

Las Malvinas  
son argentinas



Universidad Nacional del Litoral  
Facultad de Ciencias Agrarias

**Evaluación del Proyecto de Inversión en una Planta de Extracción de  
Aceite y Harina de Germen de Maíz**

**Maestrando: Cdor. Ignacio Barlatey**

Trabajo Final Integrador presentado como requisito parcial para optar por el  
título de Magister en Negocios Agroalimentarios.

**Director: Mg. Sandra Canale.**

**Co-director: Dr. Martín Dutto.**

**Noviembre 2022**

Esperanza, Santa Fe, Argentina

## **Hoja de aprobación**

Este Trabajo Final Integrador fue aprobado por la Universidad Nacional del Litoral como requisito parcial para optar al grado de Magister en Negocios Agroalimentarios.

Jurado 1

Jurado 2

Jurado3

Fecha y Lugar:

## **Resumen**

En el presente trabajo de tesis se efectúa la evaluación de un proyecto de inversión de una planta agroindustrial elaboradora de aceite crudo y harina de germen de maíz, como propuesta de una nueva unidad productiva para una importante empresa de la región, a través de la cual se pretende la generación de valor y el incremento de la rentabilidad del negocio actual.

En primer lugar, se realiza una descripción de la compañía y del contexto actual en el que se encuentra inmersa. Asimismo, se indica la oportunidad que da origen al trabajo con su respectiva justificación y el detalle de los objetivos generales y específicos planteados para el proyecto.

Seguidamente, se indican las bases teóricas utilizadas para la justificación del estudio. Se describen los aspectos conceptuales claves para la formulación y evaluación económica y financiera de un proyecto de inversión. Posteriormente, se enuncia la metodología, la técnica y los instrumentos empleados en su desarrollo.

A continuación, se describen las condiciones actuales del producto asociado al proyecto, para luego establecer una redefinición del negocio a partir de la incorporación de la unidad productiva propuesta y la generación de los nuevos productos. Acto seguido, se realiza un estudio de las viabilidades comerciales, técnicas, legales y económicas del proyecto como así también un relevamiento de los costos de inversión y capital de trabajo necesario para su concreción.

Por último, se presenta la evaluación económica y financiera del proyecto a partir de los datos relevados y los resultados de la construcción de los flujos de fondos estimados, junto con un análisis de sensibilidad de las variables claves seleccionadas. Para terminar, se exponen las conclusiones del proyecto y las recomendaciones según los resultados obtenidos.

## Índice

Hoja de aprobación .....	I
Resumen .....	II
Índice .....	III
Índice de tablas .....	VI
Índice de figuras .....	IX
Introducción.....	1
Objetivos.....	3
General .....	3
Específicos.....	3
Marco teórico.....	3
Proyecto de inversión .....	3
Estudio de viabilidades .....	5
Viabilidad comercial.....	6
Mercado proveedor.....	6
Mercado competidor .....	7
Mercado distribuidor.....	7
Mercado consumidor.....	8
Viabilidad técnica.....	9
Viabilidad legal.....	10
Viabilidad organizacional .....	10
Viabilidad de impacto ambiental .....	10
Viabilidad económica y financiera.....	11
Metodología.....	24
Desarrollo .....	27
Expansión del negocio.....	27
Análisis de la viabilidad comercial .....	28

Descripción de los productos vinculados al proyecto .....	28
Análisis del mercado proveedor .....	30
Obtención de la materia prima .....	31
Análisis del mercado competidor .....	42
Análisis del mercado consumidor.....	47
Resumen de la viabilidad comercial .....	51
Viabilidad técnica e ingeniería del proyecto .....	51
Ubicación .....	51
Activos necesarios .....	52
Proceso .....	58
Distribución de la planta .....	59
Recepción de la materia prima.....	60
Recursos humanos .....	60
Mantenimiento.....	61
Despacho de los productos.....	61
Resumen de la viabilidad técnica.....	62
Viabilidad legal, organizacional y de impacto ambiental .....	63
Viabilidad económica y financiera.....	66
Inversión total inicial: fija y diferida.....	67
Ingresos del proyecto .....	68
Presupuestos de costos .....	70
Presupuesto económico.....	75
Construcción de flujos de fondos proyectados y criterios de evaluación ..	77
Análisis de sensibilidad del proyecto.....	81
Estudio del proyecto de inversión con financiación externa .....	82
Análisis de sensibilidad del proyecto con financiación externa .....	89
Conclusiones y recomendaciones.....	90

Bibliografía .....	93
--------------------	----

## Índice de tablas

<i>Tabla 1: Composición química proximal de las partes principales de los granos de maíz (%)</i> .....	32
<i>Tabla 2: Características físico-químicas del germen de maíz y los agentes contaminantes</i> .....	39
<i>Tabla 3: Información nutricional del germen de maíz</i> .....	39
<i>Tabla 4: Toneladas de maíz procesadas en el período 2018-2021 y rendimientos promedios de cada subproducto.</i> .....	40
<i>Tabla 5: Precios del grano de maíz y del germen de maíz en el período 31/12/2017- 31/12/2021</i> .....	42
<i>Tabla 6: Industrias dedicadas a la molienda húmeda de maíz en Argentina</i> ....	45
<i>Tabla 7: Toneladas de producción derivadas de la Industrialización de maíz por molienda húmeda en Argentina</i> .....	46
<i>Tabla 8: Toneladas de producción de aceites de las principales especies en Argentina</i> .....	46
<i>Tabla 9: Precios del grano de maíz y harina de germen de maíz en el período 31/12/2017- 31/12/2021.</i> .....	49
<i>Tabla 10: Precios de referencia al 31/12/2021 de productos balanceados similares con características similares a la harina de germen de maíz.</i> .....	50
<i>Tabla 11: Activos fijos: producción</i> .....	67
<i>Tabla 12: Activos fijos: mobiliario</i> .....	67
<i>Tabla 13: Activos fijos: Obra civil</i> .....	67
<i>Tabla 14: Activos Diferidos</i> .....	67
<i>Tabla 15: Inversión total en activos fijos y diferidos</i> .....	68
<i>Tabla 16: Promedios de producción y rendimientos</i> .....	68
<i>Tabla 17: Capacidad de equipos e instalaciones</i> .....	69
<i>Tabla 18: Capacidad de producción</i> .....	69
<i>Tabla 19: Proyección de producción por productos</i> .....	69
<i>Tabla 20: Precios del mercado y proyección de ingresos por venta</i> .....	69

<i>Tabla 21: Costo de la materia prima</i> .....	70
<i>Tabla 22: Costo de traslado de la materia prima</i> .....	71
<i>Tabla 23: Costo de energía eléctrica</i> .....	71
<i>Tabla 24: Costo variable de producción por tonelada de germen de maíz procesado</i> .....	71
<i>Tabla 25: Costo de comercialización</i> .....	72
<i>Tabla 26: Costo mano de obra tercerizada</i> .....	73
<i>Tabla 27: Costo de administración</i> .....	73
<i>Tabla 28: Costos fijos indirectos</i> .....	74
<i>Tabla 29: Costo de depreciaciones y amortizaciones</i> .....	74
<i>Tabla 30: Estado de Resultados</i> .....	75
<i>Tabla 31: Punto de equilibrio por toneladas de germen de maíz procesado</i> ....	77
<i>Tabla 32: Posición del proyecto ante el impuesto al valor agregado</i> .....	77
<i>Tabla 33: Capital de trabajo requerido</i> .....	78
<i>Tabla 34: Flujos de fondos proyectados con financiación propia</i> .....	79
<i>Tabla 35: Análisis de sensibilidad sobre la tasa de descuento con financiación propia</i> .....	81
<i>Tabla 36: Análisis de sensibilidad sobre la producción anual de germen de maíz con financiación propia</i> .....	81
<i>Tabla 37: Análisis de sensibilidad combinado sobre precio de aceite y harina de germen de maíz con financiación propia</i> .....	82
<i>Tabla 38: Cálculo de cuotas de capital e intereses de la financiación externa.</i>	83
<i>Tabla 39: Estado de Resultados con financiación externa.</i> .....	83
<i>Tabla 40: Flujos de fondos proyectados con financiación externa</i> .....	85
<i>Tabla 41: Cálculo del valor de proyecto por el método APV.</i> .....	87
<i>Tabla 42: Análisis de sensibilidad sobre la tasa de descuento con financiación externa</i> .....	89
<i>Tabla 43: Análisis de sensibilidad sobre la producción anual de germen de maíz</i>	



