



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE MAR DEL PLATA



Facultad de Ingeniería

Plan de inversión para el establecimiento de una planta de producción de alimento balanceado para peces

Trabajo Final de la Carrera de Ingeniería Industrial

Germán Ariel Acedo

María Guillermina Marini

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

Junio 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/).



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE MAR DEL PLATA



Facultad de Ingeniería

Plan de inversión para el establecimiento de una planta de producción de alimento balanceado para peces

Trabajo Final de la Carrera de Ingeniería Industrial

Germán Ariel Acedo

María Guillermina Marini

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

Junio 2016

Plan de inversión para el establecimiento de una planta de producción de alimento balanceado para peces

Trabajo Final de la Carrera de Ingeniería Industrial

Autores

Germán Ariel Acedo

María Guillermina Marini

Director

Ing. Guillermo Carrizo – Departamento de Ingeniería Industrial – FI UNMDP

Co-Director

Dr. Juan Pablo Grammatico – Departamento de Ingeniería Industrial – FI UNMDP

Evaluadores

Ing. Liliana Gadaleta – Departamento de Ingeniería Industrial – FI UNMDP

Ing. Daniel Laville – Departamento de Ingeniería Industrial – FI UNMDP

Ing. Raúl Demateis – Departamento de Ingeniería Industrial – FI UNMDP

ÍNDICE

ÍNDICE	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
TABLA DE SIGLAS	viii
RESUMEN.....	ix
PALABRAS CLAVE.....	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1 ESTUDIO DE MERCADO	4
2.1.1 RECOPIACIÓN DE DATOS DE FUENTES SECUNDARIAS	4
2.2 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	5
2.2.1 DIAGRAMA DE RELACIÓN DE ACTIVIDADES	5
2.2.2 HOJA DE TRABAJO	6
2.2.3 DIAGRAMA ADIMENSIONAL DE BLOQUES	7
2.3 MÉTODO DE ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN FIJA POR FACTORES ...	8
2.4 COSTOS DE PRODUCCIÓN	10
2.5 INVERSIÓN TOTAL	10
2.6 RENTABILIDAD DE UN PROYECTO	11
2.7 CÁLCULO DE LA TASA DE CORTE.....	11
2.8 PUNTO DE EQUILIBRIO	12
2.9 5 FUERZAS DE PORTER	12
2.10 MATRIZ BCG	14
2.11 FODA	14
2.12 ESTRATEGIAS GENÉRICAS DE PORTER.....	15
2.13 ACUERDOS ESTRATÉGICOS	16
2.14 MARCO REGULATORIO.....	17
2.14.1 RESOLUCIÓN 341/2003	17

3.	DESARROLLO	21
3.1	ESTUDIO DE MERCADO	21
3.1.1	ANÁLISIS DEL SECTOR	21
3.1.2	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA	27
3.1.3	ANÁLISIS DEL PRECIO DE VENTA	28
3.1.4	ESTUDIO DE LA COMPETENCIA	28
3.2	ESTUDIO TÉCNICO.....	30
3.2.1	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	30
3.2.2	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO	30
3.2.3	MATERIAS PRIMAS	31
3.2.4	ESPECIFICACIÓN DEL PROCESO	36
3.2.5	REQUERIMIENTOS DE INSUMOS	43
3.2.6	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	47
3.2.7	LOCALIZACIÓN	55
3.3	ESTUDIO ECONÓMICO	60
3.3.1	INVERSIÓN FIJA TOTAL	60
3.3.2	PRECIO DE VENTA	62
3.3.3	COSTOS DE PRODUCCIÓN	63
3.3.4	CAPITAL DE TRABAJO	70
3.3.5	INVERSIÓN TOTAL	70
3.3.6	RENTABILIDAD	71
3.3.7	ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	74
3.4	ESTUDIO DEL NEGOCIO.....	77
3.4.1	Etapa de Entrada	77
3.4.2	Etapa de Conciliación	81
3.4.3	Etapa de Decisión	85
4.	CONCLUSIONES	86
5.	BILBIOGRAFÍA	88
6.	ANEXO	91
6.1	IMPLANTACIÓN	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Método para estimar IF por factores	9
Tabla 2: Producción acuícola por región: cantidad y porcentaje del total de la producción mundial.	23
Tabla 3: Principales países productores acuícolas en 2010.....	23
Tabla 4: Etapas de alimentación de la trucha arcoíris.	27
Tabla 5: Requerimiento de alimento según etapas de producción.	27
Tabla 6: Componentes de alimento balanceado para truchas según períodos	31
Tabla 7: Fórmulas por tipo de producto.	44
Tabla 8: Requerimientos anuales de materia prima.	44
Tabla 9: Potencia por equipo.	45
Tabla 10: Requerimientos por tipo de producto.	47
Tabla 11: Dimensiones de equipos.....	48
Tabla 12: Presentación y pedido mínimo de MP.....	49
Tabla 13: Tamaño de pedido y cantidad a almacenar de MP.	50
Tabla 14: Requerimientos de espacio de racks y pasillos.	51
Tabla 15: Requerimientos de espacio de racks para bodega.....	52
Tabla 16: Hoja de trabajo.....	53
Tabla 17: Ponderación de factores de localización	57
Tabla 18: Criterio de asignación de puntajes	57
Tabla 19: Puntajes otorgados a alternativas de localización.	57
Tabla 20: Puntaje de alternativas por ponderación de factores.....	58
Tabla 21: Valor de compra de los equipos.....	60
Tabla 22: Valor de compra de equipos adicionales.....	61
Tabla 23: Cálculo de la inversión fija por el método de los factores	62
Tabla 24: Costo de materia prima por producto	64
Tabla 25: Costo de empaque por producto.....	64
Tabla 26: Costo de mano de obra por producto.....	64
Tabla 27: Costo de supervisión por producto.....	65
Tabla 28: Costo de servicios.....	65
Tabla 29: Costo de mantenimiento	66
Tabla 30: Costo de suministros.....	66
Tabla 31: Costo de laboratorio.....	66
Tabla 32: Costos por Producto	68
Tabla 33: Cuadro de Usos y Fuentes.....	72

Tabla 34: Contribución Marginal por producto.	74
Tabla 35: TCM Ponderada por productos.	75
Tabla 36: Datos de Carta Económica.	75
Tabla 37: Matriz FODA.	78
Tabla 38: Estrategias FODA.	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Códigos del diagrama de relación de actividades	6
Figura 2: Diagrama de relación de actividades	6
Figura 3: Hoja de trabajo	6
Figura 4: Modelo de bloque para el diagrama adimensional	7
Figura 5: Producción acuícola mundial y parte correspondiente por ambiente de cultivo.....	24
Figura 6: Producción acuícola en Argentina.....	25
Figura 7: Producción acuícola en Argentina en 2013.....	26
Figura 8: Consumo de aceite de pescado.....	33
Figura 9 Diagrama de flujo del proceso productivo.....	36
Figura 10: Rack para pallets.....	50
Figura 11: Diagrama de relación de actividades.....	53
Figura 12: Diagrama adimensional de bloques.....	54
Figura 13: Plano de la planta.....	55
Figura 14: Estructura de Costos.....	69
Figura 15: Costos de Materias Primas.....	70
Figura 16: Flujos de Caja Acumulados.....	74
Figura 17: Carta Económica Multiproducto.....	76
Figura 18: Esquema de matriz FODA.....	77
Figura 19: Modelo de las 5 fuerzas de Porter.....	79
Figura 20: Modelo de Matriz BCG.....	81
Figura 21: Modelo de Estrategias de Porter.....	84
Figura 22: Implantación.....	91

TABLA DE SIGLAS

- FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- PyME: Pequeña y mediana empresa.
- IFPRI: Instituto Internacional de investigación sobre Políticas Alimentarias.
- NOA: Noroeste argentino.
- EPA: ácido eicosapentaenoico.
- DHA: ácido docosahexaenoico.
- IFFO: Organización de Ingredientes Marinos.
- FIFO: Primero en Ingresar, Primero en Salir.
- AISI: Instituto americano del hierro y el acero.
- SAE: Sociedad de Ingenieros Automotores.
- EDEA: Empresa Distribuidora De Energía Atlántica.
- OSSE: Obras Sanitarias Sociedad del Estado.
- TIR: Tasa Interna de Retorno.
- TRMA: Tasa de Retorno Mínima Aceptable.
- TCM: Tasa de Contribución Marginal.
- CFT: Costos Fijos Totales.
- FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
- BCG: Boston Consulting Group.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es desarrollar un plan de inversión para el establecimiento de una planta de alimento balanceado para peces. La decisión de plantear este proyecto está basada en la oportunidad que brinda un mercado creciente a una tasa anual de 6,3% y la baja especialización de los competidores en la producción de este tipo de alimento en Argentina.

Para llevar a cabo el objetivo, se realiza un estudio de mercado para poder definir el mercado objetivo y la demanda, se especifica el proceso de producción a utilizar y los insumos necesarios para la operación de la planta. Adicionalmente, se determinan los requerimientos de espacio y se selecciona el lugar más conveniente para su instalación. Por último, se realiza el estudio económico con el fin de definir la rentabilidad del proyecto y el estudio del negocio que establece las estrategias recomendadas a seguir.

El resultado obtenido luego del estudio de mercado es la definición de un mercado objetivo delimitado por la producción de alimento balanceado para truchas en período de pre engorde y engorde en Argentina. Para el desarrollo de este proyecto es necesario una inversión inicial de 1.624.572 US\$. Se calculó que la tasa interna de retorno es de 27,15%. Comparando dicho valor con la tasa de corte de 25,79% y teniendo en cuenta un tiempo de repago de 2,87 años (inferior a la mitad de la duración del proyecto), se demuestra la rentabilidad del proyecto planteado. Se concluye que es viable la instalación de una planta productora de alimento balanceado para peces que ofrezca una calidad premium a sus clientes y que mantenga, mediante acuerdos estratégicos con proveedores, la rentabilidad calculada.

PALABRAS CLAVE

ESTUDIO DE MERCADO, ANÁLISIS DE COSTOS, RENTABILIDAD, ALIMENTO BALANCEADO, PISCICULTURA, ACUERDOS ESTRATÉGICOS.

1. INTRODUCCIÓN

La creciente demanda de alimentos con alto contenido proteico ha generado que la producción pesquera mundial aumente en gran medida en las últimas cinco décadas, de 20 millones de toneladas en 1950 a 160 millones de toneladas en 2012. Se estima que una porción de 150 g de pescado puede proporcionar entre un 50% y un 60% de las necesidades proteínicas diarias para un adulto. El consumo mundial de pescado per cápita se incrementó de un promedio de 9,9 kg en 1960 a 19,2 kg en el 2012. Este considerable aumento, se ha debido a una combinación de crecimiento demográfico, incremento de los ingresos y urbanización, la fuerte expansión de la actividad pesquera y la mayor eficiencia de los canales de distribución. Si bien los países desarrollados presentan un mayor nivel de consumo per cápita (17,8 kg en el 2010), la diferencia con los países en vías de desarrollo se está reduciendo, alcanzando estos últimos un consumo de 10,9 kg por habitante en el 2010. Mientras que en los países desarrollados una gran parte del abastecimiento de pescado proviene de las importaciones, debido a la firme demanda y la disminución de la producción pesquera nacional; en los países en desarrollo el consumo suele basarse en los productos locales y de temporada disponibles, haciendo que el consumo esté impulsado por la oferta (FAO, 2014).

En el contexto de una población mundial creciente y una producción mundial de pesca de captura casi estable, la acuicultura cuenta con una tasa media de crecimiento anual superior al 6% en la última década, convirtiéndose en el sector de producción de alimentos de mayor expansión. Esta tasa de crecimiento varía entre los distintos países, siendo los países asiáticos los mayores productores. Si permanecen las tendencias demográficas y de producción de pesca de captura, la producción acuícola mundial seguirá aumentando para poder asegurar el suministro suficiente de pescado y otros alimentos acuáticos saludables y de calidad para la población mundial. Tomando esta oportunidad, países de África, Asia y América Latina han situado a la acuicultura en un lugar destacado en sus programas nacionales de desarrollo, con motivo de impulsar el rápido avance del sector (FAO, 2014).

A partir de la década de los 90, la acuicultura comenzó a crecer lenta pero firmemente en Argentina. En 2013 se registró una producción de 3800 toneladas con un crecimiento anual promedio de 14% desde 1990, correspondiendo el 90% a piscicultura. Sin embargo, a pesar de este crecimiento la Argentina continúa siendo uno de los países con menor desarrollo acuícola de la región y con una diferencia sustancial con Chile, que se ubica como el líder dentro de América Latina con una producción superior al millón de toneladas en el último año (FAO, 2014).

A pesar de este crecimiento sostenido, el volumen de producción de la actividad piscícola en Argentina no es relevante, teniendo en cuenta el potencial productivo de la región que cuenta con condiciones ambientales acordes para el desarrollo de la actividad.

Uno de los factores principales que influyen en la producción piscícola es el alimento utilizado para alimentar a los animales; éste debe tener una alta calidad nutritiva, un alto contenido de proteínas y debe cumplir con ciertos parámetros de flotabilidad, palatabilidad¹, niveles de energía y contenido de humedad (Somoza & Nuñez, 2010).

Dentro de la estructura de costos de un establecimiento piscícola el alimento representa entre el 50% y el 60% de los costos operativos, constituyendo un factor crítico que afecta directamente a la rentabilidad del proyecto (Huidobro y Luchini, 2012).

Actualmente no existe en el país un alimento de alta calidad similar al existente en otros países como Chile (Zeller et al. 2014). Esto impacta negativamente disminuyendo la productividad de los establecimientos debido a la baja tasa de conversión del alimento y aumentando los costos debido a los desperdicios. Por lo tanto, la disponibilidad de un alimento de alta calidad con un bajo costo en el mercado local significaría una mejora en la rentabilidad de la actividad piscícola fomentando su desarrollo.

Considerando el fuerte crecimiento de la producción acuícola a nivel mundial debido a la creciente demanda de alimentos y el escaso desarrollo de esta actividad a nivel local, se establece como objetivo de este trabajo el desarrollo de un plan de inversión para el establecimiento de una planta de producción de alimento balanceado para peces. El alimento a producir debe ser de alta calidad, con características nutricionales específicas y un costo inferior al de otros alimentos importados de similares características.

El alcance de este proyecto está limitado a la producción de alimento balanceado para truchas a nivel nacional. Se seleccionó esta especie debido a su porcentaje de participación mayoritario (41,64% en el 2012) en la producción de peces en Argentina, significando un potencial atractivo para desarrollar la actividad.

Dentro de las distintas etapas de crianza de los peces, el alimento en que se hace foco en este trabajo es el destinado a las etapas de pre-engorde y engorde, ya que son etapas críticas durante las cuales los animales alcanzan el peso y tamaño adecuados para la venta

¹ Palatabilidad: Cualidad de ser grato al paladar un alimento. Es la característica que determina su aceptabilidad por parte de los animales.

y resultan clave los nutrientes suministrados. A su vez, no está disponible actualmente en el mercado local un alimento de estas características para dichas etapas.

El trabajo se encuentra estructurado en una serie de etapas ordenadas que permiten alcanzar el objetivo general planteado.

En primer lugar se realiza un estudio de mercado en el que se describe el producto a realizar y se analiza la situación sectorial poniendo foco en los competidores. Luego se estima la demanda del mercado y se fija un precio de venta y finalmente se realiza un análisis competitivo mediante el uso del modelo de las 5 fuerzas de Porter.

Una vez realizado el estudio de mercado se procede a la realización de un estudio técnico donde se determina la capacidad de producción del establecimiento, se especifican los aspectos técnicos del producto, se describe el proceso productivo, la distribución en planta de los equipos y los requerimientos de insumos del establecimiento.

Luego de determinarse todos los aspectos técnicos se realiza el estudio económico del proyecto en el cual se estima la inversión fija necesaria y los costos de producción. Posteriormente, se estima la rentabilidad del proyecto y se realiza un análisis del punto de equilibrio.

Finalmente se efectúa un estudio del negocio para determinar la estrategia a seguir por la organización para alcanzar los objetivos planteados.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ESTUDIO DE MERCADO

La investigación de mercado es el diseño, obtención, análisis y presentación sistemáticos de datos pertinentes a una situación de marketing específica que una organización enfrenta.

En los proyectos de inversión, el estudio de mercado tiene como principal objetivo determinar si el producto y/o servicio que se pretende fabricar o vender será aceptado en el mercado, y si los posibles consumidores están dispuestos a adquirirlos.

Los objetivos del estudio de mercado son:

- Constatar la existencia de una necesidad insatisfecha y determinar la posibilidad de que los productos que elabora o servicios que presta la empresa puedan satisfacerla.
- Proponer productos o servicios con mejores características que los que brinda la competencia.
- Estimar la cantidad de productos que el mercado demanda y que tiene la posibilidad de adquirir.
- Conocer los canales de comercialización adecuados para que los consumidores puedan comprar el producto o solicitar el servicio en el lugar y momento que desean.
- Disminuir el riesgo que se corre cuando el producto no es aceptado por los consumidores.
- Conocer las técnicas empleadas por la competencia para mantener dentro del mercado los productos y servicios que contempla el proyecto.
- Conocer cuáles son los precios de los productos similares, sustitutos y complementarios.
- Conocer la posibilidad de influir en las necesidades de los consumidores mediante el desarrollo de artículos novedosos. (Morales Castro & Morales Castro, 2009)

2.1.1 RECOPIACIÓN DE DATOS DE FUENTES SECUNDARIAS

Se conoce como fuentes secundarias aquellas que contienen información y cualquier otro dato incluido en el banco de datos de alguna empresa o institución. Por ejemplo, una empresa que disponga de información acerca del historial de ventas, en publicaciones periódicas, en publicaciones de organismos de gobierno y en otras fuentes cuyos datos no se publican. Estas fuentes de información contestan de manera indirecta las preguntas relativas

al perfil del mercado del producto de interés y evitan realizar una investigación con fuentes primarias, ayudan a plantear las hipótesis y a diseñar la investigación; por lo tanto, normalmente es el primer acercamiento que se tiene con el problema de mercado y su situación actual, es decir, es la información que utiliza en las primeras etapas de los proyectos de inversión.

- Clasificación de las fuentes de información secundaria.

a) Ajenas a la empresa. Es decir, la información generada por otras empresas u organismos públicos y privados; está contenida en revistas, periódicos, estadísticas, etcétera.

b) Generadas por la empresa. Pueden ser facturas, reportes de venta, estados financieros, reportes de los vendedores, quejas de los clientes, demandas legales, etcétera. (Morales Castro & Morales Castro, 2009)

2.2 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Es el arreglo físico de las máquinas y equipos de producción, estaciones de trabajo, personal, equipo de manejo de materiales y ubicación de materiales de todo tipo y en cualquier etapa de elaboración, con el objetivo de optimizar la superficie de trabajo.

El término “distribución” se emplea para referirse al dibujo de los planos y los planes maestros de las instalaciones de la planta. Un plano del plan muestra la forma en que el terreno queda ocupado por el edificio, el estacionamiento, los caminos y las posibilidades de expansión. Por su parte, el plan maestro representa el producto terminado del proyecto de diseño de las instalaciones, el cual indica la ubicación de cada máquina, cada estación de manufactura, departamento, escritorio y de todos los demás objetos de importancia.

El propósito del diseño de instalaciones es organizar las instalaciones físicas con el fin de promover el uso eficiente de los recursos. El diseño de las instalaciones afecta a la productividad y a la rentabilidad de una empresa. (Meyers & Stephens, 2006)

2.2.1 DIAGRAMA DE RELACIÓN DE ACTIVIDADES

El diagrama de la relación de actividades muestra las relaciones de cada departamento, oficina o área de servicios, con cualquier otro departamento y área (Responde a la pregunta: ¿Qué tan importante es para este departamento, oficina o instalación de servicios, estar cerca de otro departamento, oficina o instalación de servicios? Este cuestionamiento necesita plantearse en forma imprescindible. Se usan códigos de cercanía para reflejar la importancia de cada relación. Los códigos son los siguientes:

A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinariamente importante
U	Sin importancia
X	No deseable

Figura 1: Códigos del diagrama de relación de actividades
Fuente: Elaboración propia, basado en Meyers y Stephens, 2006.

Se debe completar el diagrama de relación con el código correspondiente en cada intersección. (Meyers & Stephens, 2006)

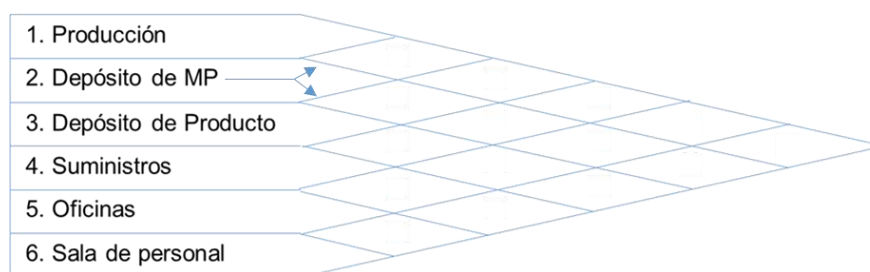


Figura 2: Diagrama de relación de actividades
Fuente: Elaboración propia, basado en Meyers y Stephens, 2006.

2.2.2 HOJA DE TRABAJO

La hoja de trabajo es una etapa intermedia entre el diagrama de relación de actividades y el diagrama adimensional de bloques. La hoja de trabajo reemplazará al diagrama de relación de actividades. También interpreta éste y obtiene los datos básicos para elaborar el diagrama adimensional de bloques.

Se deben completar las celdas de la hoja de trabajo (Figura 3) con el área correspondiente a cada código. (Meyers & Stephens, 2006)

Area	A	E	I	O	U	X
1. Producción						
2. Depósito de MP						
3. Depósito de producto						
4. Suministros						
5. Oficinas						
6. Sala de personal						

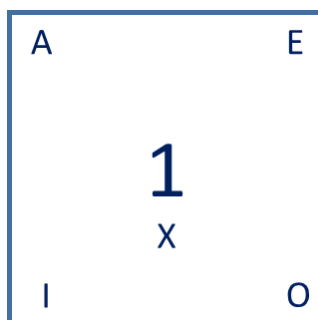
Figura 3: Hoja de trabajo
Fuente: Elaboración propia, basado en Meyers y Stephens, 2006.

2.2.3 DIAGRAMA ADIMENSIONAL DE BLOQUES

El diagrama adimensional de bloques es el primer intento de distribución y resultado de la gráfica de relación de actividades y la hoja de trabajo. Aun cuando esta distribución es adimensional, será la base para hacer la distribución maestra y el dibujo del plan. Una vez que se ha determinado el tamaño de cada departamento, oficina e instalación de apoyo, se asignará espacio a cada actividad por medio de la distribución del diagrama adimensional de bloques.

El procedimiento para elaborar el diagrama adimensional de bloques es:

1. Cortar una hoja de papel en cuadrados (cada cuadrado representa un área).
2. Escribir el número del área en el centro de cada cuadrado.
3. Colocar en cada cuadrado los códigos de relación en las posiciones siguientes
 - a. En la esquina superior izquierda, las áreas relacionadas con código A.
 - b. Las áreas relacionadas con código E en la esquina superior derecha.
 - c. En la esquina inferior izquierda, las áreas relacionadas con código I.
 - d. Las áreas relacionadas con código O, en la esquina inferior derecha.
 - e. Se omiten las relaciones de código U.
 - f. En el centro van las relaciones X, debajo del número de área.
5. Una vez que están listas las plantillas, colocar en la posición que satisfaga tantos códigos de relación como sea posible. (Meyers & Stephens, 2006)



*Figura 4: Modelo de bloque para el diagrama adimensional
Fuente: Elaboración propia, basado en Meyers y Stephens, 2006.*

2.3 MÉTODO DE ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN FIJA POR FACTORES

Es un método mediante el cual puede extrapolarse la inversión fija de un sistema completo a partir del precio de los equipos principales del proceso con instalación y determinar una estimación de la inversión fija con un error de 10-15% del valor real, por la selección cuidadosa de los factores dentro del rango dado.

