CAME, 2016). En el caso del mes de septiembre, cuando la frutilla debe adquirirse en mercados concentradores de Mar del Plata, se relevaron los precios del Abasto Central de la ciudad.

## **2. Mano de obra directa e indirecta**

En cuanto a las contribuciones patronales, se toma un valor en base a porcentajes vigentes por ley para el Régimen Nacional de la Seguridad Social (17%), Régimen de Obras Sociales (6%), A.R.T. según actividad desarrollada (3,4% y suma fija de \$ 0,00)<sup>102</sup>, escalafón por antigüedad durante el periodo de evaluación, feriados pagos, ausentismo, seguros obligatorios y costos pre laborales, entre otros.

Para personal regido por S.T.I.A., se consideran contribuciones patronales del 31% y las escalas salariales con aumento de paritarias hasta Abril de 2017, acordes a las actividades desarrolladas por el personal comprendido. Respecto al personal regido por S.O.M., se contemplan contribuciones del 34% (incluye contribuciones empresariales al sindicato), \$/mes 458 por presentismo, \$/mes 255 por trabajar en planta industrial, \$/mes 615 por concepto no remunerativo.

---

<sup>101</sup> Elaborado para una canasta de 20 alimentos agropecuarios, a partir de agosto de 2015.

<sup>102</sup> Alícuota promedio para actividad CIIU 15.13.30., vigente hasta el 31 de marzo de 2016 (Resolución 3526/2015).

En el cuadro IX - 2 se detalla el costo, total y por puesto, del capital humano empleado para una utilización del 100% de la capacidad:

Puesto	Categoría	Cantidad	HH/mes	US\$/HH	Sueldo básico (US\$/mes)	Sueldo total (US\$/año)
Supervisor y encargado recepción	Oficial	1	143	6,62	949	16.333
Despachante y traslados internos	Operario	1	143	5,39	772	13.297
Lavado y aspersion	Medio oficial	1	143	6,07	870	14.977
Tareas manuales frutilla/zapallo	Operario general	4	143	5,60	803	55.267
Selección frutilla/hervido zapallo	Operario general	2	143	5,60	803	27.633
Despulpado	Medio oficial	1	143	6,07	870	14.977
Marmita y tanque	Medio oficial	1	143	6,07	870	14.977
Ayudante marmita	Operario general	1	143	5,60	803	13.817
Lavado y envasado	Medio oficial	3	143	6,07	870	44.931
Encargado ventas y almacén productos terminados	Oficial	1	143	6,62	949	16.333
Encargado mantenimiento	Medio oficial general	1	143	5,81	832	14.319
Gerente	Administrativo	1			1.798	30.955
Supervisor de segunda	Categoría V	1			1.425	24.534
Servicio de limpieza	Maestranza	1			466	8.903
<b>Costo mano de obra indirecta</b>						<b>111.378</b>
<b>Costo mano de obra directa</b>						<b>199.875</b>
<b>Costo total</b>						<b>311.253</b>

Cuadro IX-2: Costo, total y por puesto, de mano de obra directa e indirecta para una utilización del 100% de la capacidad.  
Fuente: Elaboración propia.

### 3. Servicios auxiliares

**Energía eléctrica:** Como el suministro de potencia del proyecto es mayor a 50 KW pero menor a 300 KW (cuadro VIII-3), le corresponde el cuadro tarifario de grandes demandas del cuadro IX-3. Para la determinación del costo eléctrico se le aplica un recargo del 33,60% en conceptos de impuestos.

<b>Cuadro Tarifario: T3-Grandes demandas</b>	<b>T3BT</b>	<b>Unidad</b>
CARGO FIJO	27,60	US\$/mes
CARGO FIJO POR POTENCIA EN PICO (18 a 23 hs)	9,04	US\$/KW mes
CARGO FIJO POR POTENCIA FUERA PICO	3,87	US\$/KW mes
<b>300 KW &gt; Suministros &gt; 50 KW</b>		
CARGO VARIABLE POR ENERGÍA DEMANDADA EN PICO	0,0303	US\$/KWh
CARGO VARIABLE POR ENERGÍA DEMANDADA EN RESTO (5 a 18 hs)	0,0300	US\$/KWh
CARGO VARIABLE POR ENERGÍA DEMANDADA EN VALLE (23 a 5 hs)	0,0296	US\$/KWh

Cuadro IX-3: Cargos variables y fijos de energía eléctrica para grandes demandas.  
Fuente: Elaboración propia en base a EDEA, 2016.

**Agua:** en el cuadro IX-4 se observan los cargos variables y fijos de agua corriente aplicados al proyecto. Para la determinación del costo se aplica un recargo del 27% en conceptos de impuestos.