<i>con financiación externa</i> .....	89
<i>Tabla 44: Análisis de sensibilidad combinado sobre precio de aceite y harina de germen de maíz con financiación externa</i> .....	90

## Índice de figuras

<i>Figura 1: Imagen de harina de germen de maíz.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 2: Sección transversal del grano de maíz. ....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 3: Producción y área sembrada de maíz en Argentina.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 4: Esquema Proceso de Molienda Húmeda I.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 5: Esquema Proceso de Molienda Húmeda II.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 6: Imagen del germen de maíz obtenido del proceso de molienda húmeda .....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 7: Precios promedio de la tonelada de aceite crudo de maíz en el mercado argentino .....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 8: Plano de ubicación entre las instalaciones de la empresa INGRAMA S.A. e Imagen satelital del predio.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 9: Imagen ilustrativa del sinfín presupuestado .....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 10: Imagen ilustrativa del silo de 28 toneladas de capacidad presupuestado.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 11: Imagen ilustrativa de los tanques de decantación y depósito de aceite de 18.000 litros presupuestado .....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 12: Imagen ilustrativa del interior de la planta presupuestada .....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 13: Imagen ilustrativa de la prensa Anderson presupuestada.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 14: Imagen ilustrativa del interior de la prensa Anderson presupuestada y recorrido del germen de maíz.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 15: Plano de distribución de las instalaciones de la planta de extracción de aceite de maíz y elaboración de harina de germen de maíz .....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 16: Imagen ilustrativa de camión cisterna .....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 17: Imagen ilustrativa de camión tolva autodescargable.....</i>	<i>62</i>

## **Introducción**

La empresa INGRAMA S.A. (nombre ficticio para preservar la confidencialidad de la información) es una empresa alimenticia radicada en el interior de la provincia de Santa Fe, cuya actividad principal consiste en la industrialización del grano de maíz mediante el proceso de molienda húmeda. Para la ejecución del mismo, la compañía emplea a 64 personas de forma directa, con instalaciones que abarcan una superficie cubierta de más de 6.000 metros cuadrados (m<sup>2</sup>) distribuidos entre la planta fabril, depósitos generales, una planta de acopio de granos y una planta de tratamiento de efluentes líquidos industriales.

Mensualmente, procesan 2.000 toneladas de cereal obteniendo como resultado la extracción del almidón y los subproductos derivados de la molienda húmeda del grano de maíz. La línea de almidones puros y productos formulados es amplia y comprende aplicaciones en los rubros de la industria alimenticia, farmacéutica, del papel y empaque, entre otros. El desarrollo de esta actividad demanda recursos de primer nivel a fin de obtener productos que cumplan con las estrictas normas de calidad y las exigencias del mercado, las cuales orientan las decisiones hacia la mejora continua.

El caso de estudio será el análisis y evaluación de un proyecto de inversión de la empresa INGRAMA S.A. en sus instalaciones ubicadas en la localidad de Esperanza. El mismo, consiste en el montaje de una planta de extracción de aceite y producción de harina de germen de maíz, obtenido éste último como subproducto del proceso original.

Mediante la utilización de agua cruda combinada con componentes químicos y métodos mecánicos, el proceso de molienda húmeda logra dividir el grano de maíz en sus principales componentes: almidón, germen, gluten meal y fibra o también conocida como gluten feed. Cada uno de ellos, presenta propiedades físicas diferentes que permiten que sean separados por densidad y tamaño de partícula. Una vez iniciado el proceso de separación en los tanques de maceración, el grano se hincha y se realiza una primera molienda gruesa en discos rotatorios dentados, donde el germen de maíz se desprende entero y es separado por flotación. Seguidamente, se procede al secado del mismo y acondicionamiento para su venta.

Actualmente, INGRAMA S.A. comercializa el germen de maíz bruto con dos industrias productoras de aceite, ubicada una de ellas en la provincia de San Luis y la otra en la provincia de Buenos Aires, con condiciones de venta sujetas a la posición del comprador (precio y cantidad demandada), junto con elevados costos de flete que repercuten significativamente en la rentabilidad de la operación. Cabe destacar que, por las características técnicas del germen de maíz en su estado bruto, su almacenamiento por períodos de tiempo extensos representa un riesgo permanente para la compañía ante una posible fermentación y combustión espontánea, generando de esta forma un posible deterioro de las instalaciones.

Por consiguiente, la finalidad del prensado de dicho subproducto es la producción de aceite de germen de maíz crudo y harina de germen de maíz, los cuales representan, a través de la incorporación de esta unidad de negocios, un valor agregado al proceso productivo y una nueva fuente de ingresos para la compañía.

Atento a lo expuesto y mediante la aplicación de los conocimientos teórico prácticos adquiridos a lo largo de la Maestría, la selección del proyecto se basa principalmente en brindarle a INGRAMA S.A. una alternativa de negocio frente a las debilidades comerciales, las dificultades de acopio del germen de maíz bruto a largo plazo, como así también la disminución de riesgos por posibles siniestros que puedan afectar a las instalaciones, al resto de la mercadería acondicionada y a la población en general producto de la contaminación ambiental.

Por su parte, considero que el desarrollo de la unidad de negocio otorgaría nuevas oportunidades de trabajo y crecimiento para la población de la región, como así también para el país en vista del modelo agroexportador al cual se intenta posicionar.

Cabe destacar, que este caso de estudio tendrá como receptores a los directivos de la compañía, pudiendo ser utilizado como soporte de información ante la decisión de ejecución del proyecto.

## **Objetivos**

### **General**

El objetivo general del proyecto consiste en realizar la evaluación económica y financiera de la viabilidad de la instalación de una planta de aceite y producción de harina de germen de maíz, como complemento de la actividad de molienda húmeda desarrollada por la empresa INGRAMA S.A.

### **Específicos**

- Efectuar un análisis interno y externo de la empresa incluyendo su misión, visión, planes y objetivos definidos a corto y largo plazo.
- Analizar el sector comercial y productivo del aceite crudo y de la harina de germen de maíz en Argentina.
- Analizar la factibilidad técnica para el desarrollo del proceso considerando el nivel de producción de germen de maíz, como así también los requerimientos operativos y ambientales necesarios para la instalación y funcionamiento de la planta.
- Evaluar la viabilidad económica y financiera del proyecto.
- Identificar y evaluar los volúmenes óptimos de procesamiento para lograr el punto de equilibrio.
- Analizar las fuentes de financiamiento disponibles.

## **Marco teórico**

### **Proyecto de inversión**

Conforme lo señalado por Sapag (2008), un proyecto surge como respuesta a una idea que busca la solución de un problema o la manera de aprovechar una oportunidad de negocio. En este sentido Baca Urbina (2001) indica que existen diferentes ideas, inversiones de montos distintos, tecnología y metodologías con diverso enfoque, pero todas ellas están destinadas a satisfacer las necesidades del ser humano en todas sus facetas.

Por consiguiente, se define a un *proyecto de inversión* como aquel plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, producirá un bien o servicio útil a la sociedad.

Sapag (2008) establece que, en el estudio de proyectos, se distinguen dos grandes fases: la de formulación y preparación, y la de evaluación. En la primera

de ellas se definen todas aquellas características que inciden en el flujo de ingresos y egresos monetarios del proyecto, calculando seguidamente su magnitud. Para ello, se recopila y sistematiza la información existente, en términos monetarios de forma tal que permita la construcción de los flujos de fondos proyectados necesarios para la evaluación del proyecto.