El punto de partida en este método es la estimación de la inversión de los equipos principales del proceso con instalación que llamaremos I_E . Se observa que otros componentes de la inversión, necesarios para completar el sistema se puede correlacionar con la inversión en los equipos con instalación y que la inversión fija se puede estimar por la aplicación de factores experimentales a la inversión básica I_E . (Ver Tabla 1).

Valor del equipo instalado de proceso	I_E
Factores experimentales como fracción de I_E	
<i>Tuberías de Proceso</i>	f_1
Proceso de sólidos	0,07-0,10
Proceso mixto	0,10-0,30
Proceso de fluidos	0,30-0,60
<i>Instrumentación</i>	f_2
Control poco automatizado	0,02-0,05
Control parcialmente automatizado	0,05-0,10
Control complejo, centralizado	0,10-0,15
<i>Edificios de fabricación</i>	f_3
Construcción abierta	0,05-0,20
Construcción semiabierta	0,20-0,60
Construcción cerrada	0,60-1,00
<i>Plantas de servicio</i>	f_4
Escasa adición a las existentes	0,00-0,05
Adición considerable a las existentes	0,05-0,25
Plantas de servicio totalmente nuevas	0,25-1,00
<i>Conexiones entre unidades</i>	f_5
Entre las unidades de servicios	0,00-0,05
Entre unidades de proceso separadas	0,05-0,15
Entre unidades de proceso dispersas	0,15-0,25
Inversión directa	$I_E(1+\sum f_i)$
Factores experimentales como fracción de la inversión directa	
<i>Ingeniería y construcción</i>	fl_1
Ingeniería inmediata	0,20-0,35
Ingeniería compleja	0,35-0,50
<i>Factores de tamaño</i>	fl_2
Unidad comercial grande	0,00-0,05
Unidad comercial pequeña	0,05-0,15
Unidad experimental	0,15-0,35
<i>Contingencias</i>	fl_3
De la compañía	0,10-0,20
Variaciones imprevistas	0,20-0,30
Procesos exploratorios	0,30-0,50
Factor de inversión indirecta	$fl = \sum fl_i + 1$
Inversión Fija	$I_F = I_E(1+\sum f_i)fl$

Tabla 1: Método para estimar IF por factores
Fuente: Elaboración propia, adaptado de Chilton, 1949.

Resulta así la siguiente ecuación, en la cual los factores experimentales f fueron obtenidos a partir del estudio de procesos existentes.

$$I_F = I_E \cdot (1 + \sum f_i) \cdot (1 + \sum fl_i)$$

Donde:

I_F = Inversión fija (sin terreno) del sistema completo.

I_E = Valor del equipo principal instalado.

f_i = Factores de multiplicación para la estimación de los componentes de la inversión directa como cañerías, instrumentación, construcciones.

f_{ii} = Factores de multiplicación para la estimación de los componentes de la inversión indirecta como ingeniería y supervisión, contingencias. (Parín & Zugarramurdi, 1998).

2.4 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción o costos de operación son los gastos involucrados en mantener un proyecto, operación o una pieza de un equipo en producción.

Los costos de producción pueden dividirse en costos variables (proporcionales a la producción) y costos fijos (independientes de la producción). (Parín & Zugarramurdi, 1998)

2.5 INVERSIÓN TOTAL

La inversión total es la cantidad de dinero necesaria para poner un proyecto en operación. Dicha inversión se puede integrar por capital propio, créditos de organismos financieros nacionales o internacionales, y de proveedores. La inversión total requerida para realizar y operar el proyecto se compone de dos partes:

- Inversión fija total: es 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 la suma del valor de los activos tangibles (maquinaria, terreno, edificios, instalaciones auxiliares) e intangibles (patentes, conocimientos técnicos, gastos de organización).
- Inversión en capital de trabajo: comprende las disponibilidades de capital necesario 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-económicos. Es el capital adicional con el que se debe contar para que comience a funcionar el proyecto, esto es financiar la producción antes de percibir ingresos por ventas. (Parín & Zugarramurdi, 1998)

2.6 RENTABILIDAD DE UN PROYECTO

La rentabilidad es la relación entre el beneficio obtenido por una actividad y la inversión realizada por la misma. El objetivo de un inversor o de una empresa es maximizar las ganancias respecto a la inversión de capital necesaria para generar dichos ingresos. Si el propósito se basara sólo en maximizar las ganancias, cualquier inversión que diera beneficios sería aceptable, no importando los bajos retornos o los altos costos.

La evaluación de la rentabilidad es uno de los objetivos en el análisis de proyectos de inversión, debido a que de este parámetro depende la aceptación o rechazo del proyecto.

La presentación de la evaluación se facilita mediante la integración de los datos en los denominados “cuadros de fuentes y usos de fondos”. Tales cuadros muestran cuál es el origen o fuente de los fondos y cuál es su destino final. En el caso de la evaluación de la rentabilidad económica de un proyecto, se considera que tanto el activo fijo como el activo de trabajo serán afrontados en su totalidad por fondos propios o financiados.

Para evaluar la rentabilidad económica del proyecto se utiliza el método de la Tasa Interna de Retorno (TIR) que es un método dinámico que tiene en consideración el valor temporal del dinero. El proyecto será rentable si la TIR es superior a la Tasa de rentabilidad mínima aceptable o tasa de corte (TRMA).

Además para que la inversión sea recomendable el tiempo de repago debe ser inferior a la mitad de la duración del proyecto. El tiempo de repago se define como el mínimo período de tiempo teóricamente necesario para recuperar la inversión fija depreciable en forma de flujo de caja del proyecto. (Parín & Zugarramurdi, 1998)

2.7 CÁLCULO DE LA TASA DE CORTE

La rentabilidad esperada para el proyecto se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$TRMA = R_f + \beta (R_m - R_f) + RP$$

Dónde:

- R_f (tasa libre de riesgo)
- R_m (tasa de riesgo del mercado)
- RP: Riesgo país
- B (riesgo de la industria)
- TRMA (rentabilidad esperada)

2.8 PUNTO DE EQUILIBRIO

En el proyecto a desarrollar se plantea para el estudio el modelo lineal del punto de equilibrio. El punto de equilibrio es el punto en el cual el beneficio neto antes de impuestos es igual a cero: representa el número de unidades necesarias a producir para que la empresa no tenga ni beneficios ni pérdidas. En el punto de equilibrio la cantidad de ingresos por ventas es igual a los costos totales de producción (sin considerar los costos de financiación).

Para el análisis se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El costo variable por unidad es constante. Los costos variables totales son linealmente dependientes de la producción.
- Los costos fijos totales son independientes de la producción.
- Los ingresos provienen únicamente de la venta de las unidades producidas.
- Se venden todas las unidades producidas al mismo tiempo. (Parín & Zugarramurdi, 1998).

Las variables que se utilizan para realizar el cálculo del punto de equilibrio multiproducto son el precio de venta de cada producto, el costo variable unitario de cada producto, el costo fijo total, la contribución marginal, la tasa de contribución marginal (TCM) que es la parte del precio que no es consumida por los costos variables y la tasa de contribución marginal ponderada (TCMP) que es la TCM ponderada por la participación en los ingresos por venta. (Riggs, 1996).

2.9 5 FUERZAS DE PORTER

El modelo de las cinco fuerzas de Porter es muy utilizado para desarrollar estrategias desde el análisis competitivo. Según Porter, la competitividad en una industria se compone de cinco fuerzas:

1. Rivalidad entre las empresas competidoras: Es, por lo general, la más poderosa de las cinco fuerzas competitivas. Para una corporación será más difícil competir en un mercado donde los competidores estén muy bien posicionados y sean muy numerosos, ya que estará constantemente enfrentada a guerras de precios, campañas publicitarias agresivas, aumento en la calidad, nuevas características en los productos, entre otros.

2. Ingreso potencial de nuevos competidores: El mercado es atractivo dependiendo de si las barreras de entrada son fáciles o no de franquear por nuevos participantes que puedan llegar con nuevos recursos y capacidades para apoderarse de una porción del

mercado. Las barreras de ingreso incluyen la necesidad de lograr rápidamente economías de escala, reconocimiento de la marca, relaciones estrechas con los clientes, entre otras.

3. Desarrollo potencial de productos sustitutos: La presencia real o potencial de productos sustitutos establece un límite de precio antes de que los consumidores prefieran adquirir un bien alternativo.

4. Capacidad de negociación de los proveedores: Cuando los proveedores estén muy organizados gremialmente, tengan fuertes recursos y puedan imponer sus condiciones de precio y tamaño del pedido, menos atractivo será el mercado. La situación será aún más complicada si los insumos que suministran son clave para la empresa, no tienen sustitutos o son pocos y de alto costo. También, no será conveniente cuando al proveedor le interese integrarse hacia adelante.

5. Capacidad de negociación de los consumidores: Un mercado no será atractivo cuando los clientes están muy organizados, el producto tiene varios o muchos sustitutos, el producto no es muy diferenciado o es de bajo costo para el cliente, lo que permite que pueda hacer sustituciones por igual o a muy bajo costo. A mayor organización de los compradores mayores serán sus exigencias en materia de reducción de precios, de mayor calidad y servicios y por consiguiente la corporación tendrá una disminución en los márgenes de utilidad. La situación se hace más crítica si a las organizaciones de compradores les conviene estratégicamente integrarse hacia atrás.

Para determinar si la competencia en una industria determinada permite que la empresa logre un beneficio aceptable se deben llevar a cabo los siguientes tres pasos:

1. Identificar los aspectos o elementos clave de cada fuerza competitiva que repercuten en la empresa.
2. Evaluar la fuerza e importancia de cada elemento para la empresa.
3. Decidir si la fuerza conjunta de los elementos justifica que la empresa entre o permanezca en la industria. (David, 2013).

2.10 MATRIZ BCG

La matriz BCG (conocida también como matriz de crecimiento-participación) representa gráficamente la posición de un determinado producto, en términos de su participación relativa en el mercado y de la tasa de crecimiento de la industria. La participación relativa en el mercado se define como la proporción de la participación de mercado en una industria determinada respecto de la participación de mercado del mayor rival en esa industria. La matriz se divide en cuatro cuadrantes:

- Interrogantes o incógnitas: Tienen una baja participación relativa en el mercado, pero compiten en una industria de alto crecimiento. Por lo general tienen grandes necesidades de efectivo, pero generan pocos ingresos.
- Estrellas: Los productos que se ubican en el cuadrante II representan las mejores oportunidades de crecimiento y rentabilidad a largo plazo para la empresa. Las estrategias que podrían ser adecuadas para estos productos son la integración hacia adelante, la integración hacia atrás, la integración horizontal, la penetración de mercado, el desarrollo de mercado y el desarrollo de producto.
- Vacas lecheras: Los productos ubicados en el cuadrante III tienen una alta participación relativa en el mercado, pero compiten en una industria de bajo crecimiento. Reciben el nombre de vacas lecheras porque generan más efectivo del que necesitan. El desarrollo de productos o la diversificación podrían ser estrategias atractivas para los negocios fuertes que entran en esta clasificación. No obstante, a medida que un producto vaca lechera se debilita, el recorte de gastos o la desinversión podrían ser las estrategias más adecuadas.
- Perros: Los productos que se ubican en el cuadrante IV tienen una baja participación relativa en el mercado y compiten en una industria de lento crecimiento o de crecimiento nulo. Cuando un producto se encuentra en la categoría de perro, quizá la mejor estrategia a implementar es el recorte de gastos, pues muchas veces una estricta reducción de activos y costos le servirá de impulso para recuperarse y alcanzar de nuevo su viabilidad y rentabilidad. (David, 2013)

2.11 FODA

La matriz FODA (fortalezas-oportunidades-debilidades-amenazas) es una importante herramienta de conciliación que permite desarrollar cuatro tipos de estrategias: estrategias FO (fortalezas-oportunidades), estrategias DO (debilidades-oportunidades), estrategias FA (fortalezas-amenazas) y estrategias DA (debilidades-amenazas).

Las estrategias FO utilizan fortalezas internas de una empresa para aprovechar debilidades externas. Las estrategias DO tienen como objetivo sortear las debilidades internas aprovechando las oportunidades externas. Las estrategias FA utilizan las fortalezas de una empresa para reducir el efecto de las amenazas externas. Por último, las estrategias DA son tácticas defensivas dirigidas a la reducción de debilidades internas y evitar las amenazas externas.

Hay ocho etapas implicadas en la elaboración de una matriz FODA:

1. Listar las oportunidades externas clave de la empresa.
2. Listar las amenazas externas clave de la empresa.
3. Listar las fortalezas internas clave de la empresa.
4. Listar las debilidades internas clave de la empresa.
5. Conciliar las fortalezas internas con las oportunidades externas y registrar el resultado de las estrategias FO en la celda apropiada.
6. Conciliar las debilidades internas con las oportunidades externas y registrar el resultado de las estrategias DO en la celda apropiada.
7. Conciliar las fortalezas internas con las amenazas externas y registrar el resultado de las estrategias FA en la celda apropiada.
8. Conciliar las debilidades internas con las amenazas externas y registrar el resultado de las estrategias DA en la celda apropiada.

El propósito de cada herramienta de conciliación es generar estrategias viables, y no seleccionar o determinar que estrategias son las mejores. Por consiguiente no todas las estrategias desarrolladas en la matriz FODA serán seleccionadas para su implementación. (David, 2013)

2.12 ESTRATEGIAS GENÉRICAS DE PORTER

Michael Porter propone tres estrategias genéricas que sirven como un punto de partida adecuado para el pensamiento estratégico: liderazgo en costos, diferenciación y enfoque:

- Liderazgo en costos: La empresa se esfuerza para obtener los costos de producción y distribución más bajos y así vender a precios más bajos que sus competidores y conseguir una mayor participación de mercado. Las empresas que apliquen este enfoque deben ser buenas en: ingeniería, compras, producción y distribución. No es necesario tener una gran destreza en marketing. El problema que plantea esta estrategia es que siempre surgirán

otras empresas con precios aún más bajos, lo que puede perjudicar a la empresa que apueste todo su futuro a los costos.

- **Diferenciación:** La empresa se concentra en alcanzar mejores resultados con base en alguna ventaja importante que valora la mayor parte del mercado. La empresa debe centrarse en aquellas fortalezas que contribuyan a la diferenciación. Así, la empresa que busca liderazgo en calidad, por ejemplo, debe fabricar productos con los mejores componentes, ensamblarlos profesionalmente, inspeccionarlos con cuidado, y comunicar su calidad de forma eficaz.
- **Enfoque:** La empresa se concentra en uno o más segmentos estrechos del mercado. La empresa llega a conocer estos segmentos en profundidad, y busca ser líder en costos o diferenciación dentro del segmento meta. (Kotler & Keller, 2006)

2.13 ACUERDOS ESTRATÉGICOS

Un acuerdo estratégico constituye una alianza formal entre dos o más empresas para alcanzar un conjunto de intereses privados y comunes con el objetivo de compartir recursos en un contexto de incertidumbre sobre los resultados que se obtendrán.

Administración de la cadena de suministro

Se refiere a la planeación y coordinación activas del flujo de productos, servicios e información entre empresas vinculadas que se centran en la creación y distribución de valor para usuarios finales. La administración de la cadena de suministro involucra reciprocidad al compartir información, planeación conjunta y coordinación para mejorar el desempeño del negocio al eliminar el desperdicio, innovar, mejorar la calidad y proporcionar flexibilidad.

Sociedad estratégica

Resulta cuando, tanto el vendedor como el comprador, tienen interés por relacionarse y mantener un intercambio continuo en una relación comercial sostenida. La esencia estratégica de la sociedad radica en la significación de los recursos y las consecuencias a largo plazo de los esfuerzos.

Desarrollo de relaciones

Lo que se pretende es que las relaciones que se logren sean para ambas partes rentables. Sin embargo, en muchos casos, las rutas particulares a la rentabilidad para socios de negocios no coinciden necesariamente entre sí. Vendedores y compradores tienen diferentes preferencias.

Los vendedores desean que los volúmenes de compra por parte de sus clientes sean considerables y confiables, y que les generen márgenes adecuados. Por su parte, los compradores buscan sociedades para garantizar un adecuado suministro de sus productos, Intentando Disminuir Costos Por Inventarios De Seguridad, Largos Tiempos De Espera En producción o para garantizar un determinado nivel de calidad.

2.14 MARCO REGULATORIO

La instalación y actividades productivas de una planta de alimento balanceado se encuentran reguladas por la Resolución 341/2003 del Servicio Nacional De Sanidad Y Calidad Agroalimentaria. El detalle de la misma se encuentra a continuación.

2.14.1 RESOLUCIÓN 341/2003

2.14.1.1 *De las instalaciones*

Las instalaciones deberán cumplimentar los siguientes requisitos:

1. Todo establecimiento elaborador y/o fraccionador, deberá poseer instalaciones y equipamientos adecuados para cumplir con las normas de producción, control de calidad, higiene y seguridad de trabajo, protección de la salud y el ambiente. Su diseño debe minimizar el riesgo de errores y posibilitar la limpieza efectiva y el mantenimiento, a modo de evitar contaminación cruzada o la acumulación de polvo, suciedad o cualquier efecto adverso que interfiera sobre la calidad del producto.

2. El elaborador debe tener procedimientos adecuados y constantes de mantenimiento de las instalaciones, sin poner en riesgo a las personas, equipos y productos.

3. El tamaño de las salas o locales deberá ser apropiado al volumen, tipo y clase de productos que elaboren o fraccionen debiendo contar con ventilación natural o mecánica e iluminación suficiente. Todas las aberturas que conecten con el exterior deberán poseer protección contra insectos u otras alimañas.

4. Todos los sectores del edificio deberán estar ubicados en terrenos altos no inundables. Los lugares de acceso y zonas adyacentes, deben estar contruidos de tal modo que permitan ingresar sin inconvenientes al personal y que eviten la acumulación de aguas o residuos, y contar con cercados que impidan el ingreso de animales. Los accesos dentro del establecimiento deberán ser pavimentados o consolidados con sectores adecuados para la carga y descarga.

5. Todo cambio en la radicación, modificación o ampliación del establecimiento habilitado deberá ser comunicado previamente y con la suficiente antelación, a la Dirección a los efectos de realizar las inspecciones y autorizaciones que correspondan.

6. El plazo para que el Servicio otorgue la habilitación o la autorización de cambios o modificaciones no deberá ser mayor a los SESENTA (60) días, a partir del momento de la solicitud de inspección, siempre que no existan requisitos pendientes de cumplimiento por parte de la firma interesada. Si la modificación afectare alguna de las áreas de elaboración, será la Dirección quien determinará la continuidad o no de las tareas que allí se desarrollen.

7. Cuando el establecimiento posea en zonas aledañas un criadero de animales, deberá ubicarse a no menos de CIEN (100) metros del mismo.

8. La elaboración de productos destinados a la alimentación animal deberá estar aislada de la elaboración de productos con riesgo de contaminación.

9. Queda prohibida la elaboración y/o depósito de productos al aire libre.

10. Las aguas residuales, desechos y aguas pluviales se deben desechar de manera que asegure la no contaminación del equipo, de los ingredientes y de los productos.

11. Áreas auxiliares:

11.1. Los vestuarios, lavatorios y sanitarios deben ser de fácil acceso y apropiados para el número de usuarios. Los sanitarios no deben tener comunicación directa con las áreas de producción y almacenamiento.

11.2. Cuando hubiera salas de descanso o comedores deben estar separadas de las demás áreas.

11.3. En lo posible, las áreas de mantenimiento deberán estar situadas en locales separados de las áreas de producción. Cuando haya necesidad de mantener herramientas y piezas en el área de producción, las mismas deberán ser mantenidas en armarios reservados para tal fin.

12. Áreas de almacenamiento:

12.1. Las áreas de almacenamiento deben tener capacidad suficiente para almacenar ordenadamente en sectores, varias categorías de materiales y productos, a saber: materias primas, materiales de embalaje, materiales intermedios, a granel, productos terminados, productos interdictados oficialmente, devueltos o recogidos del mercado.

12.2. Deben ser diseñadas de tal forma que aseguren las condiciones adecuadas de almacenamiento, contando para ello con los materiales u objetos que permitan el aislamiento del piso. Estas áreas deben ser limpias, secas y mantenidas dentro de los límites aceptables de temperatura y humedad. Cuando fueren exigidas condiciones específicas de temperatura y humedad para el almacenamiento, las mismas deberán ser provistas, monitoreadas y registradas.

12.3. Las áreas de recepción deben ser diseñadas y equipadas de tal forma que protejan los materiales y productos de las variaciones climáticas, antes de ser almacenadas, y que permitan su limpieza, de ser necesario.

12.4. Las sustancias que representen riesgo de incendio o de explosión, deben ser almacenadas en áreas aisladas, seguras y ventiladas.

12.5. Debe existir un área separada y segura para el almacenamiento de materiales de embalajes impresos de primer uso, de forma de mantener su integridad evitando confusiones y errores.

13. Área de Elaboración:

13.1. Las instalaciones deben ser ubicadas de tal forma que la elaboración pueda llevarse a cabo en un orden lógico y concordante con la secuencia de las operaciones de producción. Asimismo, deben reunir las condiciones higiénico-sanitarias que corresponden.

13.2. Cuando el establecimiento cuente con una sala de caldera, la misma deberá estar aislada del resto de los sectores de producción y con salida al exterior. Además, deberá poseer sistemas de visualización de la temperatura y sistemas de seguridad adecuados.

13.3. La adecuación del espacio de trabajo debe permitir la disposición lógica y ordenada de los equipos y de los materiales, con el fin de minimizar el riesgo de contaminación.

13.4. Las cañerías, iluminación, puntos de ventilación y otros servicios deben ser proyectados y situados a modo de evitar la creación de puntos de difícil limpieza.

13.5. El área de elaboración debe ser ventilada de modo adecuado a los productos producidos, a las operaciones realizadas y al ambiente externo.

14. Área de control de calidad:

14.1. Si el establecimiento dispone de laboratorio de control de calidad debe estar separado del área de producción, correctamente equipado y con personal adecuado para llevar a cabo todos los análisis necesarios. Cuando los establecimientos no posean laboratorio, deberán buscarse alternativas para los controles necesarios que deben realizarse.

14.2. Se deberá disponer de un conveniente archivo de la documentación correspondiente a los controles de calidad realizados a los productos.

2.14.1.2 De las condiciones higiénico-sanitarias

De las condiciones higiénico-sanitarias:

1. El establecimiento deberá ser mantenido en perfectas condiciones higiénico-sanitarias, debiéndose velar por su conservación al comenzar y finalizar la labor diaria.

2. Se deberá evitar en todas las áreas, la entrada de insectos, roedores, pájaros y animales en general, debiéndose realizar un efectivo control de plagas y llevar una planilla de constancia de ejecución.

3. Se deberá contar en cada uno de los sectores de producción con temperatura y humedad adecuadas evitando la formación y propagación de mohos y toxinas.