<b>Cargos agua corriente - categoría D</b>		<b>Unidad</b>
Cargo variable agua	0,27	[US\$/m3]
Cargo variable cloaca	0,27	[US\$/m3]
Cargo variable total	0,53	[US\$/m3]
Cargo fijo pluvial	28,06	[US\$/bimestre]

Cuadro IX-4: Cargos variables y fijos de agua corriente para categoría "D".  
Fuente: Elaboración propia en base a ordenanza municipal N° 22612/16.

**Gas:** El proyecto se encuadra en la categoría "clientes comerciales SGP1" por requerir un consumo anual menor a 12.000 m<sup>3</sup>/año (cuadro IX-5). Para la determinación del costo se aplica un recargo del 30% en conceptos de impuestos.

<b>Cargos gas natural - categoría SGP1</b>		<b>Unidad</b>
Cargo variable	0,15	[US\$/m3]
Cargo fijo total	8,35	[US\$/bimestre]

Cuadro IX-5: Cargos variables y fijos de gas natural para SGP 1.  
Fuente: Elaboración propia en base a Camuzzi, 2016.

En el cuadro IX-6 se prorratea, en función de la capacidad de producción a una tasa utilización del 100%, el costo total anual de servicios auxiliares por tipo de servicio, producto y equipo, expresado en US\$/año:

Equipo	Energía (US\$/año)	Agua (US\$/año)	Gas (US\$/año)	
Cámara enfriamiento	3.666			
Lavadora	97	324		
Cinta aspersión	7	10		
Cinta selección	7			
Hervidor zapallo	2	51	120	
Despulpadora	69			
Bomba pulpa	2			
Bomba jarabe	1			
Marmita cocción	1.018			
Tanque alimentación	272			
Dosificadora	7			
Cerrador <i>Twist-Off</i>	5			
Cinta enfriamiento	2	19		
Etiquetadora	1			
Lavadora envases	2	7		
<b>Total equipo de proceso</b>	<b>8.917</b>	<b>411</b>	<b>120</b>	
<b>Total planta</b>	<b>2.730</b>	<b>513</b>	<b>679</b>	<b>Total (US\$/año)</b>
<b>Costo variable (US\$/año)</b>	<b>6.623</b>	<b>924</b>	<b>799</b>	<b>8.347</b>
<b>Costo fijo (US\$/año)</b>	<b>4.558</b>	<b>214</b>	<b>65</b>	<b>4.837</b>
<b>Costo total (US\$/año)</b>	<b>11.181</b>	<b>1.138</b>	<b>864</b>	<b>13.183</b>

Cuadro IX-6: Costo anual de servicios por tipo de servicio, producto y equipo, para una utilización del 100% de la capacidad.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4. Servicio de medicina, seguridad e higiene laboral

Determinada la asignación obligatoria mínima de horas-profesional en el Anexo VII, en el cuadro IX-7 se muestra el costo del servicio de seguridad e higiene según honorario profesional mínimo mensual (Res N° 1.189):

Honorario profesional mínimo mensual (HPM) (US\$)	233
Horas mensuales	4
Costo mensual (0,1 x HPM x horas) (US\$)	93
<b>Costo consultoría en seguridad e higiene (US\$/año)</b>	<b>1.120</b>

Cuadro IX-7: Costo servicio de seguridad e higiene, expresado en US\$/año  
Fuente: Elaboración propia en base al Colegio de Ingenieros Provincia de Buenos Aires, 2016.

Asimismo, en el cuadro IX-8 se muestra el costo del servicio de medicina laboral:

Honorario profesional mínimo mensual (HPM) (US\$)	311
Valor Hora Médica Colegio (HMC) (US\$)	106
Valor HM del trabajo (0,75 x HMC) (US\$)	80
Horas anuales	48
<b>Costo medicina laboral (US\$/año)</b>	<b>3.817</b>

Cuadro IX-8: Costo servicio de medicina laboral expresado en US\$/año  
 Fuente: Elaboración propia en base a Colegio de Médicos Provincia de Buenos Aires, 2016.