En la segunda fase, a través de metodologías definidas, se determina la rentabilidad de la inversión en el proyecto, el análisis de las variables cualitativas y la sensibilización del mismo.

Por lo tanto, en la preparación y evaluación de proyectos se pretende seleccionar, establecer y analizar de forma sistemática aquellas circunstancias que permitan atribuir cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de fijar recursos en una determinada iniciativa.

De acuerdo a lo señalado por Sapag (2011) sobre tipologías de proyectos, resulta importante destacar que la inversión bajo análisis resulta totalmente independiente del resto de operaciones que realiza la compañía, no afectando ni siendo afectada por la ocurrencia de otros proyectos en curso.

En relación al ciclo de un proyecto de inversión, podemos indicar que el mismo se inicia con la etapa denominada idea, definida como aquel proceso sistemático en el cual se detectan nuevas oportunidades de negocios o posibilidades de mejoramiento en el funcionamiento de la empresa frente a problemas o ineficiencias internas que pudieran existir. En ella, se realiza un diagnóstico de la situación actual de la compañía para luego analizar las evidencias básicas que demuestren la conveniencia de su implementación.

En la segunda etapa llamada preinversión, se realiza el estudio económico de las diversas opciones de solución identificadas en la idea del proyecto. Cabe destacar, que esta etapa se puede desarrollar en tres niveles distintos, dependiendo de la cantidad y la calidad de la información considerada en la evaluación. El estudio a nivel de perfil se caracteriza por menor cantidad y calidad de la información en su análisis. Se basa principalmente en información secundaria generalmente de tipo cualitativo, en opiniones de expertos o en cifras estimativas. Su objetivo fundamental consiste en determinar la existencia de antecedentes que justifiquen el abandono del proyecto sin efectuar mayores erogaciones futuras en estudios que proporcionen mayor y mejor información;

como así también reducir las opciones de solución, seleccionando aquellas que en un primer análisis podrían aparecer como las más convenientes.

Respecto a los niveles de prefactibilidad y factibilidad, los mismos son esencialmente dinámicos ya que proyectan los costos y beneficios a lo largo del tiempo, expresándolos mediante un flujo de fondos estructurado en función de criterios convencionales previamente establecidos. En el nivel de prefactibilidad se emplean criterios cuantitativos e información secundaria, mientras que en el nivel de factibilidad se utiliza información de tipo primario y la misma tiende a ser demostrativa.

La tercera etapa, designada inversión, corresponde al proceso de implementación del proyecto, donde se materializan todas las inversiones previas a su puesta en marcha, para luego finalizar con la etapa denominada operación, que representa al conjunto de períodos durante los cuales se aplican los insumos para generar el producto y colocarlo en el contexto de forma tal de cumplir con los objetivos del proyecto.

Por su parte, Villanueva (2017) incorpora una última etapa a las mencionadas, denominada liquidación, relacionada con aquel período de tiempo requerido para dar por finalizado el proyecto, recuperando los valores residuales de los insumos (si los hubiera), o vendiendo la empresa conformada.

### **Estudio de viabilidades**

Como bien lo señala Sapag (2008) en la decisión de emprender una inversión se observan cuatro componentes básicos: el decisor, las variables controlables por el decisor, las variables no controlables por el decisor que influyen en el resultado del proyecto, y las opciones o proyectos que se deben evaluar para solucionar un problema o aprovechar una oportunidad de negocios. Es por ello que, en la evaluación debe tenerse en cuenta la mayor cantidad de información posible, no solamente la referida a aspectos financieros sino también a conceptos vinculados a la viabilidad comercial, técnica, legal, organizacional y de impacto ambiental.

Por lo general, el estudio de una inversión se centra en la viabilidad económica o financiera, tomando al resto de las variables únicamente como referencia. Sin embargo, cada uno de los factores señalados puede, de una u otra manera,

determinar que un proyecto no se concrete en la realidad. En virtud de ello, se describen a continuación los aspectos relevantes al estudio de viabilidades que se analizarán en el presente trabajo.

### **Viabilidad comercial**

De acuerdo a lo indicado por Baca Urbina (2001) se entiende por mercado al área en que confluyen las fuerzas de oferta y demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados. Los objetivos de dicho estudio de mercado se centran en ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha o la posibilidad de brindar un mejor servicio que el que ofrecen los productos existentes; determinar la cantidad de bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios; identificar cuáles son los medios que se emplean para hacer llegar los bienes y servicios a los usuarios; como así también brindar una idea al inversionista del riesgo que corre su producto de ser o no aceptado en el mercado.

Por su parte, Sapag (2011) establece que para el análisis de mercado es preciso reconocer los agentes que, con su actuación, tiene influencia sobre las decisiones que deben tomarse al definir la estrategia comercial. En este sentido, el autor reconoce la existencia de los siguientes submercados: proveedor, competidor, distribuidor, consumidor.

### **Mercado proveedor**

Dentro de este submercado se analizan los precios de los insumos que determinan una parte de los costos e influyen en el monto de las inversiones, tanto de activos fijos como de capital operativo; la disponibilidad de la materia prima y su capacidad productiva en toda la cadena de abastecimiento, como así también la calidad de los insumos, los cuales deben cumplir con los requerimientos y especificaciones técnicas necesarias para la obtención del producto final.

Conjuntamente a lo descripto, existen otras variables que deben tenerse en cuenta al seleccionar de un proveedor, como ser la perecibilidad de la materia prima, la existencia y las características de los bienes sustitutos, la necesidad de



infraestructura especial para su almacenaje, el tamaño del pedido mínimo, la oportunidad y la eficiencia en la entrega, la calidad del servicio de venta y posventa, las garantías, entre otros.

### **Mercado competidor**

Dicho estudio consiste en identificar el funcionamiento de empresas similares a las del proyecto en cuestión, adquiriendo conocimientos sobre las acciones de cada uno de los oferentes, su localización, la capacidad instalada y utilizada, la tecnología empleada en el proceso productivo, la calidad y el precio de los productos, los servicios conexos, el grado de participación y tipo del mercado, los canales de distribución de la mercadería, los tipos de clientes, entre otros.

A partir de los análisis que se incluyen en este estudio, se podrá definir una estrategia comercial que resulte competitiva frente al resto de las compañías, considerando para tal fin no sólo la situación actual sino también el comportamiento histórico de cada una de ellas teniendo en cuenta sus fracasos y sus estrategias comerciales exitosas.

Cabe destacar que la determinación de la oferta suele ser compleja, por cuanto no siempre es posible visualizar todas las alternativas de sustitución del producto asociado al proyecto, o la potencialidad real de la ampliación de la oferta, si no se conoce la capacidad instalada ociosa de la competencia, sus planes de expansión o los nuevos proyectos en curso.

### **Mercado distribuidor**

La comercialización es parte vital en el funcionamiento de una empresa. No alcanza con producir el mejor bien y al mejor precio, si no se cuentan los medios necesarios para hacerlo llegar al consumidor en el lugar y momento requerido. Los costos de distribución son un elemento clave ya que son factores determinantes en el precio del producto e inciden muchas veces sobre la demanda del mismo.

Sobre la base este análisis, será posible definir los canales de distribución apropiados para la comercialización de los productos identificados en el proyecto. No está de más resaltar que con los avances tecnológicos constantes, parte de la intermediación de muchos distribuidores fue sustituida por un medio

electrónico como internet, permitiendo a los clientes acceder de manera instantánea a mayor información sobre productos, precios, opciones y condiciones de venta.