4. Al finalizar la labor diaria, las maquinarias y equipos utilizados deberán someterse a un proceso de limpieza, evitando de esta manera la contaminación cruzada.

5. La indumentaria utilizada por los operarios en el área de producción deberá estar limpia y reunir las condiciones que permitan asegurar la no-contaminación del producto final. Luego de su uso deberán ser higienizadas. La indumentaria de todo el personal que ingrese al área de producción deberá reunir iguales condiciones y se deberá mantener una adecuada higiene personal.

6. No debe ser permitido fumar, beber, comer, o mantener alimentos, bebidas, cigarrillos y medicamentos personales en las áreas de elaboración, de laboratorio de control de calidad y de almacenamiento, o en cualquier otra área en que tales acciones puedan influir adversamente en la calidad del producto.

3. DESARROLLO

3.1 ESTUDIO DE MERCADO

3.1.1 ANÁLISIS DEL SECTOR

3.1.1.1 Análisis del sector a nivel mundial

La acuicultura en el mundo se ha convertido en una importante industria proveedora de alimentos de alto valor nutricional y generadora de empleo e ingresos en los países tanto desarrollados como en los que se encuentran en vías de desarrollo. Los consumidores identifican en general a los organismos acuáticos con las mejores fuentes de proteína animal, obteniendo entre un 15% y 29% de este nutriente a partir de los peces y otros organismos acuáticos.

Se crían unas 600 especies acuáticas en cautiverio en todo el mundo en diversos sistemas e instalaciones de diferentes grados de complejidad tecnológica.

La actividad acuícola es realizada por grandes empresas a niveles industriales con tecnologías sofisticadas, por acuicultores de medianas y pequeñas empresas (PYME) a niveles semi-intensivos con tecnologías menos complejas y por diversas comunidades pesqueras y campesinas de recursos limitados con el fin del autoabastecimiento alimentario (Mendoza, 2011).

En las tres décadas de 1980 a 2010, la producción mundial de peces comestibles procedentes de la acuicultura ha crecido un 1200%, a un índice medio anual del 8,8%. En las décadas de 1980 y 1990, la acuicultura ha registrado altas tasas medias de crecimiento anual del 10,8% y 9,5% respectivamente, pero desde entonces ha disminuido a un promedio anual del 6,3%. En 2010, la producción acuícola mundial alcanzó un máximo histórico, correspondiente a 59,9 millones de toneladas de peces comestibles cultivados (excluidas las plantas acuáticas y los productos no alimentarios), con un valor total estimado de 119.400 millones de US\$, lo que supone un incremento del 7,5% con respecto a 2009 y del 84,8% respecto al año 2000 (FAO, 2014).

La cría de especies comestibles incluye peces de escama, crustáceos, moluscos, anfibios (ranas), reptiles acuáticos (excepto cocodrilos) y otros animales acuáticos (como cohombros de mar, erizos, ascidias y medusas).

Desde mediados de la década de 1990, la acuicultura ha sido el motor de crecimiento de la producción pesquera total puesto que la producción mundial de la pesca de captura se

ha estabilizado. Su contribución a la producción pesquera mundial total aumentó constantemente, pasando de 20,9% en 1995 a 32,4% en 2005 y a 40,3% en 2010 (FAO, 2014).

La tasa de crecimiento de la producción de especies comestibles cultivadas en el período comprendido entre 1980 y 2010 fue muy superior a la de la población mundial (1,5%); por consiguiente, el consumo medio anual per cápita de especies cultivadas aumentó de 1,1 kg en 1980 a 8,7 kg en 2010, a una tasa media anual del 7,1% (FAO, 2014).

3.1.1.1.1 Producción por regiones

Asia representó aproximadamente el 89% del volumen de producción acuícola mundial en 2010, lo cual supone un aumento con respecto al 87,7% del año 2000 (Tabla 2). China es el principal productor acuícola a nivel mundial, con una participación del 61,35% del volumen total de producción. A su vez India, Vietnam, Indonesia, Bangladesh, Tailandia, Myanmar, Filipinas y Japón, se encuentran entre los principales productores del mundo (Tabla 3). En cuanto a las especies producidas en Asia, predominan los peces de escama (64,6%), seguidos por los moluscos (24,2%), los crustáceos (9,7%) y especies varias (1,5%).

En América del Norte, la acuicultura ha dejado de aumentar en los últimos años, representando en 2012 un 0,89% de la producción mundial. En América del Sur se ha registrado un crecimiento fuerte y continuo, en particular en Brasil y Perú, pasando de 179.367 toneladas en 1990 a 2.565.107 toneladas en 2012, cifra que representa un 3,85% de la producción mundial. En cuanto a las especies, en América del Norte y del Sur predominan los peces de escama (57,9%), crustáceos (21,7%) y moluscos (20,4%).

En Europa, la cuota de varios productores importantes ha dejado de crecer o ha disminuido recientemente, con valores cercanos al 4,3% del volumen mundial (Tabla 2).

África ha aumentado su contribución a la producción mundial del 1,23% en el 2000 al 2,15% en 2010 (Tabla 2). Egipto es el principal productor de este continente y uno de los más importantes en el mundo, con una producción del 1,54% del volumen mundial (Tabla 3). La producción acuícola de África está fuertemente dominada por peces de escama (99,3%), con sólo una pequeña proporción de camarones marinos (0,5%) y moluscos marinos (0,2%).

Oceanía tiene una importancia relativamente marginal en la producción acuícola mundial (Tabla 2). La producción de esta región se compone principalmente de moluscos marinos (63,5%) y peces de escama (31,9%), mientras que los crustáceos, en su mayoría camarones marinos, (3,7%) y otras especies (0,9%) constituyen menos del 5% de su producción total.

Continente		1970	1980	1990	2000	2009	2010
África	t	10.271	26.202	81.015	399.676	991.183	1.288.320
	%	0,40	0,56	0,62	1,23	1,78	2,15
América	t	173.491	198.850	548.479	1.423.433	2.512.829	2.576.428
	%	6,76	4,23	4,20	4,39	4,51	4,30
Asia	t	1.799.101	3.552.382	10.801.356	28.422.189	49.538.019	53.301.157
	%	70,09	75,49	82,61	87,67	88,91	89,02
Europa	t	575.598	916.183	1.601.524	2.050.958	2.499.042	2.523.179
	%	22,42	19,47	12,25	6,33	4,49	4,21
Oceanía	t	8.421	12.224	42.005	121.482	173.283	183.516
	%	0,33	0,26	0,32	0,37	0,31	0,31
Total	t	2.566.882	4.705.841	13.074.379	32.417.738	55.714.356	59.872.600
	%	100	100	100	100	100	100

Tabla 2: Producción acuícola por región: cantidad y porcentaje del total de la producción mundial.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FAO, 2014

País	Toneladas	Porcentaje
China	36.734.215	61,35
India	4.648.851	7,76
Vietnam	2.671.800	4,46
Indonesia	2.304.828	3,85
Bangladesh	1.308.515	2,19
Tailandia	1.286.122	2,15
Noruega	1.008.010	1,68
Egipto	919.585	1,54
Myanmar	850.697	1,42
Filipinas	744.695	1,24
Japón	718.284	1,20
Chile	701.062	1,17
Otros países	5.975.936	9,98
Total	59.872.600	100

Tabla 3: Principales países productores acuícolas en 2010.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FAO, 2014

3.1.1.1.2 Producción por ambientes de cultivo

La acuicultura utiliza agua dulce, agua salada y agua marina como ambiente de cultivo. Los datos disponibles en la FAO muestran (Figura 5) que la producción acuícola de agua dulce aumentó de menos del 50% antes de la década de 1980 a casi el 62% en 2010, aportando en este año el 58,1% en dólares de la producción mundial. Por otra parte, la producción acuícola de agua de mar disminuyó de un valor superior al 40% en la década de 1980 a un valor ligeramente por encima del 30% en 2010, representando en este año

alrededor del 29,2% en dólares de la producción mundial. Por último, la producción acuícola en agua salada se mantuvo relativamente constante (oscilando entre el 6% y el 8% de la producción mundial) entre 1980 y 2010. En 2010, la acuicultura de agua salada alcanzó el 12,8% del valor total de producción mundial debido a la cría de camarones marinos en estanques.

La cría de peces de agua dulce ha sido un punto de entrada relativamente fácil en la acuicultura en los países en desarrollo, en particular para los pequeños productores. Se espera, por lo tanto, que la acuicultura de agua dulce siga contribuyendo a la producción acuícola total en el decenio de 2010 (FAO, 2014).

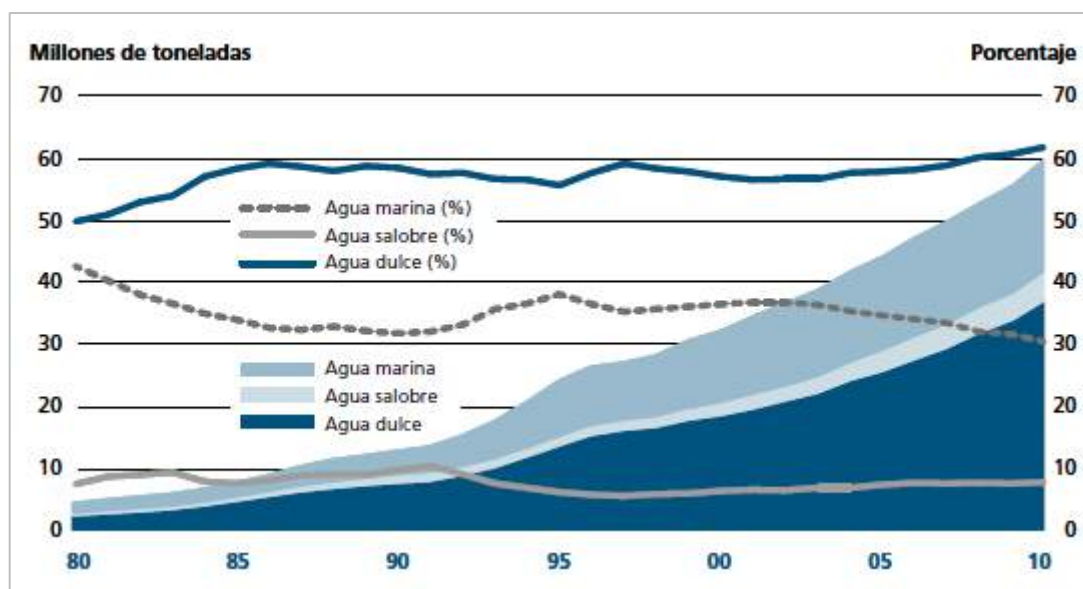


Figura 5: Producción acuícola mundial y parte correspondiente por ambiente de cultivo.
Fuente: FAO, 2014

3.1.1.1.3 Producción por especies

En 2010, la producción acuícola mundial estuvo compuesta de 33,7 millones de toneladas de peces de agua dulce (56,4%), 14,2 millones de toneladas de moluscos (23,6%), 5,7 millones de toneladas de crustáceos (9,6%), 3,6 millones de toneladas de peces diádromos (6,0%), 1,8 millones de toneladas de peces marinos (3,1%) y 814.300 toneladas de otros animales acuáticos (1,4%) (FAO, 2014).

3.1.1.1.4 Perspectivas

Según el informe realizado por el Banco Mundial, la FAO y el Instituto Internacional de investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI), “La pesca hasta 2030: Perspectivas de la pesca y la acuicultura”; la acuicultura producirá aproximadamente dos tercios (62%) del consumo mundial de pescado en 2030, a medida que la pesca de captura se estanque y la

demanda de una clase media global emergente (principalmente en China), aumento sustancialmente.

3.1.1.2 Análisis del sector a nivel nacional

A nivel nacional la acuicultura comenzó a desarrollarse a partir de 1960 con niveles de producción muy bajos, con un crecimiento anual promedio de un 26% hasta 1990. A partir de esta fecha y hasta 2013, si bien en algunos períodos la producción disminuyó, el crecimiento anual promedio fue de un 13% alcanzándose en 2013 un total de 3.825 toneladas (Figura 6)

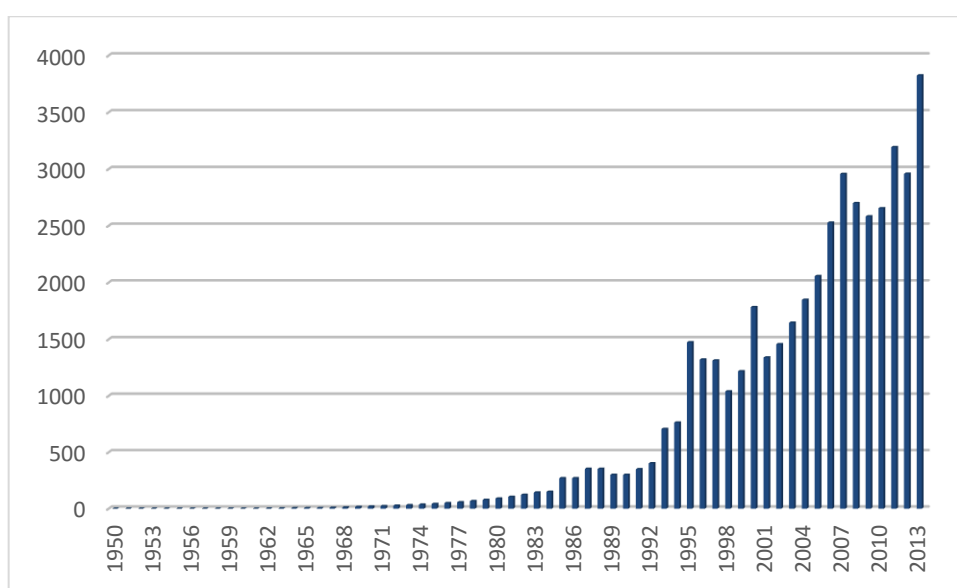


Figura 6: Producción acuícola en Argentina.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FAO y del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca, (2014).

El 98% de la producción corresponde a ambientes de agua dulce. Si bien años atrás el porcentaje de productos de agua salada representaba una porción mayor, durante los últimos años el crecimiento de la producción se vio impulsado principalmente por especies de agua dulce.

Según la Dirección de Acuicultura dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (2001), la producción acuícola Argentina se encuentra segmentada en cuatro regiones, siendo las dos primeras las que concentran la mayor parte de la producción (más del 80%):

Misiones, Corrientes y sur del NOA (templada –cálida subtropical): Apta para la producción de peces de clima cálido como pacú, tilapia y langosta de agua dulce.

Patagonia, Cordillera y Serranías (templada – fría y cordillerana): Apta para trucha y salmón.

Pampa húmeda y alrededores (templada –continental): Condiciones climáticas más limitadas, aptas para pejerrey, esturión y en ciertos casos trucha arcoíris.

Costa marítima (templada – templada fría): Apta para especies marinas.

Las principales especies producidas en Argentina son el pacú con un total de 2017 toneladas en 2013 (52 % de la producción nacional) y la trucha con una producción total de 1.255 toneladas (32 %) durante el mismo año (Figura 7).

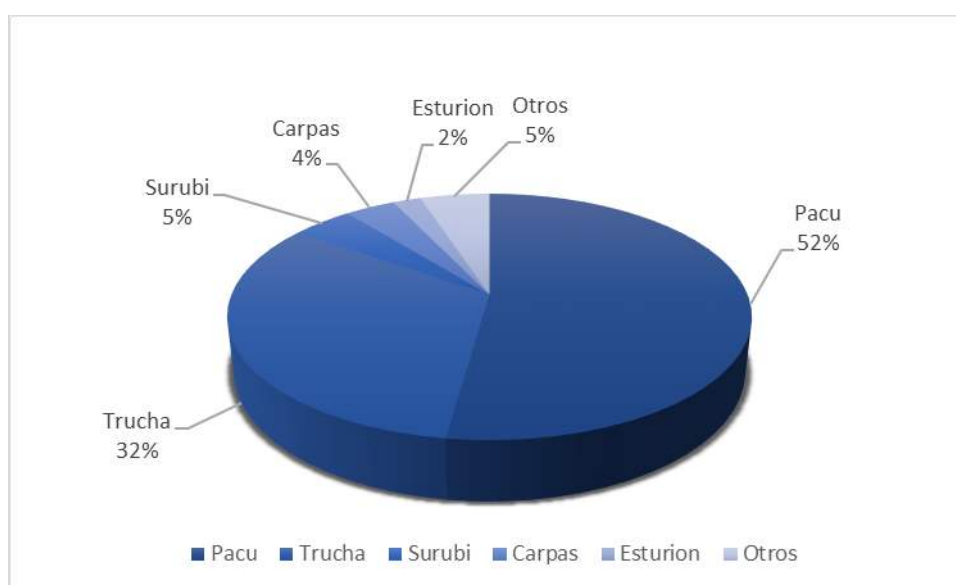


Figura 7: Producción acuícola en Argentina en 2013.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca, (2014).

Si bien el pacú es la especie con mayor porcentaje sobre el total producido a nivel nacional, la producción se encuentra atomizada en un gran número de establecimientos y pequeños productores ubicados en el Noreste Argentino. En algunos casos, la cría del pacú se realiza en establecimientos productores de arroz como parte de una rotación de cultivos.

En el caso de la producción de trucha, se encuentra distribuida en un menor número de productores que se ubican en la región patagónica. En el embalse Alicurá hay 9 establecimientos y en Piedra del Águila uno. (Ávila, 2013).

Considerando las perspectivas de crecimiento de la actividad piscícola en Argentina y que dentro de las dos especies que concentran la mayor parte de la producción (84%), el pacú se produce bajo modelos de producción más artesanales y la trucha de manera

intensiva, resulta de interés para este trabajo la producción de un alimento para truchas. Dentro de las etapas de cría de la trucha, el alimento a producir seleccionado es el correspondiente a las etapas de pre engorde y engorde, ya que son etapas críticas durante las cuales los animales alcanzan el peso y tamaño adecuados para la venta y no está disponible actualmente en el mercado local un alimento de estas características para dichas etapas.

3.1.2 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

Según un estudio realizado por el Ministerio de Desarrollo Territorial de la Provincia de Neuquén (2014), el valor aceptable de la relación de conversión alimento balanceado/producto es de entre 1:1 y 1,3:1. Considerando que el alimento a realizar en el establecimiento planteado en este proyecto es de calidad Premium este tendrá una relación cercana a 1:1. Por lo tanto, la cantidad de alimento necesaria para satisfacer la totalidad de la demanda, considerando que se produce en Argentina un total de 1.255 toneladas de trucha anualmente (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2014) es de 1.255 toneladas de alimento balanceado.

La cría de la trucha arcoíris comienza con la recepción de alevines de un peso de 2 g. El peso final o peso de cosecha de la trucha estándar es de 350 g. Hasta alcanzar dicho peso se diferencian tres etapas (Tabla 4).

Etapa	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)
Iniciación	2	25
Pre engorde	25	150
Engorde	150	350

Tabla 4: Etapas de alimentación de la trucha arcoíris.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Itacol Acuicultura,(2015).

De la *Tabla 4* se calculan los requerimientos de cada tipo de alimento por tonelada de trucha producida y para la demanda total actual del mercado. Estos valores se detallan en la *Tabla 5*.

Etapa	t de alimento / t de producto	Demanda total (1255 t)
Iniciación	0,06571	82,47
Pre engorde	0,35714	448,21
Engorde	0,57143	717,14

Tabla 5: Requerimiento de alimento según etapas de producción.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3 ANÁLISIS DEL PRECIO DE VENTA

El siguiente relevamiento de precios se realizó mediante el presupuesto pedido a uno de los proveedores de alimento balanceado y a una distribuidora de alimento de Mar del Plata (Ganave). El precio de venta que se presupuestó para trucha en período de engorde por el proveedor “Don Antonio Group” fue de 1,5 US\$/kg, puesto en fábrica. El precio de venta presupuestado por la distribuidora fue de 1,85 US\$/kg.

3.1.4 ESTUDIO DE LA COMPETENCIA

Actualmente los productores más importantes de alimento balanceado para trucha localizados en el país son: Don Antonio Group, Molino Chacabuco S.A. y GEPSA Grupo Pilar. Si bien estas empresas comercializan alimento para truchas, dicho producto no tiene mucha participación dentro de su cartera, ya que están enfocados principalmente en otros mercados.

A continuación se describen las empresas mencionadas:

- Don Antonio Group

Es una empresa fundada hace 100 años. Posee tres unidades de negocio: Harinas, Fideos y Balanceados, siendo esta última la más reciente incorporación (hace 10 años).

Dentro de la línea de balanceados, la empresa se especializa en alimentos para bovinos, ovinos, porcinos y aves. Tiene una línea de productos para peces desarrollada recientemente.

La planta de alimentos balanceados se ubica en General Pico, La Pampa.

Uno de sus clientes, al cual abastece con alimento para truchas es Alicurá S.R.L.

- Molino Chacabuco S.A.

Empresa que inició sus actividades en 1954, como molino harinero. En el año 1998 incorporó tecnología de extrusión y comenzó la elaboración de alimentos para mascotas (Raza, Max Pet, Mapu, Pampa y Gaucho). Comercializa alimento para peces bajo la marca Kilomax a través de la empresa Mixes del Sur.

La empresa y sus instalaciones productivas radican en la localidad de Chacabuco, Provincia de Buenos Aires.

- GEPESA Grupo Pilar

La empresa surge en 2001 luego de la asociación entre Grupo Pilar S.A. y Cargill Nutrena Feed, convirtiéndose en uno de los principales proveedores de alimento para animales del país.

Tiene dos unidades de negocios: GEPESA Pet Foods y GEPESA Feeds. Dentro de GEPESA Feeds, se enfoca en alimento para bovinos (principalmente lechería y en menor medida ganado de carne). A su vez ofrece una variedad de productos para: equinos, avicultura, conejos, animales de laboratorio, cerdos, ovinos, y acuicultura.

La empresa cuenta con cinco plantas ubicadas en: Pilar (Córdoba), Pilar (Bs. As.), Seguí (Entre Ríos), Trenque Lauquen (Bs. As.) y Gral. Deheza (Córdoba).

3.2 ESTUDIO TÉCNICO

3.2.1 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

La demanda total del mercado local estimada es de 1255 toneladas al año. La demanda detallada por tipo de producto se muestra en la Tabla 5.

Para definir la capacidad de producción de la planta se debe definir la participación de mercado objetivo. Como el producto a producir es único en el mercado se espera captar gran parte del mismo. Sin embargo hay una variedad de productos sustitutos.

El *market share* objetivo que se propone captar es de un 70% de la demanda en una primera etapa. Teniendo en cuenta que la producción de truchas se encuentra en franco crecimiento y se espera que la disponibilidad de alimento de alta calidad incentive el desarrollo del mercado, la capacidad a definir debe contemplar la posibilidad de abastecer una mayor demanda en el futuro.

Según los factores mencionados anteriormente, la planta a desarrollar tendrá una capacidad total de 820 t/año durante una primera etapa. De esta cantidad 315 t corresponde al alimento para la etapa de pre engorde y 505 t al alimento para la etapa de engorde. Se deja un margen para posibles aumentos en la capacidad mediante la adición de turnos extra.