## 5. Estructura de los costos de producción del proyecto

En el cuadro IX-9 se pormenoriza la estructura de los costos de producción anual, total, por producto y en porcentaje, para una utilización del 100% de la capacidad:

Estructura costos de producción último año al 100% de la capacidad				Porcentaje
Ítems	Frutilla	Zapallo	Total	
<b>Costos variables</b>				
Materiales envasado y embalaje	170.866	64.184	235.050	26,8%
Mano de obra directa	145.364	54.511	199.875	22,8%
Materia prima	151.183	29.347	180.530	20,6%
Laboratorio	13.083	4.906	17.989	2,1%
Supervisión	11.879	4.455	16.333	1,9%
Servicios auxiliares	5.944	2.403	8.347	1,0%
Suministros	2.619	1.120	3.739	0,4%
<b>Subtotal CVT</b>	<b>500.937</b>	<b>160.926</b>	<b>661.863</b>	<b>75,5%</b>
<b>Costos semivariables</b>				
Ventas y distribución	19.303	6.811	26.114	3,0%
Mantenimiento	15.652	6.145	21.797	2,5%
<b>Subtotal CSV</b>	<b>34.955</b>	<b>12.955</b>	<b>47.911</b>	<b>5,5%</b>
<b>Costos fijos</b>				
Administración y dirección	47.624	17.859	65.483	7,5%
Depreciación	41.907	17.916	59.823	6,8%
Medicina, higiene y seguridad laboral	9.405	3.527	12.932	1,5%
Personal limpieza	7.056	2.646	9.702	1,1%
Impuestos	2.687	6.286	8.973	1,0%
Seguros	3.929	1.680	5.608	0,6%
Servicios auxiliares	3.517	1.319	4.837	0,6%
<b>Subtotal CFT</b>	<b>116.126</b>	<b>51.233</b>	<b>167.359</b>	<b>19,1%</b>
<b>Costo total de producción</b>	<b>652.019</b>	<b>225.114</b>	<b>877.133</b>	
Costo variable unitario	1,75	1,50	<b>3,25</b>	
Costo semivariable unitario	0,12	0,12	<b>0,24</b>	
Costo fijo unitario	0,41	0,48	<b>0,88</b>	
Costo total unitario	2,28	2,10	<b>4,38</b>	

Cuadro IX-9: Estructura de costos de producción anual para una utilización del 100% de la capacidad.

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO X – TASAS DE DESCUENTO Y CUADROS DE FUENTES Y USOS DE FONDOS DEL PROYECTO E INVERSIONISTA

### 1. Costo de capital

En función de la ecuación 5 se determina el  $K_e$  mostrado en el cuadro X-1:

Parámetro	Valor	Referencia	Fuente
Rf	2,27%	Rentabilidad bono tesoro EEUU a largo plazo (10 años)	(Damodaran, 2016)
$\beta_u$	0,723	Promedio sector alimentos EEUU	(Damodaran, 2016)
PR	6,00%	Prima de riesgo promedio en EEUU	(Damodaran, 2016)
Rp	4,37%	Riesgo país (EMBI+ Argentina)	(Ámbito Financiero, 2016)
<b>Ke</b>	<b>10,98%</b>		

Cuadro X-1: Estructura del costo de capital del inversionista sin apalancar.  
Fuente: Elaboración propia.

Luego, considerando un riesgo sistemático o beta de deuda despreciable, se apalancó el  $\beta_u$  anterior conforme al nivel de endeudamiento del proyecto en base a la ecuación X-1<sup>103</sup>:

$$\beta_e = \beta_u * [1 + \left(\frac{D}{E}\right)] \quad X-1$$

Donde,  $D/E$  la relación deuda/capital propio,  $\beta_u$  el beta desapalancado o sin deuda del sector y  $\beta_e$  el beta del capital propio.

Por otra parte, en función de la ecuaciones 6 y 7, se determinaron el  $K_d$  y CPPC expuestos en el cuadro X-2:

Parámetro	Valor
(1-impuesto ganancias)	65,00%
% Deuda	72,54%
% Patrimonio	27,46%
Ke apalancado	22,45%
Interés préstamo bancario	0,78%
Kd	0,51%
<b>CPPC</b>	<b>6,53%</b>

Cuadro X-2: Estructura del costo promedio ponderado de capital.  
Fuente: Elaboración propia.

<sup>103</sup> El nivel de endeudamiento ocasiona que los inversionistas perciban un mayor nivel de riesgo y por lo tanto aumenten sus exigencias de rentabilidad a la firma (empresa endeudada).

## 2. Flujos de caja económico y financiero

En el cuadro X-3 se muestra el cuadro de fuentes y usos de fondos del proyecto, mientras que en el cuadro X-4 se observa el cuadro de fuentes y usos de fondos del inversionista.