### **Mercado consumidor**

La demanda de un producto está definida en función de una serie de factores emocionales y racionales, como son la necesidad real que se tiene del bien, su precio, la confianza, el nivel de ingreso de la población y otros elementos que surgen del examen de la información proveniente de fuentes primarias, es decir constituidas por el propio usuario o consumidor del producto, o a través de fuentes secundarias que reúnen la información escrita existente sobre el tema, ya sean estadísticas del gobierno, libros, datos de la propia empresa, entre otras. Mediante ellas, se pretende caracterizar a los consumidores actuales y potenciales, identificando sus preferencias y hábitos de consumo a fin de cuantificar, mediante diferentes métodos de proyección, el volumen de mercadería que el consumidor estaría dispuesto a adquirir y el perfil sobre el cual debe basarse la estrategia comercial.

Para la estimación de la demanda existen diferentes técnicas de predicción, pero muchas veces no resultan suficientes, debido a la imposibilidad de prever la reacción de los competidores frente a la aparición del proyecto y la incorporación de otros competidores que pudieran también estar evaluando un proyecto similar. La incorporación exitosa a un mercado particular dependerá fuertemente de las barreras a la entrada impuestas por los competidores existentes en él.

En la proyección de la demanda se deben ejecutar tres etapas: un análisis del comportamiento histórico, un análisis de la situación vigente y una estimación de la situación futura con y sin el proyecto.

A partir de los análisis que se incluyan en este estudio, se podrá individualizar y segmentar al mercado al cual se pretende abastecer, adquiriendo los conocimientos necesarios sobre su comportamiento frente a la ocurrencia de variaciones en los precios, la aparición de bienes sustitutos, alteraciones en los ingresos de los consumidores, entre otros.

Además de los conceptos descritos en cada uno de los submercados, Baca Urbina (2001) señala que dentro del estudio comercial debe tenerse en cuenta

la importancia de la cadena de suministros, considerada como el conjunto de relaciones que existen entre proveedores, empresas de manufactura, distribuidores y vendedores, a través de la cual fluye materia prima, producto, dinero e información valiosa para la perdurabilidad de la empresa. La visión actual de la cadena de suministros destaca que la competencia en el mercado ya no es entre empresas sino entre cadenas de suministros, por lo que las compañías deben preocuparse por formar parte de la cadena de suministros de mayor conveniencia.

### **Viabilidad técnica**

Sapag (2008) define al proceso de producción como la forma en que una serie de insumos se transforman en productos mediante la participación de una determinada tecnología (combinación de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación).

Dentro del estudio técnico se analizan las posibilidades materiales, físicas o químicas de producir el bien, el tamaño de las obras e inversiones, la localización de las instalaciones, el personal especializado y el equipamiento necesario para la puesta en marcha. A partir del examen del proceso productivo y la tecnología seleccionada, se determinará la cuantía de las inversiones, los costos de operación del proyecto.

A través del análisis de la ingeniería, se determinará la función óptima de producción para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles, verificando las distintas alternativas y condiciones en que se pueden combinar los factores productivos. Las necesidades de inversión en obra física y tamaño de la planta se determinarán principalmente en función de la distribución de los equipos en el espacio físico (layout), considerando la posibilidad de futuras ampliaciones ante incrementos de la capacidad de producción.

Respecto a la mano de obra, la misma constituye uno de los principales componentes del costo de operación y su relevancia dependerá del grado de automatización seleccionado para el proceso productivo, de la especialización del personal requerido, de la situación del mercado laboral vigente, de la cantidad de turnos de producción necesarios, entre otros.

En cuanto a la decisión de localización del proyecto, se considerarán tanto los

criterios económicos como también los criterios estratégicos vinculados con las variables de demanda y mercado, transporte, cercanía de las fuentes de materias primas e insumos, factores ambientales, disponibilidad de terrenos y suministros, seleccionado aquella ubicación que permita las mayores ganancias. De esta manera, el estudio técnico proporciona un sinnúmero de datos importantes que deben procesarse e incorporarse en el estudio evaluativo y que condicionan el tamaño, la localización, el financiamiento y la organización del proyecto.

### **Viabilidad legal**

Un proyecto puede ser viable tanto por tener un mercado asegurado como por ser técnicamente factible. No obstante, el análisis del marco legal resulta necesario a efectos de detectar oportunamente aquellas restricciones que impidan o condicionen su funcionamiento, no haciendo recomendable su ejecución. Para ello, se requiere especial conocimiento del cuerpo normativo sobre aspectos tributarios, legales, ambientales, laborales, que regirán sobre el proyecto, tanto en su etapa de origen como en la de su implementación y posterior operación.

### **Viabilidad organizacional**

El análisis se basa principalmente en definir si existen las condiciones mínimas necesarias para garantizar la viabilidad de la implementación, tanto en lo estructural como en lo funcional. El diseño y armado de la estructura organizativa requerida para la concreción de las tareas, a través de la gestión de las unidades organizativas, los recursos humanos, materiales y financieros y los planes de trabajo, debe ser la adecuada para el logro de los objetivos previstos en el proyecto, considerando que la misma tiene repercusiones económicas en las inversiones iniciales y en los costos de operación a lo largo del tiempo.

### **Viabilidad de impacto ambiental**

El estudio de viabilidad de impacto ambiental proporciona información al proyecto sobre las consideraciones ambientales que la comunidad ha adquirido en torno a la calidad de vida presente y futura, junto con los efectos económicos

que producen. Atento a ello, se señala la necesidad de cumplir con las normas impuestas en materia de regulación ambiental para prevenir futuros impactos negativos derivados de una eventual compensación del daño causado por una inversión.

### **Viabilidad económica y financiera**

Dentro de la metodología de evaluación de proyectos, Baca Urbina (2001) señala que el estudio económico consiste en expresar en términos monetarios todas las determinaciones realizadas en el estudio técnico, vinculadas a cantidad de materia prima necesaria y cantidad de desechos, mano de obra directa e indirecta, maquinarias, instalaciones y equipos necesarios para el proceso, etc., los cuales representarán las inversiones y costos del proyecto que se tendrán en cuenta para su evaluación y análisis de su rentabilidad.

En cuanto a los ingresos, Sapag (2011) señala que además de los ingresos directos ocasionados por la venta del producto que generará el proyecto en cuestión, existen otros beneficios que deben incluirse en un flujo de caja para determinar su rentabilidad de la manera más precisa posible, como es el caso de la venta de los activos que se reemplazarán a lo largo de la vida del proyecto debiendo considerarlos como un tipo adicional de ingreso, al igual que los ocasionados por la venta de subproductos o desechos. Si bien en muchos casos su cuantía generalmente no es significativa, su inclusión posibilita considerar una situación más cercana a la que podría enfrentar el proyecto.

En relación a ello, Cascarini (2004) establece que el término subproducto corresponde a aquel o aquellos derivados que no constituyen el objeto del proceso llevado a cabo pero que surgen inevitablemente al someter la materia prima al proceso de separación necesario para obtener los productos principales, y siempre que tengan algún valor económico.

La obtención habitual de dicho subproducto, implica la posibilidad de un destino rentable como ser la venta en el estado en que se obtienen (estado natural, sin preparación o elaboración); uso interno como sustituto de alguna materia prima o material utilizado en la operación; preparación o adecuación indispensable para su venta; elaboración no indispensable (voluntaria) con fines de mejoramiento o transformación. Cabe señalar que el origen de este proyecto es

el aprovechamiento de un subproducto que surge de otro proceso principal de la empresa y que su desarrollo posibilita el agregado de valor a la compañía.

En relación a costo, Yardín (2010) lo define como aquel sacrificio económico inherente a una acción con vistas a la creación de valor. Por su parte, Cartier (2013) lo define como toda aquella vinculación (conexión o relación) coherente entre un objetivo o resultado productivo y la pérdida de potencialidad de los factores necesarios para lograrlo.