3.2.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO

Los productos a elaborar por la planta tienen las siguientes características en cuanto a composición, envasado y utilización:

- Nombre del producto:
 - Alimento balanceado para truchas en período de pre engorde.
 - Alimento balanceado para truchas en período de engorde.
- Características:

Alimento balanceado presentado en pellets a base de harina de pescado. El alimento es sometido a un proceso de extrusión el cual permite otorgarle características tales como flotabilidad para el cultivo en estanques y lento hundimiento para el cultivo en jaulas flotantes, lo cual permite asegurar al acuicultor que la cantidad de alimento suministrada será la misma que los peces consumirán ya que no hay desperdicio por hundimiento. Además, este proceso aumenta la digestibilidad de las proteínas, los lípidos y los carbohidratos del alimento para el mejor aprovechamiento por parte de la trucha. Lo que se logra con el proceso de extrusión es

obtener el máximo consumo y mínimo desperdicio. Asimismo, las bacterias no sobreviven al proceso de extrusión, lo que da como resultado dietas más saludables.

El alimento es producido principalmente con harina de pescado, harina de soja y el agregado de vitaminas y minerales esenciales. La composición del alimento se muestra en la Tabla 6.

Componentes	Alimento período pre-engorde.	Alimento período engorde	Observaciones
Proteína	42%	40%	Valor mínimo
Grasa	10%	14%	Valor mínimo
Fibra	3,5%	3,5%	Valor máximo
Humedad	10%	10%	Valor máximo
Calcio	1,5%	2%	Valor mínimo
Fósforo	1%	1%	Valor mínimo

*Tabla 6: Componentes de alimento balanceado para truchas según períodos (pre-engorde y engorde).
Fuente: Elaboración propia.*

- Tamaño de pellets:

El alimento balanceado para truchas en período de pre-engorde tendrá un tamaño de pellets de 4 mm +/- 0,5. Por su parte, para el alimento correspondiente al período de engorde, el tamaño de los pellets es de 6 mm +/- 0,5.

- Envase:

Los productos son presentados para la venta en bolsas de polipropileno de 40 kg.

3.2.3 MATERIAS PRIMAS

- Harina de Pescado:

Se trata de un subproducto obtenido a través del cocimiento, deshidratación y desintegración de los desechos de pescado, incluyendo también peces de descarte de las pesquerías, restos de fileteado, cabezas, vísceras y escamas. La harina utilizada no debe contener excesiva adición de ácidos orgánicos e inorgánicos (utilizados para reducir el desarrollo de microorganismos), ya que pueden disminuir la palatabilidad del alimento.

Una buena harina de pescado no debe ser demasiado grasa (menos del 3%) ni excesivamente rica en hueso (menos del 30% de fosfato cálcico). Si las harinas no responden a estas condiciones y son de baja calidad nutricional, pueden ocasionar enfermedades de tipo nutricional e inflamaciones intestinales. Estas harinas son las que presentan los mejores perfiles, puesto que poseen el equilibrio de aminoácidos necesarios para los organismos acuáticos, sobre todo cuando se elaboran raciones para peces, además de que poseen una alta digestibilidad en relación a otras fuentes proteicas. Las de mejor calidad contienen entre 62 y 70 % de proteína, menos de un 10% de extracto etéreo y de un 13 % de materia mineral. Además, poseen un equilibrio ideal en referencia a los aminoácidos esenciales para los peces y son fuente de otros macro minerales, como el Zinc, Manganeso, Selenio, Cobre y Hierro.

En la fracción de lípidos (constituida por aceites y grasas), predominan los ácidos grasos poliinsaturados que son fácilmente oxidados y dan como resultado la rancidez de las harinas, con la consecuente baja en su palatabilidad, y también pueden ser causa de toxicidad en los peces. La excesiva oxidación de estos ácidos se disminuye por medio de la inclusión de antioxidantes, que mejoran el tiempo de conservación de este subproducto animal. En general, las harinas obtenidas en nuestro país poseen alrededor de 60 a 64% de proteína bruta y como en su procesamiento se incluyen estructuras óseas, también aportan calcio (L. Luchini y G. Wicki, 2013).

Los proveedores de harina de pescado se encuentran en la zona de la ciudad de Mar del Plata. La presentación del producto es en bolsas de polipropileno de 50 kg y en bolsones (*big bags*) de 1.250 kg.

- Trigo

El trigo puede tener hasta un 5% más de valor nutritivo que el maíz. Es similar como fuente energética y es superior en cuanto a calidad y cantidad de proteína, además de tener mayor palatabilidad. El grano de trigo está compuesto por un 85% de endosperma, 13% de envoltura y 2% de germen. (J. Parsi et al. 2001).

- Torta de Soja

La torta de soja es un subproducto obtenido mediante el proceso de extracción del aceite del poroto de soja, debe presentar un olor neutro, libre de olores a grasa, fungosos, quemados o rancios, debe estar libre de insectos o fragmentos de estos, limaduras, desechos de otros productos u otros cuerpos extraños diferentes a la torta de soja como tal. Es utilizado en las formulaciones de balanceados como fuente proteica. (El Forraje S.A. 2013).

- Maíz

El grano de maíz es un ingrediente primordial en las dietas para alimentos de animales. Es apreciado por su alto valor energético, palatabilidad, escasa variabilidad de su composición química y bajo contenido de factores anti nutricionales.

- Aceite de soja

El aceite de soja es un aceite vegetal que procede del prensado de la soja. Este aceite es abundante en ácidos grasos poliinsaturados e incorpora las gomas que son muy ricas en antioxidantes, fosfolípidos, vitamina E, lo que favorece la digestibilidad y la conservación del alimento durante el almacenaje.

- Aceite de pescado

El aceite de pescado se obtiene del procesamiento y prensado de pescados enteros y subproductos de la industria conservera. En general, son ricos en ácidos grasos omega-3 pero pobres en omega-6. En particular, su contenido en ácido linoleico es muy reducido (<2%). Los peces de cultivo, y especialmente los peces marinos, deben estar provistos de los beneficiosos ácidos grasos EPA y DHA² a través de su alimentación. Esto asegurará un producto final comparable y tan sano como sus contrapartes silvestres. El aceite de pescado es, en la práctica, la única fuente económicamente viable de estas grasas esenciales para fines alimenticios, y alrededor del 80% de todo el aceite de pescado se consume dentro el sector de la acuicultura (Figura 8) (IFFO y FAO. 2013).

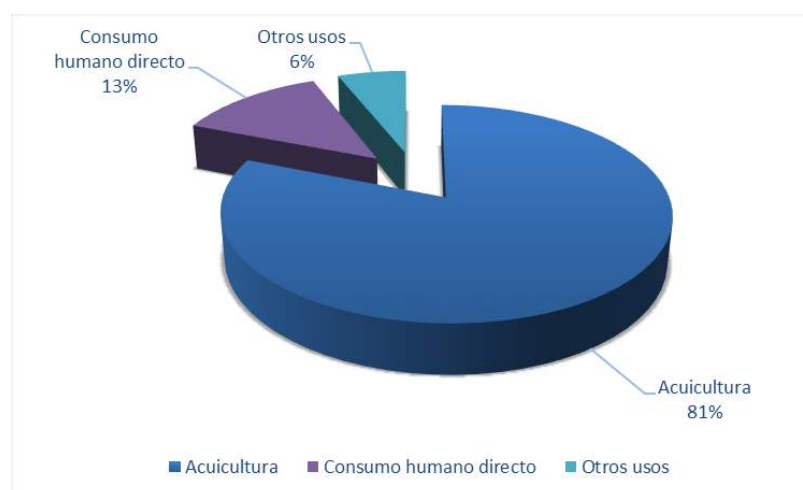


Figura 8: Consumo de aceite de pescado.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de IFFO y FAO. (2013).

² El EPA (ácido eicosapentaenoico) y DHA (ácido docosahexaenoico) son ácidos grasos poliinsaturados.

- Premezcla de vitaminas

Si se considera que las vitaminas esenciales para los peces son 15, resulta difícil en la práctica trabajar con ellas por separado. Para minimizar o evitar este problema, se utiliza el sistema de los premix, mezclas o premezclas vitamínicas.

Las premezclas están constituidas generalmente por 3 tipos de materias primas: vitaminas, excipientes y antioxidantes.

Los peces salmónidos necesitan para su vida y desarrollo el aporte de 15 vitaminas (Lovell, 1980). Generalmente se entregan 13 vitaminas mezcladas como premezcla y por separado se entregan el Cloruro de Colina y el Ácido ascórbico, debido a que son altamente reactivos y capaces de perder rápidamente su actividad cuando se encuentran en mezclas.

Los antioxidantes se usan para estabilizar y prevenir el deterioro de las vitaminas.

Los ingredientes necesarios de la premezcla son (FAO, 1994):

1. Vitamina A (acetato de retilino).
2. Vitamina D.
3. Vitamina E.
4. Vitamina K (Menadiona Sódica Bisulfito).
5. Tiamina.
6. Riboflavina (Lactoflavina).
7. Piridoxina.
8. Cianocobalamina.
9. Ácido fólico (Sinónimos: folacina, ácido pteroilglutámico).
10. Vitamina H (Biotina).
11. Inositol (Sinónimos: inosita, mioinositol, mesoinositol).
12. Niacina (Sinónimos: ácido nicotínico, nicotinamida, niacinamida, factor pp).
13. Ácido pantoténico (Sinónimo: D-pantotenato de calcio).
14. Cloruro de colina.
15. Vitamina C (Ácido ascórbico).

- Premezcla de minerales

La premezcla de minerales debe incluir (J. Pokniak, 2007):

1. Calcio, carbonato.
2. Potasio, cloruro.
3. Cobre, sulfato.
4. Manganeso, óxido.
5. Cobalto, óxido.
6. Sodio, selenito.
7. Hierro, sulfato.
8. Zinc, sulfato.
9. Calcio. Yodato.

3.2.4 ESPECIFICACIÓN DEL PROCESO

3.2.4.1 Diagrama de flujo

En la Figura 9 se presenta el proceso de fabricación del alimento.

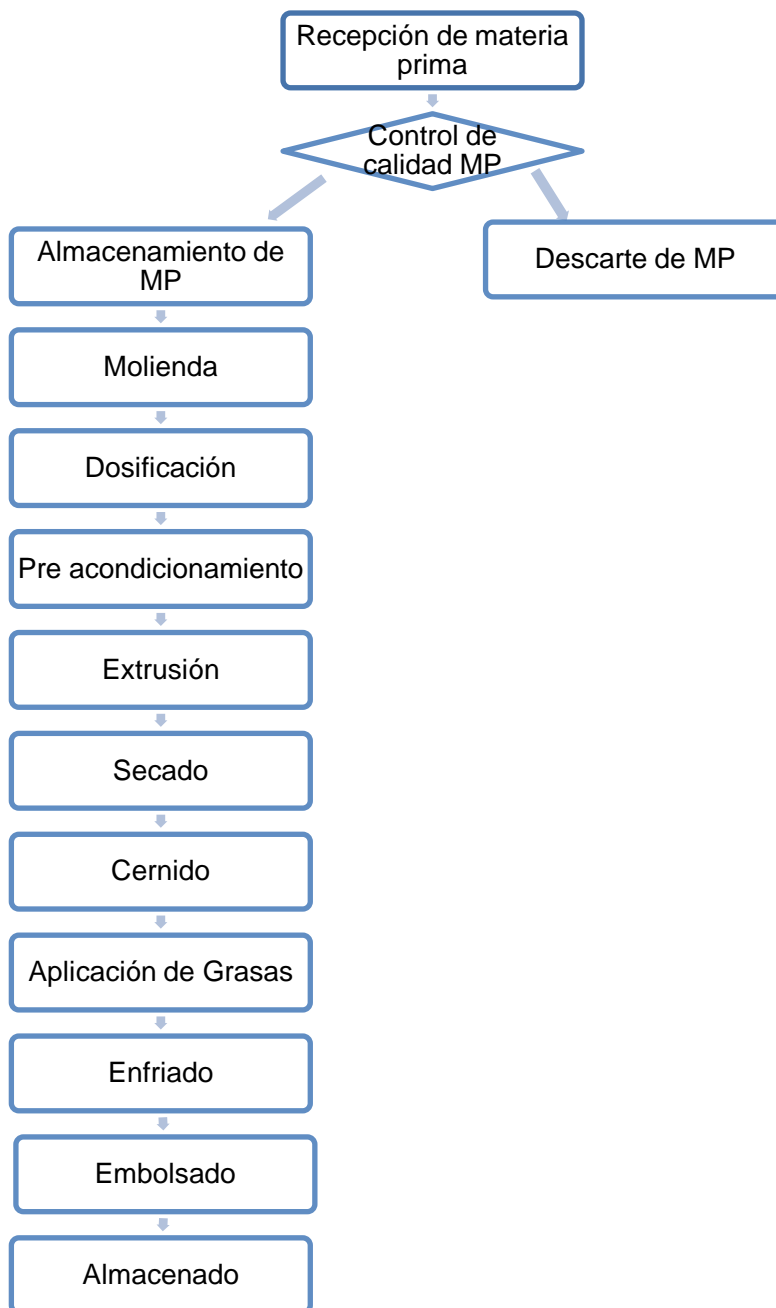


Figura 9 Diagrama de flujo del proceso productivo.
Fuente: Elaboración propia

3.2.4.2 Descripción técnica del proceso

1. Recepción de las Materias Primas

Las materias primas se dividen en sólidos y líquidos.

A su vez, la materia prima sólida se divide en macro ingredientes y micro ingredientes. Los macro ingredientes son el cereal, granos y harinas (harina de pescado y soja). Los micro ingredientes son las vitaminas, minerales, pre-mezclas y aminoácidos. Estos componentes son recibidos en bolsas.

La materia prima líquida son los aceites y grasas, que son recibidos en tambores.

2. Control de calidad de Materias Primas:

Al recibir las materias primas se extraen muestras para analizar que cumplan con los niveles esperados de peso, humedad y calidad nutricional. El control de calidad se realiza de forma visual y luego se realizan análisis en un laboratorio externo. La materia prima que cumple con el control de calidad es almacenada, mientras que la que no cumple, es rechazada y devuelta al proveedor por no cumplir con las especificaciones requeridas.

3. Almacenamiento de Materias Primas:

Las materias primas, tanto embolsadas como en tambores deben almacenarse en bodegas, que deben ser lugares limpios y secos, lejos de focos de contaminación. Se debe respetar la regla del FIFO³.

4. Molienda:

La molienda es la reducción por medios mecánicos del tamaño de las partículas de un ingrediente o mezcla de ingredientes.

La materia prima se alimenta a un molino radial a martillos oscilantes para uniformizar los componentes de la mezcla. (Bortone, 2001)

³ Es una técnica de gestión de materiales que trata de consumir los productos (hacerlos fluir por la cadena de suministro), seleccionando primero los que caduquen antes y a igualdad de caducidad los más antiguos. (Mecalux S.A., 2015)

5. Dosificación:

Los ingredientes sólidos ya molidos o en harina son depositados en las proporciones indicadas según la mezcla en un *bin*⁴. Este proceso tiene gran importancia ya que las especificaciones nutricionales dependen de la composición del alimento.

6. Pre Acondicionamiento:

Los ingredientes se ingresan en un pre acondicionador que está ubicado inmediatamente antes del extrusor. El pre acondicionamiento es un primer tratamiento térmico realizado a las harinas. Se inyecta vapor de agua a las harinas y se mezclan los ingredientes obteniendo una mezcla homogénea. (Engormix, 2015)

7. Extrusión:

La mezcla resultante a la salida del pre acondicionador ingresa en el cuerpo del extrusor en el cual se somete a condiciones de alta temperatura y presión. Se produce un proceso de cocción en corto tiempo y a altas temperaturas que mejora la digestibilidad del alimento, produce la inactivación de factores anti-nutritivos e incrementa la resistencia a la degradación en el agua de los alimentos. (Engormix, 2015)

8. Secado:

El alimento cocido ingresa a un secador horizontal de dos pasos. El secado se produce por aire caliente con el objetivo de reducir la humedad del alimento.

9. Cernido:

El proceso de cernido sirve para descartar productos que no cumplen con la granulometría especificada y para separar productos extraños que se pudieran haber mezclado con el alimento a través de un tamiz rotativo de tres secciones.

10. Aplicación de Grasas:

El producto seco se introduce al sistema aplicador de grasas a partir de una tolva superior y se le realiza un adiconado de grasas mediante un sistema con platos rotativos.

⁴ Contenedor.

11. Enfriado:

El producto es ingresado a un enfriador a contraflujo, que mediante circulación de aire a temperatura ambiente, reduce la temperatura del alimento.

12. Embolsado:

Los pellets, a la salida del enfriador son transportados hasta una tolva de embolsado mediante un elevador a cangilones donde se embolsa en bolsas de polipropileno de 40 kg.

3.2.4.3 Especificación de los equipos

La descripción que se detalla a continuación fue elaborada con información provista por las empresas WB S.A. ubicada en el Parque Industrial Ing. Víctor S. Monti en la ciudad de Rafaela, provincia de Santa Fe y Global Extent, representante en Argentina de la empresa checa Bronto.

Si bien la producción estimada es de 820 t/año, lo que implicaría la necesidad de una planta con una tasa de producción de 131 kg/h (utilizando la planta a la máxima capacidad, es decir 3 turnos de 8 horas). Los fabricantes de equipos para este tipo de fábricas no ofrecen máquinas para una producción menor a 250 kg/h.

Para poner en funcionamiento la planta de elaboración de alimento balanceado para peces con la mencionada capacidad productiva, se debe contar con los siguientes equipos:

1. MOLINO

- Descripción: Molino radial a martillos oscilantes, para molienda fina, construido en acero y perfiles normalizados. Constituido por una zaranda cónica en acero especial (Tamiz de perforación), de espesor 1,20 mm, perforación 1,00 mm y porcentaje de área abierta 29%, cubriendo un área de 13046 mm².

Los martillos están contruidos en acero de alto carbono tratados térmicamente. Poseen un diámetro de 1206 mm, placas internas de rotura, rotor balanceado electrónicamente y boca de descompresión. Estructura montada sobre tacos anti vibratorios. Incluye motor de 60 HP x 1500 RPM.

- Modelo: DAB 1

2. TOLVA (para ubicar sobre el molino)

- Descripción: Construida en chapa de acero SAE 1010.
- Capacidad: 3.300 l

3. DOSIFICADOR

- Descripción: Dosificador rotativo volumétrico, con trampa magnética y variador de velocidad para regular la dosificación. Incluye motorreductor de 2 HP.

4. SISTEMA DE ASPIRACIÓN PARA MOLINO

- Descripción: Constituido por una cámara de descompresión de 3000 l de capacidad, turbina de 5,5 HP y tuberías de 250 mm de diámetro, ciclón tangencial de diámetro 1400 mm y compuerta de inspección. Contiene una válvula rotativa esclusa con reductor para motor de 1 HP (incluido).

5. TRANSPORTE HELICOIDAL

- Descripción: 1,15 m de longitud. Utilizado para la conexión a bin. Construido en caño de 168 mm de diámetro por 3,2 mm de espesor. Posee un motor comando eléctrico.

6. EXTRUSORA

- Descripción: Compuesto por motor principal 80 HP/1000 RPM, poleas y correas de transmisión, base soporte, caja de rodamiento y cañón extrusor construida íntegramente en perfiles normalizados, 6 cabezales, 5 camisas y 6 tornillos. Incluye: bin constituido por depósito alimentador para productos harinosos construido en AISI 304.
- Capacidad: 250 kg/h.
- Modelo: EXTRUDER E-250 (BRONTO)

7. TRANSPORTE NEUMÁTICO

- Descripción: Contiene motor soplador, un ciclón sobre secador, estructura de soporte de ciclón y una válvula esclusa que incluye motor de 1 HP/1500 RPM, reductor de velocidad y acople a piñones.
- Capacidad: Para 2.500 kg/h de producto con un peso específico de 350 a 560 g/l, diámetro del pellet 3 a 15 mm y con una humedad del 20 al 26%, para conexión de extrusor a secador.

8. SECADOR HORIZONTAL DE DOS PASOS

- Descripción: Cada paso cuenta con dos secciones independientes de secado. El principio de funcionamiento es por aire caliente. El generador de aire caliente consta de dos quemadores que están instalados uno en cada sección del secador para obtener distintas configuraciones del proceso, lo que permite mayor versatilidad según el tipo de alimento a secar. El combustible utilizado en el quemador es gas natural o propano. El área aproximada de secado es de 13 m². Cada módulo cuenta con cuatro amplias puertas de inspección (dos en cada lateral) que permiten un fácil y rápido acceso a la

maquinaria. Cada sección de techo es interiormente forrada en acero inoxidable AISI 304 y cuenta con puertas de acceso en uno de los laterales y en la parte superior. Posee ventiladores de recirculación con ajuste de caudal de aire de proceso permitiendo un importante ahorro de energía.

El secador permite bajar la humedad del producto desde 23-26% al 8-12%. El transporte de producto está construido con tablillas perforadas de acero al carbono. Posee dos motores (uno inferior y otro superior) de 1 HP.

A su vez, contiene un esparcidor oscilante que permite repartir el producto de forma constante a través de todo el ancho del secador. El esparcidor incluye un motor y reductor de 0,75 HP/1500 RPM.

Asimismo posee un barredor de finos en la sección inferior del secador con un motor de 0,5 HP/1500 RPM.

Para el control de la temperatura se utilizan sensores modelo PT100 con alarma. Para el control de la presión de aire dentro del secador se utiliza un switch de seguridad. El control de la velocidad de la cinta se realiza mediante un control independiente de forma electrónica. La visualización y control de los parámetros antes mencionados se hace mediante un tablero de control.

- Capacidad: 500 kg/h de alimento extrudado.

9. TRANSPORTE NEUMÁTICO PARA CONEXIÓN DE SECADOR A APLICADOR DE COBERTURAS

- Descripción: Contiene un motor soplador, ciclón sobre secador, estructura de soporte de ciclón y una válvula esclusa que incluye motor de 1 HP/1500 RPM, reductor de velocidad y acople a piñones.
- Capacidad: 2.500 kg/h de producto con un peso específico de 350 a 560 g/l diámetro del pellet 3 a 15 mm. y con una humedad del 8 - 12%.

10. CERNIDOR PARA ALIMENTO SECADO

- Descripción: Tamiz rotativo de 3 secciones propulsado por motor reductor de 2 HP. Incluye motor y comando eléctrico de arranque.

11. TOLVA PARA UBICAR SOBRE APLICADOR

- Descripción: Construida en acero SAE 1010 con refuerzos adecuados. Incluye: Dos sensores de nivel rotativos para máximo y mínimo de producto, cuchilla boca descarga y estructura de soporte de tolva, construida íntegramente con perfiles normalizados.
- Capacidad: 3.300 l

12. SISTEMA APLICADOR DE GRASAS

- Descripción: El motor del aplicador es de 2 HP/1500 RPM y el motor del plato de rotación del aplicador es de 1 HP/1500 RPM. También contiene una bomba de aplicación de aceites con un motor de 1 HP/1500 RPM y variador de velocidad.

13. ESTRUCTURA DE SOPORTE CONJUNTO CERNIDOR Y APLICADOR

- Descripción: Construido íntegramente en perfiles normalizados. Cuenta con escalera de acceso y barandas.

14. BANDEJA CONEXIÓN DESDE PRENSA A SISTEMA ENFRIADOR.

- Descripción: Construida en acero inoxidable, calidad AISI 304.

15. ENFRIADOR A CONTRAFLUJO

- Descripción: Enfriador de sección circular. Sistema de enfriado mediante circulación de aire a temperatura ambiente a través de conos concéntricos (cono interior construido en chapa perforada). Cuenta con dos entradas independientes de aire, una de ellas con clapeta para regulación de caudal. Techo, cono y boca de expedición de aire construidos en AISI 304 con espesor de 2 mm y cuerpo en SAE 1010 con espesor de 3,2 mm. Equipado con un motor de 10 HP

Incluye zaranda vibratoria inferior, ciclón DAB 5000 y turbina DAB 5000.