Periodo (años)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ingresos Ventas</b>		978.078	978.078	978.078	978.078	978.078	978.078	978.078	978.078	978.078	978.078
Costos Producción s/d		-808.336	-808.336	-808.336	-808.336	-808.336	-808.336	-808.336	-808.336	-817.310	-817.310
Depreciación Legal Argentina		-59.823	-59.823	-59.823	-59.823	-59.823	-59.823	-59.823	-59.823	-59.823	-59.823
<b>Total Egresos</b>		-868.159	-868.159	-868.159	-868.159	-868.159	-868.159	-868.159	-868.159	-877.133	-877.133
<b>BNAI</b>		109.919	109.919	109.919	109.919	109.919	109.919	109.919	109.919	100.945	100.945
Impuesto Ganancias (35%)		-38.472	-38.472	-38.472	-38.472	-38.472	-38.472	-38.472	-38.472	-35.331	-35.331
<b>Beneficio Neto</b>		71.447	71.447	71.447	71.447	71.447	71.447	71.447	71.447	65.614	65.614
Depreciación Legal Argentina		59.823	59.823	59.823	59.823	59.823	59.823	59.823	59.823	59.823	59.823
Inversión Fija	-747.789										
Terreno	-9.500										
Capital Trabajo (1 mes)	-67.361										
Valor Residual											226.419
<b>Flujo Proyecto (económico)</b>	-824.650	131.270	131.270	131.270	131.270	131.270	131.270	131.270	131.270	125.438	351.857
<b>Flujo Proyecto Acumulado<sup>104</sup></b>	-824.650	-693.380	-562.110	-430.840	-299.569	-168.299	-37.029	94.242	225.512	350.950	702.806

Cuadro X-3: Cuadro de fuentes y usos de fondos del proyecto, expresado en US\$/año.

Fuente: Elaboración propia.

<sup>104</sup> Si se contempla el costo del capital, la inversión total se recupera en 9,12 años y no en 7,04 años en forma de FC.

Periodo (años)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ingresos Ventas</b>		978.078	978.078	978.078	978.078	978.078	978.078	978.078	978.078	978.078	978.078
Costo Financiación (intereses) <sup>105</sup>		-4.683	-4.683	-3.903	-3.122	-2.342	-1.561	-781			
Costos Producción s/d		-808.336	-808.336	-808.336	-808.336	-808.336	-808.336	-808.336	-808.336	-817.310	-817.310
Depreciación Legal Argentina		-59.823	-59.823	-59.823	-59.823	-59.823	-59.823	-59.823	-59.823	-59.823	-59.823
<b>Total Egresos</b>		-872.843	-872.843	-872.062	-871.282	-870.501	-869.721	-868.940	-868.159	-877.133	-877.133
<b>BNAI</b>		105.236	105.236	106.016	106.797	107.577	108.358	109.138	109.919	100.945	100.945
Impuesto Ganancias (35%)		-36.832	-36.832	-37.106	-37.379	-37.652	-37.925	-38.198	-38.472	-35.331	-35.331
<b>Beneficio Neto</b>		68.403	68.403	68.910	69.418	69.925	70.433	70.940	71.447	65.614	65.614
Depreciación Legal Argentina		59.823	59.823	59.823	59.823	59.823	59.823	59.823	59.823	59.823	59.823
Inversión Fija	-747.789										
Terreno	-9.500										
Capital Trabajo (1 mes)	-67.361										
Préstamo	598.231										
Amortización Préstamo		0	-99.705	-99.705	-99.705	-99.705	-99.705	-99.705			
Valor Residual											226.419
<b>Flujo Inversionista (financiero)</b>	-226.419	128.226	28.521	29.028	29.536	30.043	30.550	31.058	131.270	125.438	351.857
<b>Flujo Inversionista Acumulado</b>	-226.419	-98.193	-69.672	-40.643	-11.108	18.935	49.486	80.544	211.814	337.251	689.108

Cuadro X-4: Cuadro de fuentes y usos de fondos del inversionista, expresado en US\$/año.

Fuente: Elaboración propia.

<sup>105</sup> El número de veces que los BNAI del periodo 1 pueden cubrir los intereses contraídos en el mismo periodo es mayor a 7, por lo que en principio se considera aceptable la capacidad de pago del proyecto (Zugarramurdi y Parin, 2013).

### 3. Tiempo de repago

En el cuadro X-5 se detalla el flujo de caja acumulado del proyecto, por medio del cual se obtiene la figura X-1.

Año	FC (miles US\$)	FC ACUMULADO (miles US\$)
0	-825	-598
1	131	-467
2	131	-336
3	131	-204
4	131	-73
5	131	58
6	131	189
7	131	321
8	131	452
9	131	583
10	131	714

Cuadro X-5: Flujo de caja acumulado del proyecto en miles de US\$.  
Fuente: Elaboración propia.



Figura X-1: Flujo de caja acumulado del proyecto en miles de US\$.  
Fuente: Elaboración propia.

La figura X-1 permite observar, por interpolación gráfica, un valor aproximado de tiempo de repago del proyecto de 4,6 años. Si se considera el valor temporal del dinero, es decir, el costo del capital involucrado o tasa de retorno exigida (CPPC), el tiempo es de aproximadamente 5,6 años.