Cabe destacar que, existen diferentes clasificaciones de costos en función a distintos criterios, como ser: si los mismos corresponden a funciones principales del proyecto o son de apoyo; si resultan evitables o no; si llevan implícita una salida de dinero en el corto plazo (costos erogables); si representan sacrificios económicos concretos a través de la entrega de bienes o dinero (costo incurrido) o se manifiestan a través de la resignación de un beneficio que podría haberse favorecido en el supuesto caso de que se hubiera tomado una decisión distinta a la que se adoptó (costo de oportunidad); si su vinculación con un objeto de costo resulta de manera clara, evidente e inequívoca (costo directo) o no (costo indirecto); si su magnitud se modifica en valores totales tiene un comportamiento sensible a las variaciones en el nivel de actividad (costo variable) o si el mismo permanece constante frente a cambios en el nivel de actividad o volumen de producción (costo fijo).

En el análisis del proyecto se considerarán las clasificaciones indicadas precedentemente, como así también los siguientes costos intervinientes en el proceso productivo:

- De producción: surgen de las determinaciones realizadas en el estudio técnico del proceso y comprenden aquellos sacrificios económicos vinculados a costos de materias primas, costos de mano de obra directa e indirecta, envases, suministros de energía eléctrica para la maquinaria y otros servicios, controles de calidad, costos de mantenimiento de los equipos, etc.
- De administración: son aquellos costos que provienen de realizar la función de administración dentro de la empresa. Comprenden desde los sueldos del personal hasta los costos generales de oficina.

- De venta: Representan a aquellos sacrificios económicos provenientes de la investigación y el desarrollo de nuevos mercados o de nuevos productos adaptados a los gustos y necesidades de los consumidores.
- Financieros: Son los intereses que se deben pagar en relación con los capitales obtenidos en préstamo.

Del mismo modo, se tendrán en cuenta las depreciaciones y amortizaciones de las inversiones realizadas sobre los activos fijos, los activos diferidos o intangibles, todas ellas calculadas en función de la vida útil de cada bien y su valor residual al finalizar el mismo.

Una vez determinados los ingresos, los costos devengados en cada período, se confeccionará el presupuesto económico con la finalidad de calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto, los cuales resultan indispensables para la evaluación económica y financiera del mismo.

Dicho presupuesto constituye una herramienta fundamental en el proceso de planeamiento del negocio, pues exhibe la ganancia o pérdida proyectada para un período determinado, que será la resultante final de todas las acciones que se ejecutarán en dicho lapso.

Para el cálculo de la utilidad neta se considerarán en primer lugar, aquellos ingresos y egresos financieros que se originen con motivo del proyecto, como así también aquellos costos no desembolsables, constituidos principalmente por las depreciaciones de los activos fijos y amortizaciones de los activos intangibles, las cuales no constituyen movimientos de caja, pero que permiten reducir la utilidad contable sobre la cual deberá pagarse el impuesto a las ganancias correspondiente.

A través de los resultados obtenidos del presupuesto económico y de la utilización de la metodología de análisis Costo-Volumen-Utilidad, se calculará el Punto de Equilibrio (PE), el cual representa el nivel de producción en el que los ingresos por ventas resultan exactamente iguales a la suma de los costos fijos o estructurales y los costos variables. Su utilidad general se basa en poder calcular con facilidad el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que, aunque haya ganancias éstas sean suficientes para hacer rentable el proyecto. Cabe destacar que, el punto de equilibrio no es considerado una técnica para la evaluación de la rentabilidad de

la inversión, ya que para su cálculo no se considera la inversión inicial que da origen a los beneficios proyectados (Yardín, 2010).

En cuanto al estudio de factibilidad financiera, este no sólo consiste en determinar si el proyecto es o no rentable, sino que se utiliza para discernir entre las diferentes alternativas de acción a fin de recomendar la aprobación o el rechazo del proyecto en virtud de una operación en el grado óptimo de su potencialidad real.

Conforme lo indicado por Sapag (2008), para la evaluación del proyecto se realiza una estimación del flujo de caja de los ingresos y los costos. La información básica para realizar esta proyección está contenida tanto en los estudios de mercado, técnico y organizacional, como en el cálculo de los beneficios a obtener.

En relación a su composición, el flujo de caja del proyecto está conformado por cuatro elementos básicos: los egresos iniciales de fondos; los ingresos y egresos de operación; el momento en que ocurren estos ingresos y egresos; y el valor de desecho o salvamento del proyecto.

Respecto a los egresos iniciales de fondos, los mismos corresponden al total de la inversión inicial requerida para la puesta en marcha del proyecto. Las inversiones iniciales se agrupan en activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo.

Las inversiones en activos fijos son todas aquellas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizan en el proceso de transformación de los insumos, como ser: los terrenos, las obras físicas (edificios industriales, oficinas administrativas, bodegas, etcétera), el equipamiento de la planta, oficinas (en maquinarias, muebles, herramientas, vehículos) y la infraestructura de servicios de apoyo (agua potable, desagües, red eléctrica, comunicaciones, energía, etcétera).

Las inversiones en activos intangibles son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos, necesarios para la puesta en marcha del proyecto, por ejemplo: costos de organización, las patentes y licencias, los costos de puesta en marcha, la capacitación, etc.

Cabe destacar que, además de la sistematización de todos los antecedentes atinentes a las inversiones iniciales en activos fijos e intangibles del proyecto, resulta necesario la elaboración de un cronograma o calendario de inversiones



que identifique los montos a invertir en cada periodo, en función de que no todas las inversiones se ejecutarán conjuntamente con el momento cero (fecha de inicio de la operación del proyecto), previendo así un uso eficiente de los recursos disponibles.

En cuanto a la inversión en capital de trabajo, Sapag (2011) la define como el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinado.

Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional (integrado por el dinero inmovilizado para formar stocks de materia prima, materiales, producción en proceso y productos terminados; la inmovilización que generan las ventas a crédito, el efectivo mínimo requerido por las operaciones de la empresa y los pagos realizados por adelantado) distinto de la inversión en activo fijo y diferido necesario para que empiece a funcionar una empresa, el cual surge de la diferencia aritmética de activo circulante y pasivo circulante. El activo circulante está compuesto por los valores, inventarios créditos por cobrar, mientras que el pasivo circulante lo conforman deudas a proveedores.

El capital de trabajo, si bien no implica un desembolso en su totalidad antes de iniciar la operación, se considera como un egreso en el momento cero, ya que debe quedar disponible para que el administrador del proyecto pueda utilizarlo en su gestión.

Los ingresos y egresos de operación constituyen todos los flujos de entradas y salidas reales de caja, devenidos del funcionamiento del negocio. El flujo de caja se expresa en momentos, por lo tanto, el momento cero refleja todos los egresos previos a la puesta en marcha del proyecto y en caso de proyectar el reemplazo de un activo durante el periodo de evaluación, se aplica el criterio de que en el momento del reemplazo debe considerarse tanto el ingreso por la venta del equipo antiguo como el egreso por la compra del nuevo.

Respecto al horizonte de tiempo para la evaluación, el mismo depende de las características de cada proyecto, considerándose apropiado para este caso de estudio la proyección del flujo de fondos a 10 años con motivo del volumen de inversión necesario para su realización, el criterio adoptado por la empresa INGRAMA S.A. en otros proyectos, como así también su objetivo de

permanencia en el tiempo dentro del mercado.

Como cuarto elemento, existen otros dos beneficios que son considerados para medir la rentabilidad de la inversión, pero que no constituyen recursos disponibles, como ser la recuperación del capital de trabajo y el valor de desecho del proyecto.

Conforme lo indicado precedentemente, el capital de trabajo está constituido por un conjunto de recursos que, siendo absolutamente imprescindibles para el funcionamiento del proyecto (y, por tanto, no están disponibles para otros fines), son parte del patrimonio del inversionista y por ello tienen el carácter de recuperables.