- Modelo: DAB 5000.

16. ELEVADOR A CANGILONES

- Descripción: Totalmente construido en chapa galvanizada. Incluye: pie y cabezal de elevador, motor de 5 HP/1500 RPM, reductor de velocidad, acople a piñones, correa y estira correas, cangilones con bulones de montaje, pasarela de mantenimiento para cabezal y riendas de arriostre.

- Modelo: DAB 10.

17. ENVASADORA

- Descripción: Construida en chapa SAE 1010. Sistema sujeta bolsas neumático de mandíbulas que permite un cierre hermético durante el llenado de la bolsa. Incluye: Conducto de despresurización, pesaje directo en la bolsa, a través de celdas de carga y equipo electrónico de pesaje con panel frontal, donde se pueden cargar los pesos a envasar. Equipada con un motor de 8 HP.

- Capacidad: Hasta 1.000 kg/h.

18. BÁSCULA

- Descripción:
 - o Resolución: 1000 g.
 - o Linealidad +/-: 100 g.
 - o Dimensiones (cm.): 150 x 120 x 11
- Capacidad: 5000 kg.

- Modelo: BC15L5 (Balanzas Distribal)

19. BALANZA DE MESA

- Descripción:
 - o Resolución: 20 g.
 - o Dimensiones (cm.): 50 x 45 x 11
- Capacidad: 150 kg.
- Modelo: B45C150CH (Balanzas Distribal)

20. CALDERA

- Descripción:
 - o Dos pasos de humo
 - o Dimensiones (cm.): 225 x 145 x 165
- Capacidad: 600 kg vapor / h.
- Fabricante: Calderas Vulcano

3.2.4.4 Tratamiento de efluentes

En el proceso de producción se generan principalmente sólidos en suspensión en forma de polvo provenientes de las materias primas y residuos resultantes de las tareas de limpieza de los equipos e instalaciones. Estos sólidos se incorporan al agua utilizada en la limpieza formando un efluente que contiene grasas y aceites que impide el normal desarrollo de los procesos de degradación aeróbica. Para el tratamiento de dicho efluente se utiliza una fosa séptica con zanja filtrante debido a que son de fácil construcción, su costo de mantenimiento no es alto y el volumen de agua a tratar es bajo. (Prado et al. 2009)

Los residuos generados son envases y otros materiales no peligrosos los cuales son considerados del tipo RSU (Residuos Sólidos Urbanos). Para su recolección se contrata a la empresa Ciageser S.A. la cual dispone un contenedor en la entrada de la planta para la acumulación y recolección de los residuos. Debido a las actividades de pintado y mantenimiento de la planta se genera una pequeña cantidad de residuos considerados peligrosos (restos de pintura en baldes o pinceles, trapos con aceite y otros). Los mismos son acumulados y anualmente se contratan los servicios de la empresa Mar del Plata Transervice S.R.L que se encarga de la recolección y tratamiento de dichos residuos.

3.2.5 REQUERIMIENTOS DE INSUMOS

3.2.5.1 Materia prima

Las materias primas requeridas dependen de la cantidad de producto final a producir y de la fórmula correspondiente a cada producto. La composición de cada tipo de producto se detalla en la Tabla 7.

Composición Ingrediente (%)	Pre engorde	Engorde
Harina de pescado	50,0%	41,0%
Trigo	22,0%	24,0%
Maíz	2,0%	4,0%
Torta de soja	12,0%	15,0%
Aceite de soja	0,0%	5,0%
Aceite de pescado	12,0%	9,0%
Premezcla de vitaminas	1,5%	1,5%
Premezcla de minerales	0,5%	0,5%

*Tabla 7: Fórmulas por tipo de producto.
Fuente: Elaboración propia con datos de FAO. (2014).*

Combinando la cantidad de producto final requerido y la composición de cada producto se calculan los requerimientos anuales de materia prima que se detallan en la Tabla 8.

Materia Prima	Pre engorde (t)	Engorde (t)	Total (t)
Harina de pescado	157,50	207,05	364,55
Trigo	69,30	121,20	190,50
Maíz	6,30	20,20	26,50
Torta de soja	37,80	75,75	113,55
Aceite de soja	0,00	25,25	25,25
Aceite de pescado	37,80	45,45	83,25
Premezcla de vitaminas	4,73	7,58	12,30
Premezcla de minerales	1,58	2,53	4,10

*Tabla 8: Requerimientos anuales de materia prima.
Fuente: Elaboración propia.*

3.2.5.2 Mano de obra

Según la descripción de la maquinaria necesaria para el proceso de producción del alimento otorgada por los proveedores, se requiere un total de 4 operarios y 1 supervisor. La distribución de los operarios es de la siguiente manera: un operario para la recepción de materia prima y almacenamiento, un operario para la molienda y dosificación, un operario para el proceso de cocción del alimento, incluyendo las etapas de pre-acondicionamiento, extrusión, secado, cernido, aplicación de grasas y enfriado; y un operario para el embolsado del producto final.

Los mismos trabajan 2 turnos de 8 horas cada uno. Dado que la planta opera de lunes a viernes, la cantidad de días laborables al año es de 260. Por lo tanto, los requerimientos de horas-hombre al año son los siguientes:

- 32 horas hombre por día de Mano de Obra, es decir, 16.640 horas hombre anuales.
- 8 horas hombre por día de Supervisión, es decir, 4.160 horas hombre anuales.

3.2.5.3 Servicios auxiliares

3.2.5.3.1 Energía eléctrica

Se detalla en la Tabla 9 el consumo eléctrico de los equipos involucrados en el proceso productivo.

La potencia total de la línea es de 131 kW. Según el tiempo estimado de producción mensual (347 h), se estima un requerimiento de energía eléctrica mensual de 45.413 kWh/mes lo que se traduce a un consumo de 544.960 kWh/año.

Equipo	Potencia (HP)	Potencia (kW)
Molino DAB 1	60	45
Dosificador	2	1
Extrusor DAB 200	80	60
Enfriador	10	7
Cernidor	2	1
Caldera	-	-
Aplicador de grasas	4	3
Envasadora	8	6
Elevador a cangilones	5	4
Transporte helicoidal	1	1
Secador horizontal	4	3
Total	176	131

Tabla 9: Potencia por equipo.
Fuente: Elaboración propia.

3.2.5.3.2 Agua

El agua se utiliza principalmente para alimentar la caldera de vapor y para la limpieza diaria de los equipos e instalaciones. La producción total de vapor anual es de 2.496 t. Por tonelada de vapor producido la caldera consume 1.100 l de agua. Teniendo en cuenta las horas totales de producción en un año, el consumo de agua de la caldera es de 4.576.000 l.

La cantidad de agua por día para efectuar las tareas de limpieza es de 561.600 l. Por lo tanto el consumo de agua por año es de 5.137.000 l.

3.2.5.3.3 Gas

El gas es utilizado para abastecer la caldera que alimenta de vapor a la línea y el secador. La caldera tiene un consumo de 60 m³/h y el secador de 8 m³/h, por lo que se requiere disponibilidad de 23.573 m³/mes, totalizando un consumo de 282.880 m³/año.

3.2.5.4 Envases

Los productos son envasados en bolsas de 40 kg de polipropileno, para asegurar la conservación, protección y facilidad de transporte y almacenamiento del alimento balanceado. La ventaja de utilizar polipropileno se encuentran en la flexibilidad del empaque, su resistencia, su versatilidad, su bajo costo en comparación de otros materiales y su impermeabilidad frente al agua. Es un material higiénico y totalmente atóxico, además de poseer mayor durabilidad y un bajo peso que deriva en menores costos de almacenaje y transporte.

Considerando la producción anual de 820 t/año entre alimento balanceado de pre-engorde y alimento balanceado de engorde y la capacidad de 40 kg/bolsa, los requerimientos de envases son de 20.500 bolsas/año.

3.2.5.5 Resumen de requerimientos de insumos

Los requerimientos de materias primas se calcularon teniendo en cuenta la composición de cada tipo de producto. Para el resto de los requerimientos (mano de obra, servicios y envases) se calcularon según la producción total y se distribuyen para cada tipo de producto proporcionalmente a la producción de cada uno.

Se presenta en la Tabla 10 un resumen de los requerimientos por tipo de producto.

Requerimiento	Pre engorde	Engorde	Total (t)
Materia prima			
Harina de pescado (t/año)	157,50	207,05	364,55
Trigo (t/año)	69,30	121,20	190,50
Maíz (t/año)	6,30	20,20	26,50
Torta de soja (t/año)	37,80	75,75	113,55
Aceite de soja (t/año)	0,00	25,25	25,25
Aceite de pescado (t/año)	37,80	45,45	83,25
Premezcla de vitaminas (t/año)	4,73	7,58	12,30
Premezcla de minerales (t/año)	1,58	2,53	4,10
Mano de obra			
Mano de obra (h/año)	6.392	10.248	16.640
Supervisión (h/año)	1.598	2.562	4.160
Servicios			
Energía eléctrica (kWh/año)	209.344	335.616	544.960
Agua (l/año)	1.973.590	3.164.010	5.137.600
Gas (m ³ /año)	108.667	174.213	282.880
Envases			
Bolsas (u/año)	7.875	12.625	20.500

Tabla 10: Requerimientos por tipo de producto.
Fuente: Elaboración Propia.

3.2.6 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Las decisiones relativas a la distribución consisten en determinar dónde se colocarán las distintas áreas, las estaciones de trabajo y los puntos donde se guardan las existencias dentro de una instalación productiva. El objetivo es ordenar estos elementos de manera que se garantice el flujo continuo del trabajo. (Chase, Jacobs, & Nicholas, 2009)

3.2.6.1 Requerimientos de espacio

3.2.6.1.1 Producción

En la Tabla 11 se detallan las dimensiones de los equipos de la línea y las dimensiones totales que ocupan instalados.

Equipo	Largo (m)	Ancho (m)
Molino DAB 1	2,00	1,53
Dosificador	1,00	1,00
Extrusor DAB 200	2,37	1,68
Enfriador	1,72	1,72
Cernidor	2,33	1,05
Aplicador de grasas	1,20	1,00
Envasadora	1,47	0,68
Elevador a cangilones	1,04	0,26
Transporte helicoidal	1,15	0,40
Secador horizontal	1,85	1,43
Total	16,13	2,58

Tabla 11: Dimensiones de equipos
Fuente: Elaboración propia según datos del fabricante

Como se observa en la Tabla 11, las medidas de la línea son 16,13 m de largo por 2,58 m de ancho. A estas medidas hay que adicionarles 1,5 m de pasillos en cada lado, resultando las medidas finales de 19,13 m x 5,58 m con un área total de 106,75 m².

3.2.6.1.2 Sala de Caldera

Los equipos térmicos sometidos a presión deben encontrarse aislados del resto de las instalaciones, por lo que se debe construir una sala para ubicar la caldera con un espacio adicional para circulación de 0,75 m alrededor de la misma. La sala debe tener una ventilación permanente al exterior.

La caldera ocupa un espacio de 2,25 m x 1,45 m por lo que las medidas de la sala deben ser de 3,75 m x 2,95 m.

3.2.6.1.3 Depósito de Materias Primas

En la Tabla 12 se presenta el detalle de las materias primas a almacenar.

Materia Prima	Carga unitaria	Cargas por pallet (u)	Pedido mínimo (kg)
Harina de pescado	Bolsas 40 kg	25	1000
Trigo	Bolsas 40 kg	25	1000
Maíz	Bolsas 40 kg	25	1000
Torta de soja	Bolsas 40 kg	25	1000
Aceite de soja	Tambor (200l) - 184 kg	4	736
Aceite de pescado	Tambor (200l) - 193 kg	4	772
Premezcla de vitaminas	Bolsas 25 kg	40	1000
Premezcla de minerales	Bolsas 25 kg	40	1000

Tabla 12: Presentación y pedido mínimo de MP.
Fuente Elaboración Propia

Para el abastecimiento de las materias primas se utiliza un modelo de cantidad de pedido fija. Este sistema requiere un control constante de los ingresos y egresos del almacén para conocer las existencias del mismo y realizar el pedido correspondiente al alcanzar el punto de pedido.

El costo de realización de pedido o costo de preparación (S) es estimado como el tiempo que requieren las tareas del empleado a cargo de la realización del mismo. Estas tareas incluyen el control del stock, la comunicación con el proveedor, la recepción y control de los pedidos y el registro de todas estas actividades. El tiempo estimado para un pedido es de 3 h, por lo que el costo total es de 16,04 US\$.

El costo de mantenimiento unitario (H) se estima como un porcentaje del costo de las materias primas. En este caso el porcentaje utilizado para la estimación es el 10% del costo (C) de la materia prima.

Para el cálculo del inventario de seguridad se pone como objetivo satisfacer una probabilidad de 95% de que el inventario no se agote durante el tiempo de entrega. El z (número de desviaciones estándar) obtenido es 1,64. La desviación estándar en el tiempo de entrega de proveedores se estima en 10%. El pedido debe realizarse al encontrarse el stock en el nivel de inventario de seguridad.

En la Tabla 13 se presentan el tamaño de pedido (Qop)⁵, el stock de seguridad y los stocks máximos a almacenar a fin de calcular el tamaño del depósito de materias primas en base al número total de pallets.

⁵ Qop: Cantidad óptima de pedido.

Materia Prima	Qop (kg)	Inventario de Seguridad (kg)	Stock Máximo (kg)	Stock Máximo (Pallets)
Harina de pescado	10.814,90	1.778,89	12.593,80	13
Trigo	21.193,24	3.485,98	24.679,22	25
Maíz	7.424,96	1.221,30	8.646,26	9
Torta de soja	11.019,88	1.812,61	12.832,49	13
Aceite de soja	15.237,47	2.506,34	17.743,81	25
Aceite de pescado	3.654,44	601,10	4.255,55	6
Premezcla de vitaminas	1.063,49	174,93	1.238,42	2
Premezcla de minerales	614,01	101,00	715,00	1
Total				94

Tabla 13: Tamaño de pedido y cantidad a almacenar de MP.
Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 13 se obtiene que el depósito de materia prima debe tener capacidad para almacenar un máximo de 94 pallets.

La disposición de las materias primas se realizará en racks selectivos para pallets. Estos constituyen una opción simple para el almacenamiento en racks y permite el aprovechamiento del espacio disponible.

Los racks tienen una altura de 3 posiciones, por lo que se utilizarán dos racks selectivos de 8 posiciones de largo por 2 posiciones de profundidad y 3 posiciones de alto. Los dos racks totalizan 96 posiciones, cumpliendo con las 94 requeridas.

En la Figura 10 se presenta un esquema del sistema de almacenamiento propuesto.



Figura 10: Rack para pallets.
Fuente: Mecalux, 2016

En la Tabla 14 se presentan las medidas de cada rack a utilizar, según especificaciones del fabricante (Mecalux, 2016).

	Rack 1	Rack 2	Pasillos	Total
Profundidad	2,2 m	2,2 m	2,5 m	6,9 m
Alto	5,2 m	5,2 m	-	5,2 m
Largo	18,8 m	18,8 m	5 m	23,8 m
Total superficie				164,22 m²

*Tabla 14: Requerimientos de espacio de racks y pasillos.
Fuente: Elaboración propia*

La superficie del depósito de materia prima debe ser de 164,22 m² y las medidas 23,8 m de largo x 6,9 m de ancho x 5,2 m de alto.

3.2.6.1.4 Depósito de Producto Terminado

El cálculo de los requerimientos de espacio para el depósito de producto terminado está basado en la capacidad de planta anual estimada (820 t/año de alimento balanceado de pre-engorde y engorde).

Se determinó que para una óptima distribución y mejores tiempos de entrega del producto, se mantendrá en inventario producto con hasta 1 mes desde su producción, así se podrá contar con un acopio de alimento balanceado en stock y despachar el alimento al cliente con un bajo tiempo de entrega.

Por lo tanto, considerando la producción mensual planteada, la cantidad de alimento en stock máxima es de 62.750 kg. El producto terminado se envasa en bolsas de polipropileno de 40 kg, por lo que se deben almacenar en la bodega 1.569 bolsas.

Se utilizan para el almacenamiento pallets estandarizados con una capacidad de 1.000 kg (pallet económico), con lo cual, si se almacenan 25 bolsas por pallet, es necesario almacenar 63 pallets (Iroko Envases Industriales).

Los pallets de productos terminados se disponen en racks selectivos. Los racks tienen 3 posiciones de altura, por lo que se utilizarán 2 racks con dos posiciones de profundidad cada uno y 6 posiciones de largo. El total de espacio disponible es para 72 pallets.

En la Tabla 15 se presentan las medidas de cada rack a utilizar, según especificaciones del fabricante (Mecalux, 2016).

	Rack 1	Rack 2	Pasillos	Total
Profundidad	2,2 m	2,2 m	2,5 m	6,9 m
Alto	5,2 m	5,2 m	-	5,2 m
Largo	14,1 m	14,1 m	5 m	19,1 m
Total superficie				131,79 m²

*Tabla 15: Requerimientos de espacio de racks para bodega.
Fuente: Elaboración propia.*

De esta manera, el espacio total requerido para el depósito de producto terminado es de 131,7 m² y una altura de 6,5 m, ya que se considera un espacio de holgura entre el rack y el techo de la bodega.

3.2.6.1.5 Almacén de Suministros

Se determina una superficie de 16 m² para cumplir con el requerimiento de espacio para el depósito de insumos de embalaje, los cuales son recibidos en cajas de cartón que contienen las bolsas planas de polipropileno.

3.2.6.1.6 Oficinas

Se dispone de una oficina que incluye una sala de reuniones de 15 m². Además se destinará un espacio de oficina para el supervisor de planta de 2 x 3 m. Por lo tanto, el total de espacio requerido para oficina es de 21 m².

3.2.6.1.7 Sala de Personal

Se destina una zona que incluye los sanitarios y vestuarios del personal, una para cada sexo; y una zona de uso común de los empleados para el descanso. El espacio requerido para estas instalaciones es de 25 m².

3.2.6.1.8 Superficie total

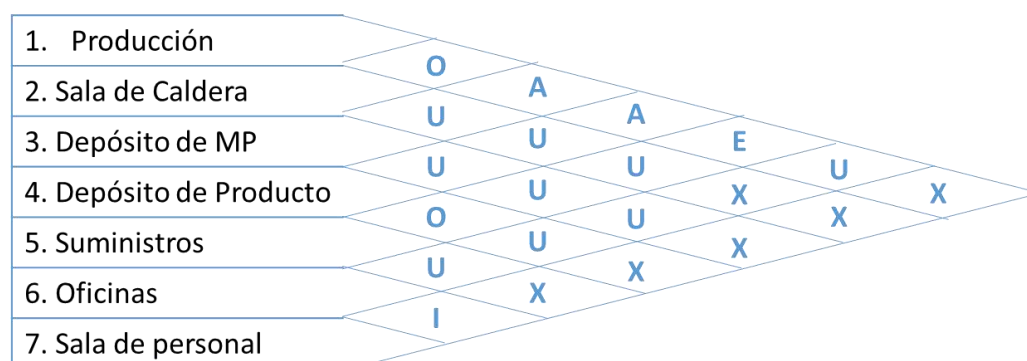
Teniendo en cuenta las áreas descritas anteriormente, se determina una superficie total construida de 476 m².

3.2.6.2 Diseño de Planta

Con el objetivo de ubicar cada área en el lugar más apropiado y de forma eficiente, se procede al uso de las siguientes técnicas para establecer la ubicación óptima de las áreas: diagrama de relación de actividades, hoja de trabajo y diagrama adimensional de bloques. Finalmente se realiza el plano de la instalación.

El diagrama de relación de actividades muestra las relaciones entre áreas de la planta y para reflejar la importancia de cada relación se utiliza un código de cercanía. En la Figura

11 se muestra el diagrama de relación de actividades para la planta de alimento balanceado para peces y se especifican los códigos de cercanía.



A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinariamente importante
U	Sin importancia
X	No deseable

Figura 11: Diagrama de relación de actividades.
Fuente: Elaboración propia

La hoja de trabajo es una interpretación del diagrama de relación de actividades y una etapa intermedia que obtiene los datos básicos para confeccionar el diagrama adimensional de bloques. La hoja de trabajo para la planta desarrollada es la que se muestra en la Tabla 16.

Área	A	E	I	O	U	X
1. Producción	3,4	5	0	0	6	7
2. Sala de Caldera	0	0	0	0	3,4,5	6,7
3. Depósito de MP	1	0	0	0	2,4,5,6	7
4. Depósito de producto	1	0	0	5	2,3,6	7
5. Suministros	0	1	0	4	2,3,6	7
6. Oficinas	0	0	7	0	1,3,4,5	2
7. Sala de personal	0	0	6	0	0	1,2,3,4,5

Tabla 16: Hoja de trabajo.
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 12 se presenta el diagrama adimensional de bloques, que es el primer intento de distribución y resultado de la gráfica de relación de actividades y la hoja de trabajo.

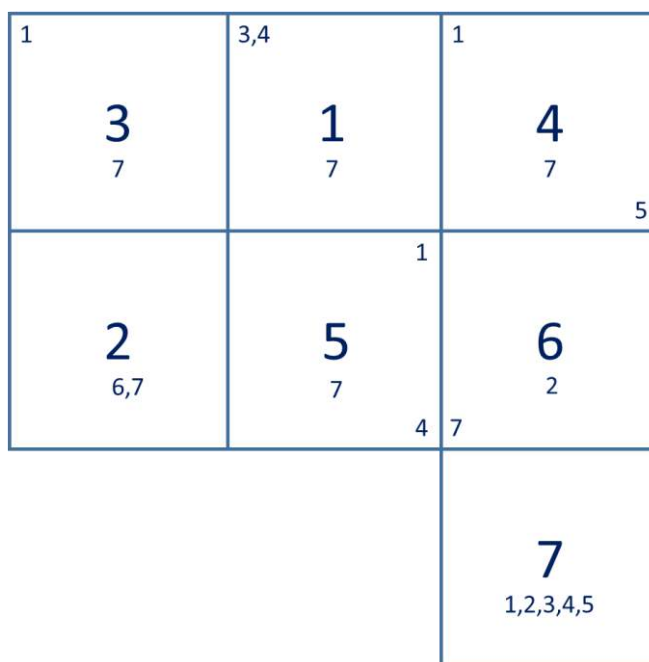


Figura 12: Diagrama adimensional de bloques.
Fuente: Elaboración propia

En base al análisis realizado, se procede a confeccionar el plano de la instalación considerando las especificaciones y dimensiones de cada sector mencionado (Figura 13). Se encuentra disponible la vista de implantación en Anexo 6.1.

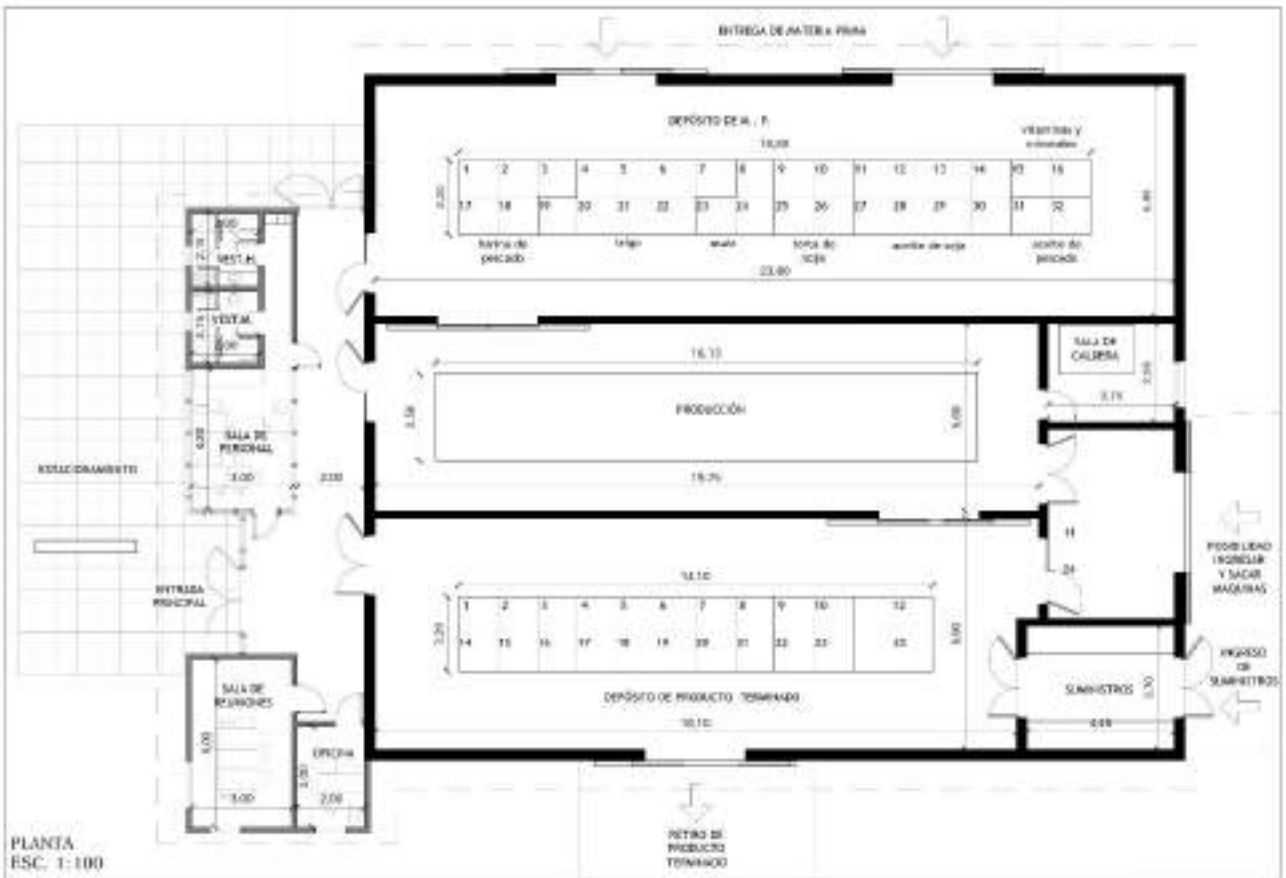


Figura 13: Plano de la planta.
Fuente: Elaboración propia

3.2.7 LOCALIZACIÓN

Con el objetivo de determinar la localización en planta se utiliza el método de ponderación de factores para cada alternativa.

Se consideraron tres opciones: (1) instalar la planta en la ciudad de Mar del Plata en el Parque Industrial General Manuel Savio; (2) situarla en el Parque Industrial Neuquén; (3) o en el Parque Industrial de Bahía Blanca.

Los factores que a tener en cuenta son la accesibilidad a la materia prima, la proximidad a los mercados, la disponibilidad de transporte teniendo en cuenta la estabilidad de los bienes a ser trasladados, y el costo en cada lugar, teniendo en cuenta el valor del terreno y las tasas impositivas.

El Parque Industrial General Manuel Savio de Mar del Plata ofrece una alta accesibilidad a las materias primas, ya que los productores de los principales componentes (harina de pescado y derivados del trigo y la soja) se encuentran en las cercanías. Sin embargo, los clientes no están próximos a la zona, abarcando una distancia de 1000 km. En cuanto al valor del terreno, el mismo es de 1,25 US\$/m² y, en cuanto a las tasas impositivas se queda librado de obligaciones municipales como Derecho de Construcción, de Oficina y Habilitación y tasas por Seguridad e Higiene, y por Alumbrado, Limpieza y Conservación de la Vía Pública (7 años). La exención abarca también impuestos provinciales: Ingresos Brutos (7,5 años), Inmobiliario (7,5 años), Automotores (7,5 años) y Sellos de los contratos derivados de la radicación.

El Parque Industrial Neuquén posee una gran lejanía en cuanto a las materias primas, ya que las mismas se encuentran en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires. Por su parte, se encuentra cercano al Embalse Alicurá, lugar donde radican los clientes. La distancia entre el parque y los clientes es de 200 km por la Ruta Nacional 237. El valor del terreno es de 7 US\$/m² y las empresas radicadas en Neuquén, se encuentran exentas de impuestos provinciales, ordinarios, de emergencia o especiales según la Ley Provincial N°378 y según la Ley Provincial N°2672 están exentas de tributos provinciales existentes o a crearse, por un plazo de hasta diez (10) años, y en forma total o escalonada.

El Parque Industrial de Bahía Blanca se encuentra a una distancia intermedia tanto para la accesibilidad de las materias primas en el sudeste de la provincia de Buenos Aires (a 500 km) como para la proximidad de los mercados en Neuquén y Río Negro (a 700 km). El valor del terreno es de 1,54 US\$/m². En cuanto a las tasas impositivas, según la Ordenanza Municipal N° 7454/93 se exime a las empresas del pago de las Tasas por Inspección de Seguridad e Higiene; Alumbrado, Barrido, Limpieza y Conservación de la Vía Pública; Publicidad y Propaganda; y toda otra tasa asimilable que se cree en el futuro, por el término de 8 años, a aquellas empresas que no se hayan acogido a los beneficios de la Ley Provincial de Promoción Industrial 10547 u otros regímenes que las eximiera de las contribuciones municipales indicadas. También comprende la exención del pago de la Tasa por Habilitación de Comercios e Industrias y de los Derechos de Construcción, tanto para la radicación y edificación inicial como para las ampliaciones que se realicen y habiliten con posterioridad.

En referencia al factor de costo de transporte teniendo en cuenta la estabilidad de los bienes a ser trasladados, se considera que el producto final es más estable que las materias primas. Mientras que el producto final es seco y presentado en pellets, envasado en bolsas de polipropileno fácilmente transportables; la materia prima contiene componentes líquidos

(los aceites de pescado y soja). Los riesgos de transportar aceites es que pueden sufrir oxidación: el contacto con el oxígeno presente en la atmósfera y las altas temperaturas, provoca cambios químicos que una pérdida de calidad de los productos; e hidrólisis, al contactarse con agua especialmente a altas temperaturas. Los costos de transportar aceite son altos debido a que deben ser trasladados a bajas temperaturas y ambientes totalmente secos. Por lo tanto, mientras menos se tengan que transportar las materias primas, más beneficioso será.

La ponderación de los factores se muestra en la Tabla 17.

Factor	Ponderación
a) Accesibilidad a la Materia Prima	0,25
b) Proximidad a los mercados	0,25
c) Costo de transporte	0,35
d) Costo (valor del terreno y tasas impositivas)	0,15
$\Sigma =$	1

Tabla 17: Ponderación de factores de localización
Fuente: Elaboración propia.

El puntaje es otorgado según criterios cualitativos, como se indica en la Tabla 18.

Asignación de puntaje a cada alternativa	Asignación cualitativa
10	Excelente
5	Regular
1	Malo

Tabla 18: Criterio de asignación de puntajes
Fuente: Elaboración propia.

Los puntajes otorgados para cada alternativa se muestran en la Tabla 19 a continuación.

Factor	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
a)	10	1	5
b)	1	10	5
c)	10	5	5
d)	10	5	1

Tabla 19: Puntajes otorgados a alternativas de localización.
Fuente: Elaboración propia.

Se multiplica el puntaje de cada alternativa para cada factor por la ponderación de cada factor y luego se suman los puntajes ponderados de cada alternativa, obteniendo la Tabla 20 de puntajes ponderados.

Factor	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
a)	2,5	0,25	1,25
b)	0,25	2,5	1,25
c)	3,5	1,75	1,75
d)	1,5	0,75	0,15
Σ	7,75	5,25	4,4

*Tabla 20: Puntaje de alternativas por ponderación de factores
Fuente: Elaboración propia.*

Como conclusión, la alternativa a elegir para la localización es el Parque Industrial General Manuel Savio, ya que presenta el mayor puntaje.

El Parque Industrial es una porción delimitada de la Zona Industrial, diseñada y subdividida para la radicación de establecimientos manufactureros y de servicios, dotada de la infraestructura, equipamiento y servicios, en las condiciones de funcionamiento que establezca el Poder Ejecutivo Provincial. En esta figura es donde se encasilla el Parque Industrial General Savio, el cual se encuentra 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).

Constituye uno de los puntos estratégicos más importantes para la radicación y desarrollo de empresas industriales dada su conexión directa a los mercados de consumo más destacados, rutas provinciales, aeropuerto internacional y el puerto sito en la ciudad de Mar del Plata, erigiéndose este “nudo” de vías de comunicación en un modo ágil de vinculación con otras localidades y con las terminales de transporte.

La radicación de la empresa en el Parque Industrial General Savio permite obtener la siguiente infraestructura:

- **Energía Eléctrica:** Con subestación transformadora de 33/132 Kv. 2 x 5 MVA para distribución de red trifásica de media tensión.
- **Gas Natural:** Conectado al Gasoducto Tandil-Mar del Plata, cámara de regulación con presión de distribución a red interna 10 kg/cm².
- **Red Cloacal:** Sistema interno conectado a red troncal sobre Ruta Provincial N°88 y vinculada al sistema de la 3ra.Cloaca Máxima.

- Desagüe Pluvial: Sistema de ejecución final.
- Pavimento: Calles interiores con hormigón de 20 cm de espesor en calles colectoras de 10,5 m y en calles secundarias de 7 m.
- Sistema Telefónico: Suministrado por la Cooperativa Batán.
- Forestación: Superficie perimetral destinada a reserva forestal y cortina de protección ambiental con plantaciones de pinos.
- Transporte: El servicio de ómnibus de pasajeros es provisto por la Empresa Batán S.A., que realiza recorridos regulares entre Batán y Mar del Plata e ingresa en el Parque Industrial.
- Unidad Operativa de Servicios: Compuesta con personal Municipal que brinda servicios de mantenimiento y corte de césped en lugares comunes.
- Servicio de Vigilancia: Empresa de seguridad privada, con control de entrada y servicio de rondines.
- Centro de Servicios: Servicio de cafetería y restaurante.

3.3 ESTUDIO ECONÓMICO

Con el objetivo de obtener un análisis económico del proyecto que fundamente la toma de decisiones en cuanto a la inversión, se dispone el cálculo de la inversión fija total, los costos de producción, el capital de trabajo, un estudio de la rentabilidad y el análisis del punto de equilibrio.

3.3.1 INVERSIÓN FIJA TOTAL

Para el cálculo de la inversión fija se utiliza el método de los factores, considerando los equipos de producción, su instalación y puesta en marcha. Debido a la simplicidad del proceso de fabricación, se considera la instalación de la planta como ingeniería inmediata. A continuación, en la Tabla 21, se especifica el valor de compra de los equipos presupuestados por los proveedores.

Equipo	Valor (US\$)
Molino DAB 1	34.200
Dosificador	5.190
Extrusor DAB 200	61.300
Enfriador	36.810
Cernidor	10.940
Caldera	55.170
Aplicador de grasas	27.000
Envasadora	12.360
Elevador a cangilones	6.260
Transporte helicoidal	3.372
Secador horizontal	41.920
Total	294.522

*Tabla 21: Valor de compra de los equipos
Fuente: Elaboración propia.*

Considerando el valor total de compra de los equipos que se muestra en la Tabla 18 y un valor adicional del 20% del valor de los equipos correspondiente a la instalación de los mismos, se calcula que el valor de compra de los equipos incluyendo la instalación es de 353.426 US\$.

Adicionalmente se utilizan equipos para la medición, movimiento, almacenamiento de materiales en la planta y tratamiento de efluentes. Estos equipos no requieren instalación o el valor de la misma se encuentra incluido (en el caso de los racks y la fosa séptica). El detalle y el costo de los mismos se presenta en la Tabla 22.

Equipo	Valor (US\$)
Báscula	2.350
Balanza	500
Zorra hidráulica	600
Autoelevador	20.000
Racks Deposito Materia Prima	3.900
Racks Deposito Producto	2.800
Fosa Séptica	4.000
Total	34.150

Tabla 22: Valor de compra de equipos adicionales.

Fuente: Elaboración propia.

El valor total de la inversión en equipos, considerando equipos principales y su instalación y los equipos adicionales es de 384.576 US\$.

El proceso de fabricación está diseñado para un proceso mixto. En cuanto a la instrumentación, la planta requiere un control parcialmente automatizado. Los servicios auxiliares a la producción serán provistos por el Parque Industrial Manuel Savio donde se instalará la planta, por lo tanto no se tienen en cuenta. Tampoco se requieren conexiones entre unidades.

El edificio de fabricación, como se mencionó en el punto 3.2.6.1, tiene una superficie total construida de 476 m². Para obtener la inversión del edificio se multiplican los metros cuadrados de superficie total construida por el presupuesto cotizado por metro cuadrado otorgado por SOLANA S.R.L, el cual es de un valor de 900 US\$/m².

La planta es considerada en cuanto a factor de tamaño como una unidad comercial grande. Además, se tiene en cuenta el 20% de la inversión fija directa como contingencias para las variaciones imprevistas que puedan surgir.

Con las especificaciones anteriores, en la Tabla 23 se muestran los factores y se calcula la inversión fija.

FACTOR	VALOR
Tuberías de Proceso	
Proceso mixto	0,2
Instrumentación	
Control parcialmente automatizado	0,075
Edificios	428.236 US\$
Plantas de Servicios	0
Conexiones entre unidades	0

Inversión Directa	922.396 US\$
Ingeniería y construcción	
Ingeniería Inmediata	0,275
Factores de Tamaño	
Unidad comercial grande	0,025
Contingencias	
Variaciones imprevistas	0,2
INVERSIÓN FIJA	1.383.594 US\$

Tabla 23: Cálculo de la inversión fija por el método de los factores
Fuente: Elaboración propia.

En el Parque Industrial Manuel Savio, la mínima extensión de los lotes es de 2.900 m², medida suficiente para instalar la planta de alimento balanceado. El valor del metro cuadrado es de 1,25 US\$/m², por lo tanto, el terreno tiene un costo de 3.625 US\$ (comunicación telefónica).

Considerando el valor del terreno, la inversión fija total de la planta de elaboración de alimento balanceado para truchas es de 1.387.219 US\$.

Para el cálculo de la inversión fija de cada producto se utiliza el método de prorrateo según el criterio de capacidad, ya que no existe una diferencia sustancial entre los precios de venta del alimento balanceado para pre-engorde y el alimento balanceado para engorde.

Debido a que para ambos productos se utilizan todos los equipos, la inversión fija prorrateada por tipo de producto resulta de multiplicar la inversión fija por el porcentaje de participación de cada producto sobre el total de producción.

La inversión fija prorrateada para el alimento balanceado de pre-engorde es de 531.503 US\$ y la inversión fija prorrateada para el alimento balanceado de engorde es de 852.091 US\$.

3.3.2 PRECIO DE VENTA

Considerando que el producto a comercializar es de calidad superior a los que se encuentran actualmente en el mercado, se define un precio de venta un 33% mayor. Este margen es posible debido a que el producto alcanza una mejor tasa de conversión que la de los competidores y a su vez las características de flotabilidad y palatabilidad reducen el desperdicio.

A su vez el alimento de pre engorde, debido a que requiere un mayor contenido de proteínas, utiliza más proporción de materias primas más costosas. Esto se impacta en el precio de venta aumentando un 15% respecto del de engorde.

El precio de venta de los productos es:

- Pre engorde: 2,30 US\$/kg.
- Engorde: 2,00 US\$/kg.

3.3.3 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Se realiza el cálculo de los costos de producción con el fin de obtener los gastos involucrados en mantener el proyecto en operación. Los costos de producción se dividen en costos variables y costos fijos.

3.3.3.1 Costos Variables

3.3.3.1.1 Costo de Materia Prima

En la Tabla 24 se muestran los costos de las materias primas que intervienen en el proceso de producción para cada uno de los productos elaborados. Dichos costos se obtienen multiplicando los requerimientos anuales de materia prima, según la Tabla 8, por el precio de los mismos.

Materia prima	Precio (US\$/t)	Pre-engorde (US\$/año)	Engorde (US\$/año)	Total (US\$/año)
Harina de pescado	1.000	157.500	207.050	364.550
Trigo	136	9.430	16.493	25.923
Maíz	154	972	3.115	4.087
Torta de soja	300	11.340	22.725	34.065
Aceite de soja	35	-	881	881
Aceite de pescado	2.000	75.600	90.900	166.500
Premezcla de vitaminas	3.489	16.486	26.431	42.917
Premezcla de minerales	3.489	5.495	8.810	14.306
Total	-	276.824	376.405	653.228

Tabla 24: Costo de materia prima por producto
Fuente: Elaboración propia en base a precio de proveedores 2016.

3.3.3.1.2 Costo de empaque

Se calcula el costo de los envases que contienen y guardan el producto. El alimento balanceado, como se dijo en el punto 3.2.5.4, será embolsado en bolsas de polipropileno de 40 kg. El costo por producto se calcula teniendo en cuenta los requerimientos especificados en la sección 3.2.5.5.

Envases	Precio (US\$/bolsa)	Pre-engorde (US\$/año)	Engorde (US\$/año)	Total (US\$/año)
Bolsas de 40 kg de polipropileno	0,38	2.993	4.798	7.790

Tabla 25: Costo de empaque por producto
Fuente: Elaboración propia en base a precio de proveedores 2016.

3.3.3.1.3 Costo de Mano de Obra

Se estima el costo de hora-hombre de los operarios cuyos esfuerzos están directamente asociados al producto elaborado. Según el sindicato de Trabajadores de la Industria de la Alimentación (Abril de 2016), el costo por hora de un operario calificado es de 3,97 US\$. A este costo básico estimado de acuerdo al convenio laboral vigente, se le adiciona un 35% correspondiente a cargas sociales. Los valores calculados en base a los requerimientos de mano de obra expresados en el punto 3.2.5.2 se muestran en la Tabla 26.

Mano de Obra	Precio (US\$/hs)	Pre-engorde (US\$/año)	Engorde (US\$/año)	Total (US\$/año)
Operario calificado	3,97	25.377	40.684	66.061
Total con cargas sociales		34.259	54.923	89.182

Tabla 26: Costo de mano de obra por producto
Fuente: Elaboración propia.

3.3.3.1.4 Costo de Supervisión

Según el sindicato de Trabajadores de la Industria de la Alimentación (Abril de 2016), el costo por hora de un supervisor general es de 4,99 US\$. También deben adicionarse a este costo el 35% de cargas sociales. En la Tabla 27 se muestran los gastos de supervisión estimados para cada producto y calculados en base a los requerimientos de mano de obra expresados en el punto 3.2.5.2.

Supervisión	Precio (US\$/hs)	Pre-engorde (US\$/año)	Engorde (US\$/año)	Total (US\$/año)
Supervisor general	4,99	7.974	12.784	20.758
Total con cargas sociales		10.765	17.259	28.024

Tabla 27: Costo de supervisión por producto
Fuente: Elaboración propia.

3.3.3.1.5 Costo de los Servicios

Estos gastos incluyen los costos de energía eléctrica, agua y gas, cuyos proveedores son la empresa EDEA, OSSE y Camuzzi Gas Pampeana, respectivamente.

Los requerimientos de servicios auxiliares se especifican en el punto 3.2.5.3. En la Tabla 28 se observan dichos costos calculados de acuerdo a los precios otorgados por los proveedores:

Servicios	Precio (US\$/consumo)	Pre-engorde (US\$/año)	Engorde (US\$/año)	Total (US\$/año)
Energía eléctrica	Costo fijo: 468,94 US\$/año Costo variable: 0,0286 US\$/kWh	6.167	9.887	16.055
Agua	0,2896 US\$/m ³	572	916	1.488
Gas	Costo fijo: 247 US\$/año Costo variable: 0,1799 US\$/m ³	19.640	31.487	51.127
Total		26.379	42.290	68.670

Tabla 28: Costo de servicios
Fuente: Elaboración propia.

3.3.3.1.6 Costo de Mantenimiento

Debido a la simplicidad existente en el proceso de producción de la planta de alimento balanceado para truchas, se consideró para este rubro un 1% de la inversión fija de cada producto para la mano de obra y el 1% de la inversión fija de cada producto para los materiales, empleados en rutinas de mantenimiento, reparaciones y disposición de residuos.

Mantenimiento	Factor utilizado	Pre-engorde (US\$/año)	Engorde (US\$/año)	Total (US\$/año)
Costo de mantenimiento	2% de IF	10.630	17.042	27.672

Tabla 29: Costo de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3.1.7 Costo de Suministros

Son los gastos correspondientes a los materiales usados por la planta industrial excluyendo aquellos que ya fueron considerados en los costos de materia prima, empaque o materiales de mantenimiento. Se consideran productos de limpieza para la planta y ropa y elementos de seguridad para los empleados. Se estiman como el 0,5% de la inversión fija de cada producto. (Parín & Zugarramurdi, 1998)

Suministros	Factor utilizado	Pre-engorde (US\$/año)	Engorde (US\$/año)	Total (US\$/año)
Costo de suministros	0,5% de IF	2.658	4.260	6.918

Tabla 30: Costo de suministros

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3.1.8 Costo de Laboratorios

Incluye el costo de los ensayos de laboratorio realizados para el control de operaciones y control de calidad de productos elaborados y materia prima, entre ellos, análisis de humedad, pH, granulometría, recuento bacteriológico y porcentaje de proteínas y grasas. Para realizar estos análisis que requieren de poca complejidad, serán subcontratados los servicios de un laboratorio externo. Debido a la cantidad de análisis que se deben realizar mensualmente, se estiman los costos como el 10% del costo de la mano de obra que incluyen cargas sociales.

Laboratorio	Factor utilizado	Pre-engorde (US\$/año)	Engorde (US\$/año)	Total (US\$/año)
Costo de laboratorio	10% de MO	3.426	5.492	8.918

Tabla 31: Costo de laboratorio

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3.2 Costos Fijos

3.3.3.2.1 Ventas y Distribución

Para la estimación de costos de venta y distribución se considera que el producto a comercializar es nuevo en el mercado, ya que es un alimento de tipo premium. Esto significa que se requerirán mayores esfuerzos de venta para lograr la penetración de mercado deseada

que si se tratara de un producto existente. Para esto se deberá contar con un vendedor, el cual puede atender toda la cartera de clientes ya que esta no es muy extensa. A su vez se deberán realizar acciones de promoción y publicidad.

Teniendo en cuenta los costos relativos a ventas y que los clientes se encuentran en el Sur del país y la planta en la ciudad de Mar del Plata, se estima el total de costos de ventas y distribución como un 3% de los ingresos totales por ventas, considerando el total de la capacidad instalada, totalizando 98.179 US\$/año. Dicho valor prorrateado por producto corresponde a 41.009 US\$/año para Pre Engorde y 57.170 US\$/año para Engorde.

3.3.3.2.2 Administración y Dirección

Estos costos incluyen los servicios requeridos por la planta no relacionados a la producción. Se estiman como un 40% de los costos de mano de obra (incluidas cargas sociales y considerando el 100% de utilización de capacidad de planta). Para pre engorde estos costos son de 20.763 US\$/año y para engorde 33.287 US\$/año. Siendo el total de 54.050 US\$/año.