Lo mismo ocurre con el valor de desecho del proyecto. Al evaluar la inversión, normalmente la proyección se realiza para un tiempo inferior a la vida útil real del proyecto. Por lo cual, al término del periodo de evaluación debe estimarse el valor que podría tener el activo en ese momento, ya sea suponiendo su venta, considerando su valor contable o estimando la cuantía de los beneficios futuros que podría generar desde el término del periodo de evaluación hacia adelante. El valor de desecho es considerado un beneficio no disponible para enfrentar compromisos financieros, pero debe valorarse para determinar la rentabilidad de la inversión, ya que es parte del patrimonio que el inversionista podría tener si invierte efectivamente en el proyecto.

Cabe destacar que los costos que componen el flujo de caja se derivan de los estudios elaborados previamente y donde se definen los recursos básicos necesarios para la operación óptima en cada área y la cuantificación de los costos de su utilización.

Por su parte, para la construcción de los flujos de fondos, Villanueva (2017) señala una serie de principios económicos, los cuales constituyen una interesante herramienta para la evaluación de proyectos:

- Los flujos de fondos deben ser contruidos sobre base caja: significa que los mismos no pueden obtenerse a partir de la consideración de los beneficios contables, sino que deben calcularse simplemente en función de los ingresos y egresos al proyecto, considerando para ello todos los costos ya sean explícitos o implícitos.

- Los flujos de fondos sobre base incremental: Se refiere a que los flujos de fondos a considerar deben surgir de la comparación entre las alternativas de con y sin ejecución del proyecto, incluyendo todos los efectos derivados, es decir contemplando tanto la erosión como la sinergia que el proyecto genera sobre los restantes negocios de la empresa, incluyendo además los costos explícitos en base caja y los costos implícitos utilizando el concepto de costo de oportunidad, definido éste último como la cantidad o valor que se pierde por elegir una actividad por su mejor alternativa. Del mismo modo, se aconseja ser cuidadoso con los costos generales, asignando solamente aquellos costos propios del proyecto, dejando de lado los costos hundidos, considerados como aquellos costos que no dependen de la decisión de aceptación o rechazo del proyecto.
- Ser coherentes con la inflación: significa que, si para el cálculo de los retornos futuros se utilizan precios constantes, deberá emplearse el costo de capital en términos reales, es decir una vez descontada la inflación al rendimiento observado en el sistema financiero. Por el contrario, si se decide utilizar el costo de capital nominal con tasas de rendimiento del sistema financiero, deberá utilizarse precios corrientes para determinar los retornos futuros, es decir ajustar los mismos por la inflación esperada.
- Ser consistente con el punto de vista de la evaluación: El análisis del proyecto de inversión puede realizarse desde dos puntos de vista: de la inversión propiamente dicha; y del inversionista de capital de riesgo, es por ello que los flujos de fondos son diferentes según el criterio empleado para la evaluación. El flujo de fondos de la inversión se obtiene sin considerar las decisiones de financiación, donde se evalúa la rentabilidad del negocio, suponiendo que el inversor dispone del 100% de los recursos para su financiación. Por su parte, el flujo de fondos del inversionista surge de incorporar al flujo de fondos de la inversión, los efectos que provocan las decisiones de financiación, como ser la deuda, intereses y amortizaciones.
- Los flujos de fondos en toda evaluación privada o financiera son después de impuestos, para ello se utilizan reglas prácticas que simplifican su

liquidación permitiendo determinar la incidencia económica que tendrán en el desempeño del negocio.

En la evaluación del presente proyecto, se emplearán diferentes criterios de inversión donde se compararán los beneficios proyectados, asociados a la decisión de inversión, con su correspondiente flujo de desembolsos proyectados. Cabe resaltar que, la consideración de los flujos en el tiempo requiere la determinación de una tasa de interés adecuada que represente la equivalencia de dos sumas de dinero en dos periodos diferentes. Es por ello que, el objetivo de descontar los flujos de caja proyectados representa determinar si la inversión en estudio rinde mayores beneficios que los usos de alternativa de la misma suma de dinero requerida por el proyecto.

De aquí puede generalizarse a:

$$VF = VA (1+i)^n,$$

donde “n” representa el número de periodos durante los cuales se quiere capitalizar la inversión inicial, mientras que el costo de capital “i” corresponde a aquella tasa que se utiliza para determinar el valor actual de los flujos futuros que genera un proyecto y representa la rentabilidad que se le debe exigir a la inversión por renunciar a un uso alternativo de los recursos en proyectos de riesgos similares. La tasa de descuento tiene sus aristas técnicas al existir diferentes modelos para su estimación y un gran componente de subjetividad.

Uno de los métodos tradicionales utilizados para su determinación es el CAPM (Capital Asset Pricing Model) el cual propone un modelo de primas de riesgo-retorno apilables, permitiendo estimar el costo del capital propio según la ecuación:

$$CAPM = k_e = r_f + \beta * (r_m - r_f)$$

donde  $k_e$  representa al costo de capital propio,  $r_f$  es la tasa libre de riesgo (en general, es la tasa que prometen los bonos del tesoro norteamericano),  $r_m$  es el rendimiento o retorno promedio del mercado accionario y  $\beta$  (beta) es el coeficiente que mide la sensibilidad del rendimiento de la acción a los

rendimientos del mercado (Pereiro y Galli, 2000).

Cabe resaltar que la determinación de cada uno de los parámetros del modelo presenta cierta incertidumbre y subjetividad cuando se intenta aplicarlo a una empresa cerrada en un mercado emergente. En mayor o menor medida todos los países que se clasifican como emergentes presentan una serie de limitaciones al momento de valorizar los proyectos. Principalmente las mismas se originan en la escasez de la información macroeconómica, la existencia de contextos inflacionarios, la volatilidad de los tipos de cambio, el reducido tamaño de los mercados de capitales y su liquidez, entre otros.

Por consiguiente, en la práctica surge la necesidad de adicionar a la tasa de descuento estimada una prima por riesgo país asociado al mercado, a fin de adaptarla a un contexto de mayor riesgo. A su vez, en algunos casos se complementa con la adición de primas por tamaño y liquidez. El riesgo país es un indicador elaborado por el JP Morgan que mide la diferencia que pagan los bonos del Tesoro de Estados Unidos contra las del resto de los países. Consiste en adicionar una prima calculada mediante el promedio de las variaciones diarias del último año del EMBI+ elaborado por JP Morgan y multiplicarlo por un factor de corrección determinado en función del nivel de exposición de la empresa valuada al riesgo país.

Otro de los métodos comúnmente empleados para el cálculo de la tasa corresponde al Modelo WACC (Weighted Average Costo of Capital), donde una vez determinado el costo del capital según CAPM, se lo utiliza para obtener la tasa WACC. A través de ella se pondera la tasa que remunera la deuda y la tasa que remunera al capital en función de su participación en el financiamiento de los activos de la empresa. Se obtiene calculando el costo promedio ponderado de la deuda financiera y del capital aportado por los accionistas, neto del efecto impositivo en el caso de la deuda financiera (puesto que los intereses son deducibles del impuesto a las ganancias), mediante la siguiente fórmula:

$$WACC = (K / (K+D)) \times ke + (D / (K + D)) \times kd \times (1 - t),$$

donde WACC es el costo promedio ponderado del capital a utilizarse como tasa de descuento; K el patrimonio, D la deuda, ke el costo del capital propio, kd el

costo de la deuda, y  $t$  la tasa impositiva (Natán, 2008).

Inicialmente, cuando se financia todo el proyecto con patrimonio de la empresa (o accionistas) la WACC es igual al costo de oportunidad del capital. Pero a medida que la proporción de deuda se incrementa el costo del capital también lo hace. Esto se debe a que hay mayor riesgo financiero. Sin embargo, la WACC disminuye. Este efecto no es causado porque se contraiga deuda a menor costo en reemplazo de patrimonio más caro, sino por el escudo financiero sobre el interés de la deuda. Si no hubiese impuesto a las ganancias, la WACC sería constante.

Por su parte, junto con los modelos CAPM y WACC, existe otro método denominado APV (Adjusted Present Value) el cual permite analizar no solo cual es el valor del proyecto o bien, sino también dónde se genera ese valor. Su enfoque parte de obtener el valor del proyecto como suma de dos flujos actualizados separados, uno para el capital propio y otro para la deuda, descontándose cada uno de ellos a su correspondiente tasa. La idea fundamental del APV consiste en analizar separadamente el valor básico del proyecto como si estuviese totalmente financiado con patrimonio de los accionistas mediante la tasa de descuento denominada  $k_0$ , calculada previamente a través de la tasa  $k_e$  del método CAPM; del valor que se genera por maniobras financieras (escudo fiscal, costos de dificultades financieras, subsidios, y otros costos) descontados a la tasa de costo de deuda denominada  $k_d$ , para luego sumarlos. A continuación, se describe la fórmula para la obtención de la tasa  $k_0$ :

$$k_e = k_0 + (D/K) * (k_0 - k_d)$$

A continuación, se detallan los criterios de inversión utilizados:

- Criterio del Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN)

El VPN de una inversión es la diferencia entre su valor en el mercado y su costo. Este criterio plantea que el proyecto debe aceptarse si su VAN resulta positivo. Para su estimación se calcula el valor presente de los flujos de fondos efectivos esperados (para estimar el valor de mercado) y luego se resta su costo. Al aplicar

este criterio, el VAN puede tener un resultado igual a cero, indicando que el proyecto renta justo lo que el inversionista exige a la inversión.

- Criterio de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

El criterio de la tasa interna de retorno evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. Es decir que, la TIR es aquella tasa de descuento que hace que el VPN estimado de una inversión sea igual a cero. Según la regla de la TIR, debe aceptarse un proyecto cuando la TIR excede el rendimiento requerido.

Cabe destacar que, la tasa interna de retorno guarda una relación estrecha con el VPN y lleva con precisión a las mismas decisiones que éste último sobre proyectos convencionales (donde el primer flujo de fondos resulta negativo y los demás positivos) independientes (cuando la decisión de aceptarlo o rechazarlo no afecta la decisión de aceptar o rechazar cualquier otro). Cuando los flujos de efectivo de un proyecto no son convencionales, es probable que no exista una TIR o que exista más de una. En los casos de proyectos mutuamente excluyentes, dicha tasa podría llevar a decisiones incorrectas ya que el proyecto con la mayor TIR no es por fuerza la mejor inversión.

En conclusión, la TIR calculada se compara con la tasa de descuento requerida por la empresa. Si la TIR es igual o mayor que ésta, el proyecto debe aceptarse, y si es menor, debe rechazarse (Ross et al., 2005).

- Criterio de la Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM)

La TIRM es aquella tasa de descuento a la cual el valor presente de los flujos de salida de efectivo de un proyecto es igual al valor presente de su valor terminal, donde este último se obtiene como la suma de los valores futuros de los flujos de entrada de efectivo compuestos a la tasa de rendimiento requerida por la empresa; por su parte, el valor presente de los flujos de salida de efectivo se encuentra aplicando la misma tasa de rendimiento requerida.

A diferencia de la TIR que asume que los flujos de un proyecto se reinvierten a la propia TIR del proyecto de la empresa; la TIRM supone que los flujos de efectivo se reinvierten a la tasa de rendimiento esperada por el inversor. Como

criterio de decisión, se establece que debe aceptarse el proyecto siempre que la TIRM calculada sea mayor a la tasa de descuento del proyecto.

- Criterio del Índice de Rentabilidad (IR)

El IR es un método que se utiliza para evaluar las decisiones de inversión y consiste en la relación entre el valor presente de los flujos futuros y la inversión inicial. Para su interpretación se debe comparar con la unidad de inversión:

Si el  $IR < 1$  significa que el proyecto no se justifica desde el punto de vista financiero, ya que la inversión está generando un flujo de caja menor que la inversión inicial. Por consiguiente, debe rechazarse el proyecto.

Si el  $IR = 1$  significa que la inversión generando un flujo de caja exactamente igual a la inversión inicial. Por lo tanto, el proyecto tiene opciones de aceptarse o rechazarse.

Si el  $IR > 1$  significa que la inversión está generando un flujo de caja mayor que la inversión inicial. Por consiguiente, debe aceptarse el proyecto, ya que está generando valor adicional para sus inversionistas.

- Período de Recupero y Período de Recupero Descontado

El periodo de recuperación (PR) es el lapso de tiempo que transcurre hasta que la suma de los flujos de efectivo de una inversión es igual a su costo. La regla del PR indica tomar un proyecto si su recuperación es menor que cierto límite definido. El PR resulta un criterio débil ya que ignora el valor del dinero en cuanto al tiempo (asignando igual importancia a los fondos generados el primer año con los del año "n") como así también los flujos de efectivo después del límite, subordinando la aceptación a un factor de liquidez más que de rentabilidad.

Por otra parte, el período de recupero descontado (PRD) es el tiempo que transcurre hasta que la suma de los flujos de efectivo descontados de una inversión es igual al costo de ésta. La regla del PRD indica aceptar un proyecto si su recuperación es menor que cierto límite. Al igual que el criterio del PR, el PRD resulta débil porque ignora los flujos de efectivo después del límite.

Dentro del análisis de la viabilidad económica y financiera se tuvo en cuenta el análisis de sensibilidad. El mismo representa una variación del análisis de



escenarios que resulta útil para señalar las áreas donde el riesgo del pronóstico es particularmente grave. Mediante el análisis de sensibilidad se congelan todas las variables, excepto una, y se analiza qué tan sensible es la estimación del VPN a los cambios en esa variable. Si la estimación del VPN resulta ser muy sensible a cambios algo pequeños en el valor proyectado de alguno de los componentes del flujo de efectivo del proyecto, entonces el riesgo del pronóstico relacionado con esa variable es alto.

La importancia del análisis de sensibilidad se manifiesta en el hecho de que los valores de las variables que se han utilizado para llevar a cabo la evaluación del proyecto pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de sus resultados. La evaluación del proyecto será sensible a las variaciones de uno o más parámetros si, al incluir estas variaciones en el criterio de evaluación empleado, la decisión inicial cambia. Visualizar qué variables tienen mayor efecto en el resultado frente a distintos grados de error en su estimación permite decidir acerca de la necesidad de realizar estudios más profundos de esas variables, para mejorar las estimaciones y reducir el grado de riesgo por error.

Dependiendo del número de variables que se sensibilicen simultáneamente, el análisis puede clasificarse como unidimensional o multidimensional. En el análisis unidimensional, la sensibilización se aplica a una sola variable, mientras que en el multidimensional se examinan los efectos sobre los resultados que se producen por la incorporación de variables simultáneas en dos o más variables relevantes.

El análisis, mediante el modelo unidimensional de la sensibilización del VAN, determina hasta dónde puede modificarse el valor de una variable para que el proyecto siga siendo rentable. Si en la evaluación del proyecto se concluyó que en el escenario proyectado como el más probable el VAN era positivo, es posible preguntarse hasta dónde puede disminuir el precio o la cantidad demandada o incrementarse un costo, entre otras posibles variaciones, para que ese VAN positivo se haga cero. Se define el VAN de equilibrio como cero por cuanto es el nivel mínimo de aprobación de un proyecto. De aquí que al hacer el VAN igual a cero se pretende determinar el punto de quiebre o variabilidad máxima de una variable que resistiría el proyecto.

## **Metodología**

Constantemente las empresas se están transformando en respuesta a modificaciones en el entorno, en las preferencias de los consumidores, en las tecnologías, y la compañía INGRAMA S.A. no es la excepción, ya que fue creada con el propósito de abastecer a una demanda exigente, cuya permanencia en el mercado depende de su capacidad de adaptación frente a las preferencias de sus clientes.