3.3.3.2.3 Depreciación

El cálculo de costos de depreciación se realiza utilizando el método de línea recta. La vida útil de los activos es de 10 años, por lo que el factor de depreciación es 0,1 y el valor residual se estima como el 20% de la inversión fija.

El valor depreciado anual se calcula restando el valor residual de los activos a la Inversión Fija y luego aplicando el factor de depreciación.

El valor de la depreciación anual obtenido es de 42.520 US\$/año para pre engorde y de 68.167 US\$/año para engorde. El total para ambos productos es 110.688 US\$/año.

3.3.3.2.4 Impuestos

Debido a la radicación de la planta en el Parque Industrial General Savio se accede a una exención del pago de impuestos durante los primeros siete años desde la instalación de la planta.

Pasados los primeros tres años, se estima el costo de impuestos como el 1% de la Inversión Fija resultando 13.836 US\$/año (5.315 US\$/año correspondientes a pre engorde y 8.521 US\$/año a engorde).

3.3.3.2.5 Seguros

Los costos de seguros, los cuales deben incluir a la propiedad, el personal y las mercaderías, se estiman como un 1% de la Inversión Fija. El monto total de estos costos es

de 13.836 US\$/año (5.315 US\$/año correspondientes a pre engorde y 8.521 US\$/año a engorde).

3.3.3.3 Costos por producto

En la Tabla 32 se presenta el detalle de los costos de producción por tipo de producto.

	Pre engorde	Engorde	Total
Variables	367.933	522.469	890.402
Materias Primas	276.824	376.405	653.228
Harina de pescado	157.500	207.050	364.550
Trigo	9.430	16.493	25.923
Maíz	972	3.115	4.087
Torta de soja	11.340	22.725	34.065
Aceite de soja	-	881	881
Aceite de pescado	75.600	90.900	166.500
Premezcla de vitaminas	16.486	26.431	42.917
Premezcla de minerales	5.495	8.810	14.306
Envases	2.993	4.798	7.790
Mano de obra	34.259	54.923	89.182
Supervisión	10.765	17.259	28.024
Servicios	26.379	42.290	68.670
Mantenimiento	10.630	17.042	27.672
Suministros	2.658	4.260	6.918
Laboratorios	3.426	5.492	8.918
Fijos	114.923	175.666	290.588
Ventas y distribución	41.009	57.170	98.179
Administración y dirección	20.763	33.287	54.050
Depreciación	42.520	68.167	110.688
Impuestos (a partir de año 8)	5.315	8.521	13.836
Seguros	5.315	8.521	13.836
Total	477.541	689.614	1.167.154

Tabla 32: Costos por Producto
Fuente: Elaboración propia.

3.3.3.4 Estructura de Costos

Se presenta en la Figura 14 un gráfico de la estructura de costos del proyecto.

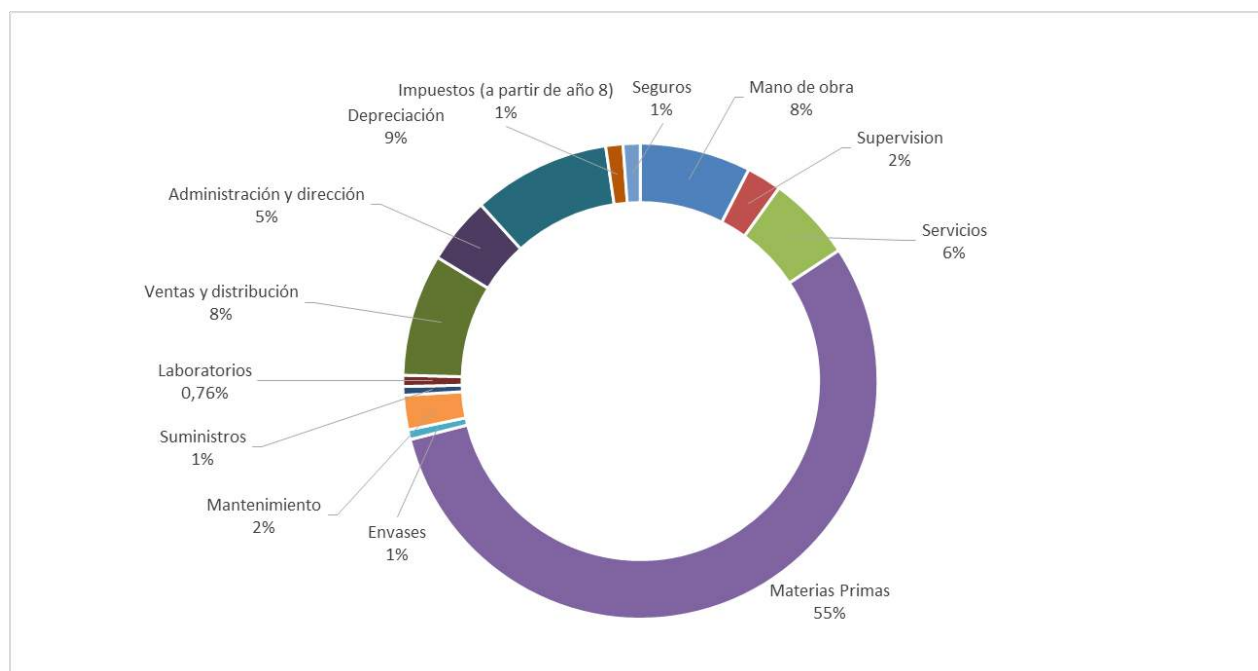


Figura 14: Estructura de Costos.
Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Figura 14 los costos con mayor peso en la estructura de costos son los correspondientes a Materias Primas. Esto se debe a que para la producción de un producto de calidad se deben utilizar materias primas de calidad y esto se traduce en un mayor precio de las mismas.

En la Figura 15 se detallan los costos de Materias Primas. Dentro de estas, la harina y el aceite de pescado tienen el mayor peso sobre los costos por lo que se debe prestar mayor atención a la relación con el proveedor de dichas materias primas para lograr una optimización de costos.

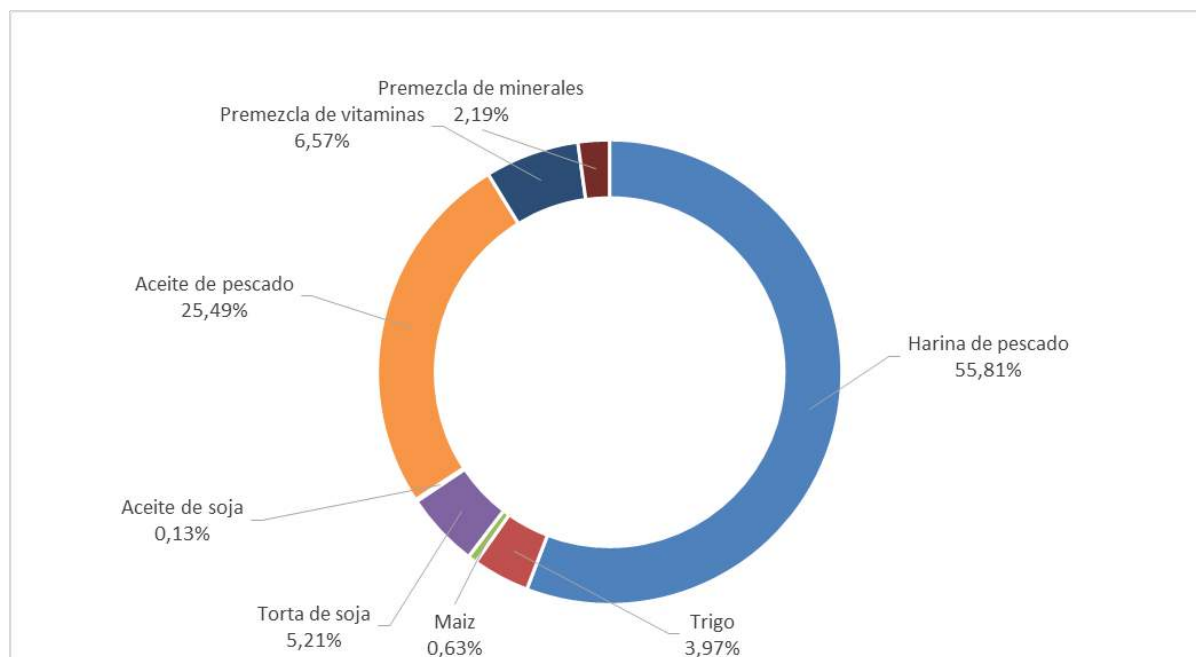


Figura 15: Costos de Materias Primas
Fuente: Elaboración Propia.

3.3.4 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo considera aquellos recursos que requiere el proyecto para realizar las operaciones, hasta la percepción de Ingresos. Es el capital requerido para dar inicio al ciclo productivo del proyecto.

El crédito otorgado por los proveedores es de 1 mes y el crédito que se otorga a clientes es de 3 meses. Por lo tanto el capital de trabajo se obtiene restando los costos correspondientes a materias primas de 1 mes de producción a los costos totales sin depreciación en los que se incurre durante 3 meses.

El capital de trabajo resultante es de 237.353 US\$.

3.3.5 INVERSIÓN TOTAL

La inversión total representa la cantidad de dinero necesario para poner un proyecto en operación. Dicha cantidad se compone de la inversión fija total y la inversión en capital de trabajo.

La inversión total para el proyecto es de 1.624.572 US\$.

3.3.6 RENTABILIDAD

3.3.6.1 *Cuadro de Usos y Fuentes*

A continuación se presenta el cuadro de Usos y Fuentes del proyecto (Tabla 33) y la TIR calculada en base a los flujos de caja obtenidos.

Flujo de Caja	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Anuales		1.734.500	1.734.500	1.734.500	1.734.500	1.734.500	1.734.500	1.734.500	1.734.500	1.734.500	1.734.500
Total a		1.734.500	1.734.500	1.734.500	1.734.500	1.734.500	1.734.500	1.734.500	1.734.500	1.734.500	1.734.500
Egresos Anuales											
Costos producción s/dep.		1.056.467	1.056.467	1.056.467	1.056.467	1.056.467	1.056.467	1.056.467	1.070.303	1.070.303	1.070.303
Depreciación		110.688	110.688	110.688	110.688	110.688	110.688	110.688	110.688	110.688	110.688
Total b		1.167.154	1.167.154	1.167.154	1.167.154	1.167.154	1.167.154	1.167.154	1.180.990	1.180.990	1.180.990
(a-b)		567.346	567.346	567.346	567.346	567.346	567.346	567.346	553.510	553.510	553.510
Impuestos (35%)		198.571	198.571	198.571	198.571	198.571	198.571	198.571	193.728	193.728	193.728
Beneficio Neto		368.775	368.775	368.775	368.775	368.775	368.775	368.775	359.781	359.781	359.781
Depreciación		110.688	110.688	110.688	110.688	110.688	110.688	110.688	110.688	110.688	110.688
Inversión Fija Total	-1.387.219										
Capital de Trabajo	-237.353										
Flujo de caja del proyecto	-1.624.572	479.462	479.462	479.462	479.462	479.462	479.462	479.462	470.469	470.469	470.469
TIR del proyecto	27,15%										

Tabla 33: Cuadro de Usos y Fuentes.
Fuente: Elaboración Propia.

3.3.6.2 Tasa de corte del proyecto

Se calcula la TRMA⁶ para el proyecto mediante la siguiente fórmula:

$$TRMA = R_f + \beta (R_m - R_f) + RP$$

Dónde:

- R_f (tasa libre de riesgo): 1,83%. (Bloomberg, 2016)
- R_m (tasa de riesgo del mercado): 22,64%. (Nasdaq, 2016)
- RP: Riesgo país: 5,44%. (Ambito, 2016)
- B (riesgo de la industria): 0,89. (NYU Stern, 2016)
- TRMA (rentabilidad esperada): 25,79%

3.3.6.3 Rentabilidad mediante TIR

La TIR calculada para el proyecto es de 27,15% (Tabla 33). Para determinar si el proyecto es rentable se debe comparar la TIR con la TRMA⁷ establecida para el mismo.

La TRMA calculada es de 25,79%, siendo la TIR superior en un 1,36%, considerándose rentable el proyecto.

En la Figura 16 se muestra la evolución del acumulado de flujos de caja del proyecto.

⁶ TRMA: Tasa de Retorno Mínima Aceptable: Valor mínimo que debe tener la TIR del proyecto para considerar la aceptación del mismo.

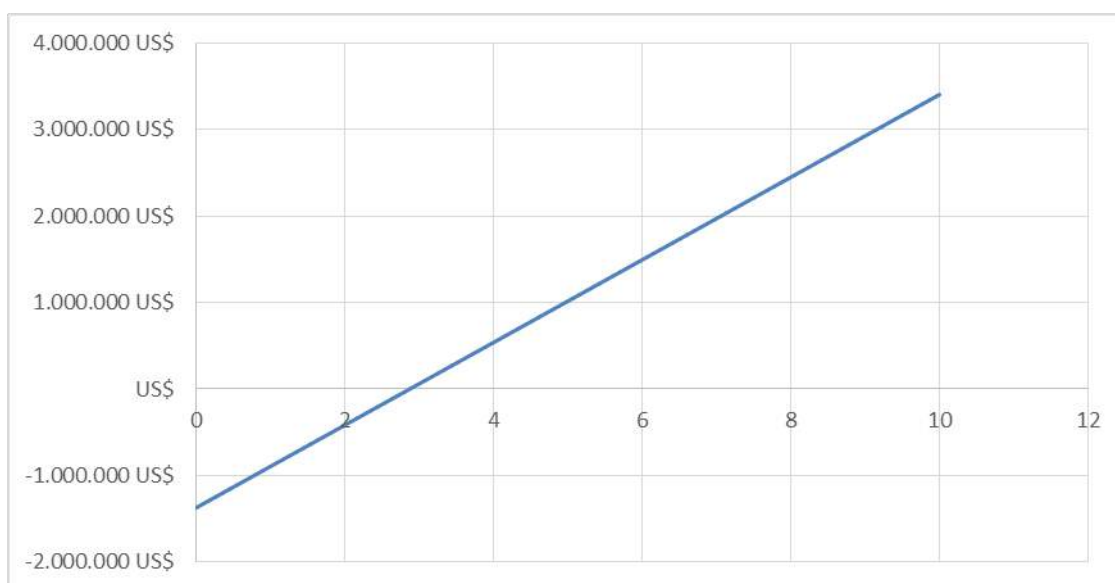


Figura 16: Flujos de Caja Acumulados.
Fuente: Elaboración Propia.

A partir de la Figura 16 se obtiene que el tiempo de repago de la inversión es de 2,87 años. Siendo este tiempo menor a la mitad de la vida del proyecto, se considera aceptable.

3.3.7 ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

En la Tabla 34 se muestran los datos correspondientes a cada producto para obtener la contribución marginal y el porcentaje de participación en las ventas.

Producto	Producción kg/año	Precio de Venta US\$/kg	Costo Variable US\$/kg	Contribución marginal US\$/kg	Costos Fijos US\$/año	Ingresos US\$/año	Participación
Pre engorde	315.000	2,30	1,17	1,13	109.608	724.500	42%
Engorde	505.000	2,00	1,03	0,97	167.145	1.010.000	58%
Total					276.752	1.734.500	100%

Tabla 34: Contribución Marginal por producto.
Fuente: Elaboración Propia.

Para hallar el punto de equilibrio multiproducto se debe calcular la Tasa de Contribución Marginal Ponderada (TCM ponderada) como la sumatoria de las tasas de contribución marginal unitarias de cada producto (TCM) multiplicada por su participación en las ventas totales. En la siguiente tabla (Tabla 35) se observan dichos datos calculados:

Producto	TCM	TCM ponderada
Pre engorde	0,4922	0,2056
Engorde	0,4827	0,2811
Total		0,4867

Tabla 35: TCM Ponderada por productos.
Fuente: Elaboración Propia.

La Tasa de Contribución Marginal ponderada es, por consiguiente, 0,4867.

Al dividir la TCM ponderada entre los Costos Fijos Totales (CFT) se hallan los ingresos totales en el punto de equilibrio (ITpe), el cual corresponde a 568.686 US\$/año. Para obtener los ingresos de cada producto en el punto de equilibrio se deben multiplicar los ITpe por la participación en ventas de cada producto. Por último, dividiendo los ingresos de cada producto por el precio de venta unitario se obtiene la cantidad de kilogramos a producir en el punto de equilibrio:

- Ipe Pre engorde= 237.540 US\$/año
- Npe Pre engorde= 103.278 kg/año
- Ipe Engorde= 331.146 US\$/año
- Npe Engorde= 165.573 kg/año

Finalmente, la Tabla 36 muestra los puntos iniciales y finales de cada producto para la construcción de la carta económica de producción que se muestra en la Figura 17.

Producto	Punto Inicial		Punto final		Pendiente
	Ingresos	BNAI	Ingresos	BNAI	TCM
Pre engorde	0	-109.608	724.500	246.959	0,4922
Engorde	724.500	79.815	1.734.500	567.346	0,4827

Tabla 36: Datos de Carta Económica.
Fuente: Elaboración Propia.

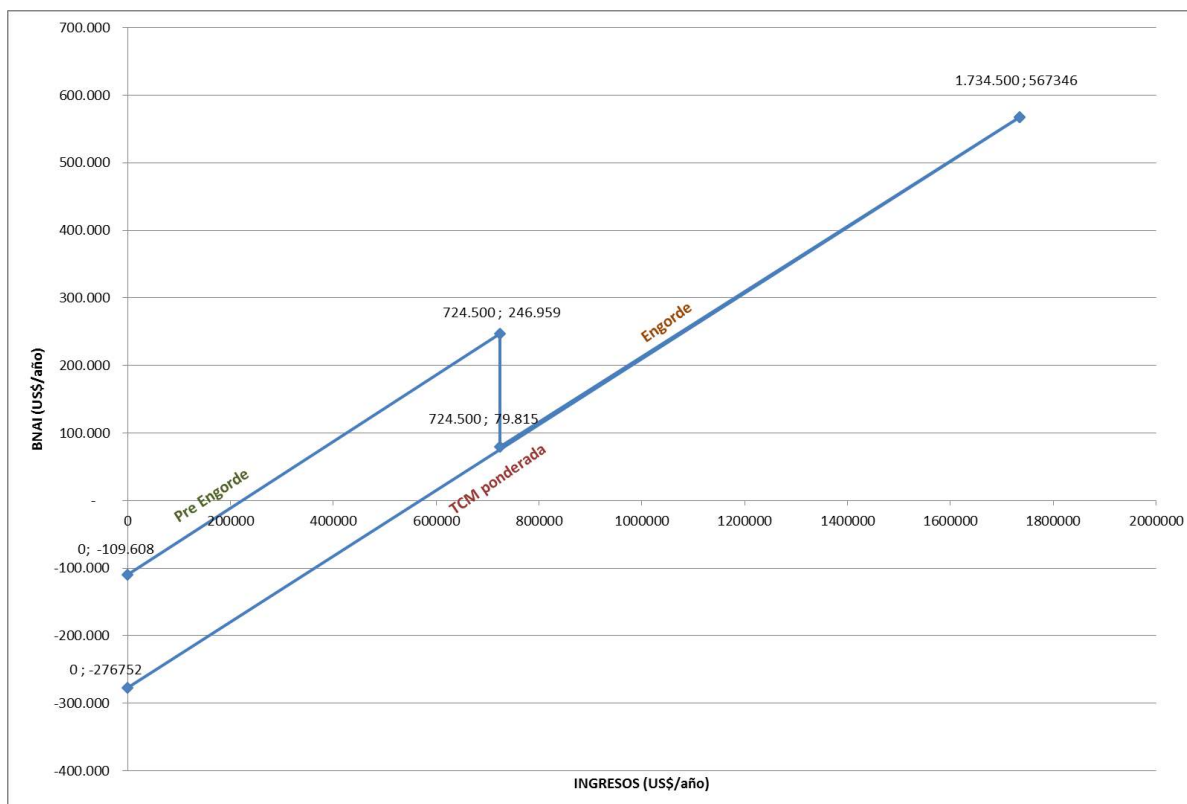


Figura 17: Carta Económica Multiproducto.
Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar, tanto en la Tabla 36 como en la Figura 17, no existe una diferencia significativa entre las pendientes de cada producto y la de la mezcla. Sin embargo, se extrae del análisis que el producto con mayor contribución es el alimento balanceado de pre engorde, ya que tiene una mayor pendiente y por lo tanto una mayor Tasa de Contribución Marginal (TCM). Además, la TCM de este producto supera a la TCM ponderada.

El mix elegido de productos genera beneficios, pero si se desea en algún momento aumentarlos, se debería evaluar la opción de reducir la producción de alimento de engorde y aumentar la cantidad producida del alimento de pre-engorde, ya que tiene una mayor TCM.

El alimento de pre engorde posee una tasa mayor debido a que si bien los costos variables unitarios son un 13% superiores que los de engorde, el precio de venta es un 15% mayor en el de pre engorde. A su vez los costos fijos son proporcionalmente iguales para ambos productos.

3.4 ESTUDIO DEL NEGOCIO

3.4.1 Etapa de Entrada

En la etapa de entrada se reúne la información básica necesaria para luego realizar un análisis en la etapa de conciliación. Para el relevamiento de estos datos básicos se utilizan tres herramientas: Matriz FODA, 5 Fuerzas de Porter y Matriz BCG.

3.4.1.1 Visión

Ser una empresa reconocida por ofrecer productos de alta calidad, que permitan mejorar la productividad de los establecimientos de cría de truchas desarrollando la acuicultura a nivel nacional, siendo el principal proveedor de alimento.

3.4.1.2 Misión

Entregar alimentos estandarizados, con alta confiabilidad y de calidad superior, que aseguren un factor de conversión de excelencia.

3.4.1.3 Matriz FODA

El análisis FODA (ver Figura 18) es una metodología que permite realizar un estudio de la situación competitiva de una empresa en el mercado y de las características internas de la misma. Para realizar este análisis se confecciona una matriz (Tabla 37), identificando los factores internos (Fortalezas y Debilidades) y externos (Oportunidades y Amenazas) de la organización.



Figura 18: Esquema de matriz FODA.
Fuente: Elaboración propia

	Positivos	Negativos
Internos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cercanía a proveedores de todas las materias primas. 2. Bajo costo de transporte de materias primas. 3. Capacidad de planta mayor al volumen a producir actual. 4. Producto de alta calidad y estandarizado. 5. Proceso simple y automatizado. 6. Posibilidad de diversificación de los productos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de experiencia en la producción del producto. 2. Alta dependencia de proveedores de harina de pescado. 3. Lejanía de principales clientes.
Externos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crecimiento del consumo de trucha en el mercado interno / externo. 2. Programas de incentivo del sector acuícola. 3. Beneficios impositivos para el establecimiento de industrias en la zona. 4. Posibilidad de exportación. 5. Creciente demanda de otros tipos de alimentos. 6. Disposición de proveedores de harina de pescado a vender en el mercado. 7. Alta concentración de clientes en una misma región. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingreso de productos importados. 2. Variación de precios de materias primas sujetos al mercado externo. 3. Ingreso al mercado de productores que actualmente producen otros tipos de alimentos.

Tabla 37: Matriz FODA.
Fuente: Elaboración propia.

3.4.1.4 5 Fuerzas de Porter

El análisis de las 5 Fuerzas de Porter es una herramienta que proporciona un marco del entorno del negocio (ver Figura 19). Porter plantea que existen cinco fuerzas que rigen la competencia, frente a las cuales la organización debe evaluar sus objetivos y recursos para obtener los resultados esperados.



Figura 19: Modelo de las 5 fuerzas de Porter.
Fuente: Elaboración propia.

3.4.1.4.1 Amenaza de potenciales competidores

El principal competidor potencial del alimento balanceado son los mismos acuicultores, que opten por elaborar el alimento. Las barreras de entrada del sector son consideradas bajas ya que no se requiere una inversión muy grande ni tecnología de alta complejidad. Sin embargo sin bien la inversión puede ser considerada baja, el acceso a financiación para nuevas empresas que no demuestren balances es complejo. Hoy en día el sector de la piscicultura en Argentina se encuentra aún en desarrollo, sin embargo, se espera que el mercado crezca en los próximos 20 años. Por lo tanto, la llegada de empresas interesadas en participar del sector crecerá pero paulatinamente a medida que se vaya conociendo más acerca del rendimiento de este tipo de empresas.

3.4.1.4.2 Poder de negociación de proveedores

El poder de negociación con los proveedores es bajo en ambos sentidos debido a que la mayor parte de la materia prima necesaria para la elaboración del alimento son

commodities (cereales y harina de pescado) y el precio está fijado por el mercado. Por otro lado, en el sur de la provincia de Buenos Aires se encuentran productores de la mayoría de las materias primas utilizadas, por lo que se pueden establecer relaciones comerciales con los mismos y se puede agilizar el aprovisionamiento. Si bien la harina de pescado se destina principalmente al mercado externo y a un precio alto, la mayoría de los productores cuentan con capacidad ociosa y con disponibilidad de materia prima por lo que están dispuestos a comercializar el producto en el mercado local aunque sea a un precio menor, según declaraciones de un empresario del sector, de la ciudad de Mar del Plata. (Mundo Branco, 2015).

3.4.1.4.3 Poder de negociación de los clientes

Los principales clientes son aquellos criaderos de truchas de gran escala a nivel nacional (producción de 100 o más toneladas al año). Los mismos son: Truchas Alicurá, Aguas Claras, Truchas Trafal, Truchas Sayhueque, Truchas Neuquén, Gustavo Bulgheroni, Truchas Bariloche, Truchas Patagonia y Salmocultivos. Estos criaderos se encuentran concentrados en el embalse Alicurá ubicado en el límite de las provincias de Río Negro y Neuquén. Si bien actualmente estos criaderos utilizan alimento de producción nacional, éste no es de tipo Premium por lo que al ofrecer un alimento de estas características el poder de negociación de los clientes es bajo, ya que se estaría ofreciendo un producto con características únicas en el mercado.

Potencialmente el poder de negociación de los clientes se podría fortalecer, dado que se encuentran ubicados físicamente en un mismo embalse, en caso que se agrupen y formen una organización conjunta para la negociación del precio de las materias primas.

3.4.1.4.4 Amenaza de productos sustitutos

El alimento balanceado para peces tiene a sus principales productos sustitutos en otros alimentos balanceados para otros tipos de animales, que algunos productores utilizan para engorde de peces. En este caso, los productos sustitutos no son considerados una amenaza fuerte, ya que en ningún caso es posible con estos productos superar la calidad y tasa de conversión que posee el alimento balanceado industrializado y específico para la especie.

3.4.1.4.5 Rivalidad entre empresas competidoras

Los proveedores de alimento balanceado para peces más importantes son Don Antonio Group, Molino Chacabuco S.A. y Gepsa. Al ser un número relativamente bajo de competidores, la rivalidad disminuye. Por otro lado, no suelen tener un nivel de especificación muy alto y la calidad y nivel de conversión no están a la par de un alimento Premium.

3.4.1.5 Matriz BCG

La matriz BCG (ver Figura 20) es una herramienta de análisis que se encuentra basada en la teoría de ciclo de vida del producto y que permite determinar el posicionamiento competitivo de un producto frente a otros del sector teniendo en cuenta la cuota de mercado y el factor de crecimiento del mismo.



Figura 20: Modelo de Matriz BCG.
Fuente: Elaboración propia.

Mundialmente, la industria acuícola, incluyendo la producción de truchas, se perfila como una actividad con un gran potencial de crecimiento. En este tipo de industria, el alimento de las especies en cultivo es el principal costo de producción y cualquier mejora en su rendimiento puede suponer enormes ventajas económicas a los productores. Un alimento de calidad es prioritario para propiciar la rentabilidad del sector. (Panorama acuícola, 2015)

Considerando que el alimento balanceado tiene una demanda derivada de la producción de truchas, la cual está en continuo crecimiento y teniendo en cuenta que el mercado objetivo a captar en la primera etapa del desarrollo del proyecto es del 70%, como se menciona en la sección 3.2.1, se puede concluir que el producto a desarrollar en este proyecto se encuentra en el cuadrante II, denominado producto estrella.

3.4.2 Etapa de Conciliación

El objetivo de la etapa de conciliación es la generación de estrategias alternativas viables, basándose en el análisis realizado previamente en la Etapa de Entrada.

3.4.2.1 Estrategias FODA

La matriz FODA permite crear cuatro tipos de estrategias: estrategias de fortalezas y oportunidades (FO), estrategias de debilidades y oportunidades (DO), estrategias de fortalezas y amenazas (FA) y estrategias de debilidades y amenazas (DA). (David, 2013). Las estrategias elaboradas se muestran en la Tabla 38.

		Fortalezas	Debilidades
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Cercanía a proveedores de todas las materias primas. 2. Bajo costo de transporte de materias primas. 3. Capacidad de planta mayor al volumen a producir actual. 4. Producto de alta calidad y estandarizado. 5. Proceso simple y automatizado. 6. Posibilidad de diversificación de los productos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de experiencia en la producción del producto. 2. Alta dependencia de proveedores de Harina de Pescado. 3. Lejanía de principales clientes.
Oportunidades	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Crecimiento del consumo de trucha en el mercado interno / externo. 2. Programas de incentivo del sector acuícola. 3. Beneficios impositivos para el establecimiento de industrias en la zona. 4. Posibilidad de exportación. 5. Creciente demanda de otros tipos de alimentos. 6. Disposición de proveedores de harina de pescado a vender en el mercado. 7. Alta concentración de clientes en una misma región. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar la capacidad ociosa y posibilidad de diversificación para elaborar otros productos. (F3 y F6, O5). • Certificar producto según estándares internacionales para comercializar en el mercado externo (F3 y F4, O4) • Generar un fuerte vínculo comercial con proveedores locales. (F1, O6) 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer acuerdos estratégicos con proveedores de harina de pescado para asegurar el aprovisionamiento a un precio fijo. (D2, O6). • Optimización de la distribución de productos a clientes de una misma región (D3, O7) 	
Amenazas	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingreso de productos importados. 2. Variación de precios de materias primas sujetos al mercado externo. 3. Ingreso al mercado de productores de otros tipos de alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Producir un alimento de alta calidad y confiabilidad para aumentar las barreras de entrada. (F4, A3). • Establecer relaciones comerciales con proveedores de pequeña o mediana escala que no tienen acceso al mercado externo aprovechando la cercanía de los mismos (F1 y F2, A2). • Optimizar los tiempos de entrega (lead time) del producto a los clientes, constituyendo una ventaja competitiva frente a productos importados (F5, A3). 	<ul style="list-style-type: none"> • Invertir en el desarrollo y mejora de producto para alcanzar un alto nivel de rendimiento y competitividad (D1, A1). 	

*Tabla 38: Estrategias FODA.
Fuente: Elaboración propia.*

3.4.2.2 Estrategias Genéricas de Porter

Según Michael Porter las estrategias permiten a las empresas obtener una ventaja competitiva desde tres bases distintas: liderazgo en costos, diferenciación y enfoque (ver Figura 21).

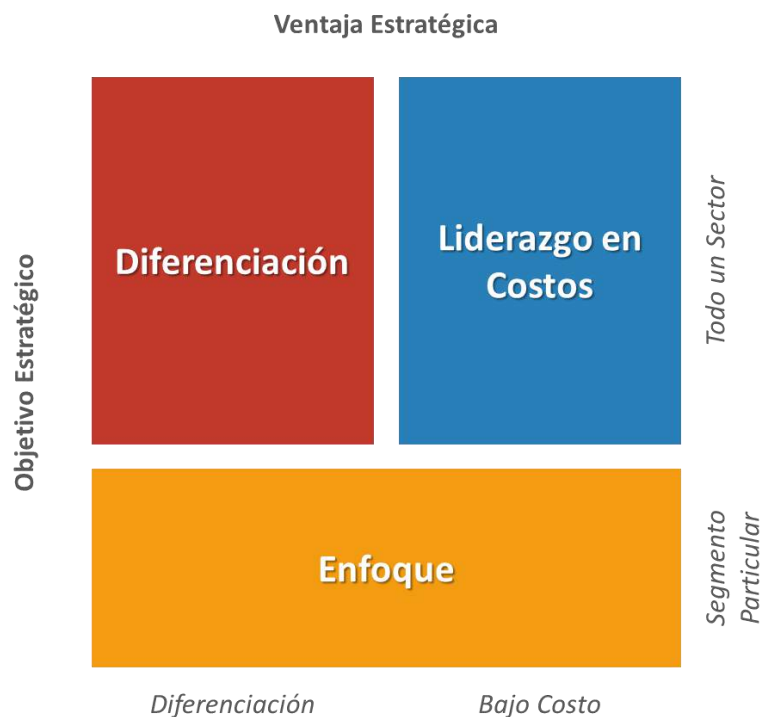


Figura 21: Modelo de Estrategias de Porter.
Fuente: Elaboración propia.

El alimento balanceado a producir está destinado a un segmento particular del mercado (producción de truchas). A su vez la empresa busca obtener mejores resultados basándose en la calidad como ventaja competitiva, elaborando los productos con materias primas de calidad y una fórmula que permita una tasa de conversión superior a la de los competidores. Por lo tanto se concluye que la estrategia de la empresa debe ser enfoque en la diferenciación.

3.4.3 Etapa de Decisión

Utilizando las distintas estrategias planteadas en la etapa de conciliación se procede a elaborar una estrategia global para el proyecto:

“Captar clientes ofreciendo un producto de calidad premium, sustentado en la utilización de las mejores materias primas y un proceso estandarizado.

Realizar acuerdos estratégicos con proveedores con el objetivo de asegurar el aprovisionamiento con costos estables para atenuar el impacto de cambios de precios en el mercado externo. Se plantea establecer alianzas con proveedores de harina de pescado, aceite de pescado y trigo, ya que representan la mayor parte de los costos. El desarrollo de estas relaciones se basa en un compromiso de volúmenes de compra estables durante todo el año por parte de la empresa y el establecimiento de un precio máximo de venta y el aseguramiento de la disponibilidad y calidad por parte de los proveedores.

Optimizar la distribución de los productos, planificando los envíos a clientes, ya que se encuentran en una misma región, con el fin de reducir costos de transporte y ofrecer fiabilidad en los tiempos de entrega”

4. CONCLUSIONES

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un plan de inversión para el establecimiento de una planta de producción de alimento balanceado para peces. Para alcanzar dicho propósito se utilizaron diversas técnicas y herramientas multidisciplinarias.

Partiendo del estudio de mercado se analizó la situación actual de la acuicultura y se determinó el mercado objetivo.

A nivel mundial la acuicultura ha crecido entre las décadas de 1980 a 2010 un 1.200%, registrando actualmente una tasa de crecimiento anual del 6,3%, acompañado por un aumento del consumo medio anual per cápita de especies cultivadas que pasó de ser 1,1 kg a 8,7 kg en el mismo período.

En el ámbito nacional, la acuicultura presenta una tasa de crecimiento anual del 13% y un potencial para el desarrollo a futuro, ya que el nivel de producción actual está muy por debajo de la capacidad productiva. Las principales especies cultivadas son el pacú, de producción más artesanal, y la trucha que se produce de forma intensiva. Es por eso que resulta de interés la producción de un alimento balanceado de alta calidad para la cría de trucha en las etapas de pre engorde y engorde.

La cantidad de alimento de tipo premium necesaria para abastecer la demanda de los criaderos a nivel local es de 1.255 t. La cuota de mercado objetivo para el proyecto se estableció en un 70% de la demanda total. Dicha cuota surge del estudio de la competencia en el cual se observó que no se encuentra en el mercado un producto de similares características al planteado. La cantidad de alimento a producir resultó en 820 t/año, correspondiendo un 62% de la producción al alimento de engorde y el restante 38% al de pre engorde.

La planta a instalar tendrá una capacidad de producción de 1.560 t/año y un porcentaje de utilización del 53%. El sobredimensionamiento se debe a que la inversión en una planta de menor tamaño sería de un valor muy similar a la seleccionada y la capacidad ociosa se puede aprovechar en el futuro para satisfacer un aumento de la demanda.

Para la producción el espacio total requerido de la planta es de 476 m². En cuanto a la localización de la planta se determinó que sea instalada en el Parque Industrial General Manuel Savio en la ciudad de Mar del Plata. Esta decisión se vio afectada principalmente por la cercanía a los proveedores de materias primas y el bajo costo de radicación en el parque industrial.

El costo de producir una tonelada de alimento de pre engorde es de 1.516 US\$ y la producción de una tonelada de alimento de engorde tiene un costo de 946 US\$.

Al analizar la estructura de costos se observó que los más significativos son los correspondientes a las materias primas (55%), constituyendo así un factor clave para la viabilidad del proyecto. Por lo tanto, para asegurar el aprovisionamiento de materias primas con las especificaciones esperadas y a un precio que asegure la rentabilidad del producto, se propuso llevar a cabo acuerdos estratégicos con proveedores.

El precio de venta es 2.300 US\$/t para el alimento de pre engorde y 2.000 US\$/t para el alimento de engorde.

La inversión total para poner en marcha el proyecto es de 1.624.572 US\$. La TIR calculada del proyecto es 27,15%. Al comparar dicho valor con la TRMA (25,79%) y teniendo en cuenta que el tiempo de repago (2,87 años) es inferior a la mitad de la duración del proyecto se demuestra que el mismo es rentable.

Considerando que la planta cuenta con capacidad ociosa, se podría llegar a obtener una mayor rentabilidad aumentando la producción frente a una demanda creciente o diversificando los productos.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Ambito. (30 de Abril de 2016). *Ambito*. Obtenido de <http://www.ambito.com/economia/mercados/riesgo-pais/>
- Areco Norte S.A. (2015). Obtenido de Areco Norte S.A.: <http://www.areconorte.com.ar/index.php/es/productos>
- Ávila, J. (28 de Enero de 2013). Recuperado el 12 de Julio de 2015, de <http://www.rionegro.com.ar/diario/la-acuicultura-regional-empieza-a-pensar-en-mercados-externos-1059218-9701-nota.aspx>
- Bloomberg. (30 de Abril de 2016). *Bloomberg*. Obtenido de <http://www.bloomberg.com/markets/rates-bonds/government-bonds/us>
- Bortone, E. D. (2001). *Diseño de plantas de alimentos balanceados para peces crustaceos*. Nuevo Leon.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Nicholas, J. A. (2009). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES. Producción y cadena de suministros*. McGRAW-HILL.
- David, F. R. (2013). *Conceptos de Administración Estratégica*. México: Pearson Educación.
- El Forraje S.A. (2013). *Ficha Técnica: Torta de Soya*. Obtenido de El Forraje: <http://www.elforraje.com/wp-content/uploads/2013/08/FIT-AQ-011-FICHA-TECNICA-TORTA-DE-SOYA.pdf>
- Engormix. (20 de Octubre de 2015). *Engormix*. Obtenido de <http://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/fabricacion-de-alimento-balanceado-t3183/141-p0.htm>
- FAO. (2014). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Recuperado el 5 de Enero de 2015, de FAO: <http://www.fao.org/3/a-i3720s.pdf>
- FAO. (5 de Febrero de 2014). *La acuicultura producirá casi dos tercios del pescado mundial en 2030*. Recuperado el 5 de Enero de 2015, de FAO: <http://www.fao.org/news/story/es/item/213555/icode/>
- FAO. (2014). *Perfiles de Pesca y Acuicultura por Países*. Roma: FAO.
- IFFO. (2015). *Peces de cultivo: ¿Un proveedor neto de aceites Omega-3?* Recuperado el 13 de Octubre de 2015, de IFFO The marine ingredients organisation: <http://www.iffonet.es/industry-news/noticias-industria-n2>

Italcol S.A. (2016). Obtenido de <http://www.italcol.com/acuacultura/truchas/>

Kotler, P., & Keller, K. L. (2006). *Dirección de Marketing*. México: Pearson Educación.

Luchini, L., & Panné Huidobro, S. (2008). *Perspectivas en acuicultura: nivel mundial, regional y local*. Argentina: Dirección de Acuicultura, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura-SAGPyA.

Luchini, L., & Wicki, G. (2013). *Consideraciones sobre insumos utilizados en los alimentos para organismos acuáticos bajo cultivo*. Buenos Aires: Ministerio de Agroindustria.

Mendoza, D. (2011). *Panorama de la Acuicultura Mundial, en América Latina y el Caribe y en el Perú*. Lima: Dirección General de Acuicultura, Ministerio de la Producción.

Meyers, F. E., & Stephens, M. P. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo*. México: Pearson Educación.

Ministerio de Agroindustria. (2012). *Producción del año 2012 de Acuicultura en la República Argentina*. Recuperado el 20 de Febrero de 2015, de Ministerio de Agroindustria: http://www.minagri.gob.ar/site/pesca/acuicultura/06_publicaciones/_archivos/131024_Producci%C3%B3n%20del%20a%C3%B1o%202012%20de%20Acuicultura%20en%20la%20Rep%C3%ABlica%20Argentina.pdf

Morales Castro, A., & Morales Castro, J. A. (2009). *Proyectos de Inversión Evaluación y Formulación*. México: McGraw Hill.

Nasdaq. (30 de Abril de 2016). *Nasdaq*. Obtenido de <http://www.nasdaq.com/asp/infquotes.aspx?symbol=QAGR&selected=QAGR>

NYU Stern. (30 de Abril de 2016). *NYU Stern*. Obtenido de http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

Parín, M., & Zugarramurdi, A. (1998). *Ingeniería económica aplicada a la industria pesquera*. FAO.

Parsi, J., Godio, L., Miazzo, R., Maffioli, R., Echevarria, A., & Provencal, P. (2001). *Valoración nutritiva de los alimentos y formulación de dietas*. Obtenido de Sitio Argentino de Producción Animal: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/16-valoracion_nutritiva_de_los_alimentos.pdf

- Piatti, M. E. (2009). *Elaboración de alimento balanceado para autoconsumo y comercialización*. Olavarria.
- Prado Garcés, C., Orozco Patiño, K., Guallapa Yambay, G., & Landibar Zambrano, J. (3 de Marzo de 2009). *Dspace Espol*. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/1815>
- Riggs, J. L. (1996). *Ingeniería Económica*. México: McGraw Hill.
- Somoza, G., & Nuñez, P. (2010). *Guía de Buenas Prácticas de Producción Acuícola para Trucha Arco-iris*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2015, de <https://viejaweb.senasa.gov.ar/Archivos/File/File3387-guia-debuenas-practicas-acuicolas.pdf>
- Zeller, N., Ávila, C., & Nuñez, P. (2009). *Documento Sectorial Integral: Acuicultura*. Recuperado el 12 de Julio de 2015, de Centro Pyme Adeneu: <http://www.cpymeadeneu.com.ar/Documentos/dsi/Acuicola.pdf>

6. ANEXO

6.1 IMPLANTACIÓN

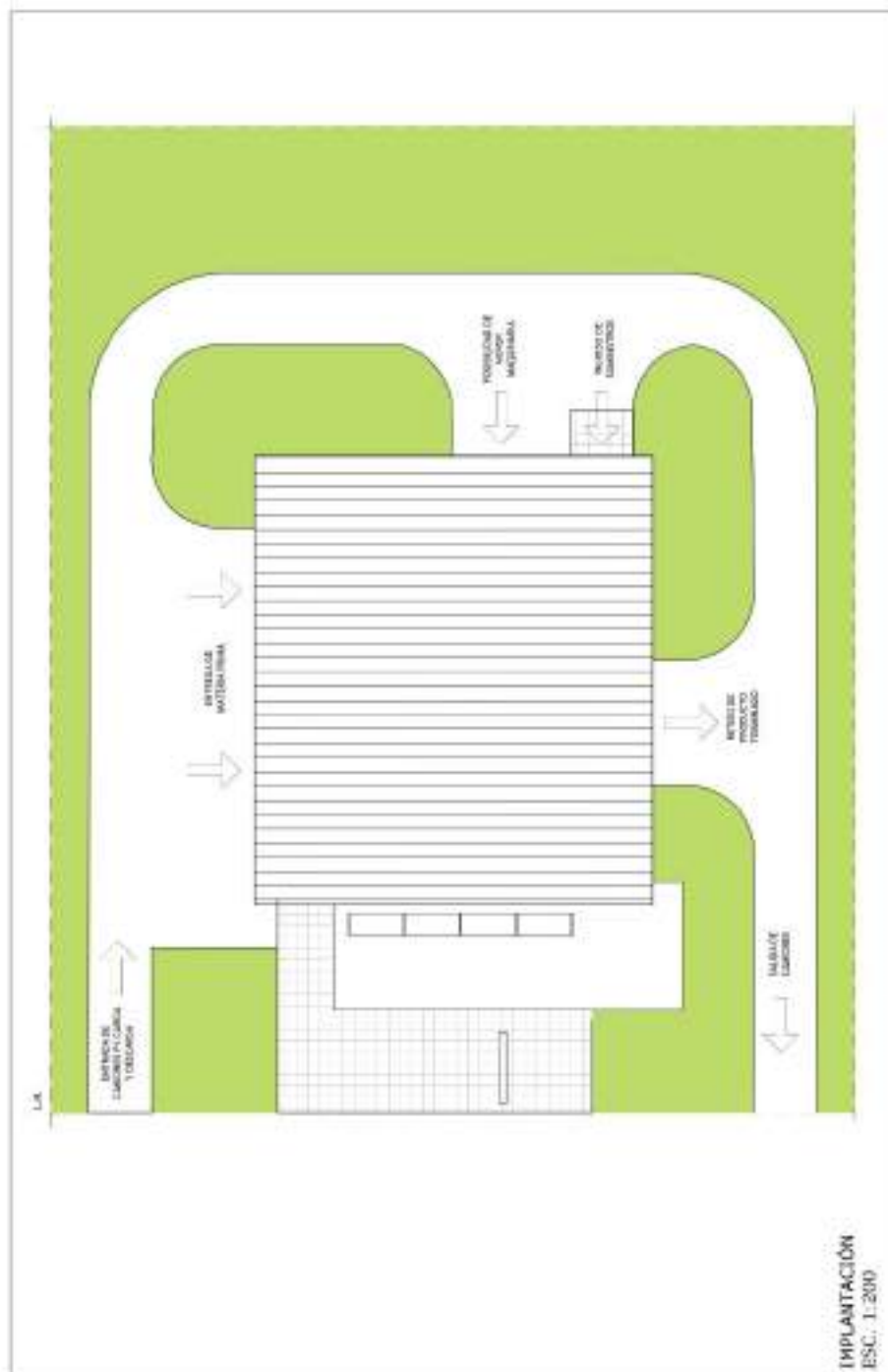


Figura 22: Implantación.
Fuente: Elaboración propia.