Cómo consecuencia de este rápido proceso de cambio, que no siempre ocurre dentro de lo esperado, las teorías que se generan para explicar el comportamiento y los resultados empresariales pierden su vigencia fácilmente, por lo que deben ser verificadas ante la realidad, y en su caso, ajustadas, o sustituidas, con el fin de incorporar las anomalías detectadas.

Por consiguiente, considero que la aplicación de la metodología de estudio de caso resulta particularmente útil en el presente trabajo, ofreciendo una perspectiva integradora con importantes resultados e información que no puede ser detectada por medio de métodos cuantitativos y que es muy valiosa para la toma de decisiones de la empresa. Asimismo, el empleo del estudio de caso es apropiado para aquellos tipos de problemas donde la investigación y la teoría se hallan en sus fases preliminares, al igual que para problemas prácticos delicados donde las experiencias de los participantes y el contexto de la situación es fundamental (Castro Monje, 2010).

El desarrollo de la metodología de estudio permite investigar a la empresa en su estado natural, aprender la situación, generar teorías a partir de lo encontrado como así también comprender la naturaleza y complejidad del proceso que toma lugar.

Yin (1994) señala que el estudio de caso es una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes. Una investigación de estudio de caso trata exitosamente con una situación técnicamente distintiva en la cual hay muchas más variables de interés que datos observacionales, y como resultado, se basa en múltiples fuentes de evidencia, con datos que deben converger en un estilo de triangulación. Además, se beneficia del desarrollo previo de proposiciones

teóricas que guían la recolección y análisis de datos.

Mediante el estudio de caso se pueden lograr diferentes objetivos: hacer una descripción, ofrecer explicaciones o interpretaciones sobre el fenómeno bajo análisis, explorar sus características y funcionamiento o hacer una evaluación.

De acuerdo a su naturaleza, se llevó a cabo un estudio descriptivo y exploratorio, exponiendo en primer lugar las características del negocio y el sector, seguido del análisis de la información recabada, la observación, las ideas y los conocimientos adquiridos a través de las conversaciones mantenidas con los tomadores de decisión y entrevistas con expertos.

Para el desarrollo del proyecto, se aplicó una combinación de técnicas documentales y de campo necesarias para la recopilación de la información en una escena única, considerando aspectos temporales y contextuales del estudio. Cabe resaltar que, Yin (1994) recomienda la utilización de múltiples fuentes de datos y el cumplimiento del principio de triangulación para garantizar la validez interna de la investigación. Esto permite verificar si los datos obtenidos a través de las diferentes fuentes de información guardan relación entre sí (principio de triangulación); es decir, si desde diferentes perspectivas convergen los efectos explorados en el fenómeno objeto de estudio.

Para el presente estudio se definió como unidad de análisis o caso único a la empresa INGRAMA S.A. centrándose específicamente en aquellos aspectos vinculados a la producción y comercialización de germen de maíz.

Dentro de los instrumentos de recolección de datos, la fuente de información secundaria abarcó libros y publicaciones especializadas en administración y finanzas, investigaciones de mercado del aceite de maíz y harina de germen, estudios e informes técnicos realizados por la Cámara Argentina de Fabricantes de Almidones, Glucosas, Derivados y Afines (CAFAGDA) como así también ordenanzas municipales y resoluciones provinciales vinculadas a medioambiente.

En cuanto a la fuente de información primaria, la misma comprendió el análisis de documentación interna de la compañía (técnica y contable) de los años 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021, lo cual permitió dar respuesta a los objetivos planteados en el proyecto. Cabe destacar que, para la exposición y análisis de datos monetarios se utilizaron valores expresados en DÓLARES

ESTADOUNIDENSES (USD) según la cotización del tipo de cambio vendedor del Banco de la Nación Argentina (BNA) al 31 de diciembre de cada período (Errepar, 2022).

Mediante el acceso a la información interna, se realizó un relevamiento y examen de los datos vinculados al proceso de producción de molienda húmeda, su estructura, las características y especificaciones técnicas del coproducto, los registros históricos de molienda y rendimientos, los costos de la materia prima, los ingresos provenientes de la venta del germen de maíz, la información de clientes y otros conceptos derivados del área comercial. Asimismo, se mantuvieron entrevistas con integrantes claves de la empresa:

- Presidente del Directorio: Se consultó sobre la estructura organizativa, la misión, visión, los deseos de expansión de la empresa a futuro, el contexto económico y social en el cual se encuentra inmersa, la disponibilidad de recursos operativos y financieros existentes para la inversión en esta nueva unidad de negocios, ya sea mediante la utilización capital propio o a través de financiación de terceros, el horizonte de tiempo utilizado por la empresa para el análisis de sus proyectos de inversión;
- Asesor del Directorio: En función a su experiencia de trabajo en otras empresas del rubro de molienda húmeda de maíz, se conversó sobre los aspectos claves del mercado del aceite crudo de maíz: su producción, acondicionamiento y comercialización en el mercado interno y externo.
- Jefe de producción, jefe de mantenimiento y el jefe de calidad: Se indagó sobre los circuitos dentro proceso de molienda húmeda, la capacidad de molienda diaria, la forma de cálculo de cada uno de los rendimientos de los coproductos y las causas de posibles desvíos en dichos valores, las características del germen de maíz obtenido en el proceso, los recursos humanos utilizados, las instalaciones de la empresa, las tareas de mantenimiento efectuadas en la práctica y toda aquella información necesaria que permita el estudio de la viabilidad técnica del proyecto.

Paralelamente, se mantuvieron conversaciones con diferentes proveedores especializados en la construcción y montaje de plantas industriales de extracción de aceite y provisión de equipos a efectos de tomar conocimiento sobre los costos, la capacidad de proceso y las especificaciones técnicas de cada

maquinaria. Asimismo, se consultó a profesionales referentes en el área de higiene y seguridad ambiental sobre la existencia de normas o exigencias particulares establecidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático de la Provincia de Santa Fe para la realización de la actividad bajo análisis.

Por su parte, se dialogó con clientes de la empresa INGRAMA S.A., específicamente productores tamberos, los cuales manifestaron en primer lugar su conformidad con la calidad/precio del producto de harina de germen de maíz ofrecido por la compañía para la formulación de raciones, como así también su deseo de querer incrementar el volumen de compra frente a una mayor oferta del producto (demanda insatisfecha).

### **Desarrollo**

La empresa INGRAMA S.A. es una industria alimenticia argentina con 70 años de trayectoria en el mercado, dedicada a la industrialización del grano de maíz mediante el proceso de molienda húmeda, del cual se obtienen almidones nativos, modificados, pregelatinizados, junto con los coproductos germen, gluten, fibras y sustancias solubles de la maceración.

En su sistema de gestión de calidad integrado, la empresa tiene definida como misión la elaboración productos alimenticios seguros, confiables y de la más alta calidad, contribuyendo al desarrollo humano de las familias y personas vinculadas con la compañía y la sociedad donde trabaja. Respecto a su visión, la misma se centra en incrementar su presencia en el mercado.

En cuanto a los valores, la compañía destaca la ética, el compromiso, el conocimiento técnico, la calidad, la seguridad alimentaria, la sostenibilidad medioambiental y la asistencia al cliente.

### **Expansión del negocio**

Como resultado del proceso de molienda, la empresa INGRAMA S.A. comercializa al mercado interno y externo su producción conformada por diferentes tipos de almidón de maíz ya sea para uso alimenticio o industrial, almidones modificados químicamente y pregelatinizados, fibra y gluten con destino a la elaboración de alimento balanceado para animales y por último el germen de maíz, empleado como insumo en la industria aceitera.

Conforme lo señalado, la idea básica del proyecto consiste en la ampliación del negocio de la compañía avanzando en la cadena de valor del germen de maíz a través de la producción de aceite crudo y harina de germen, generando de esta forma nuevos ingresos a la empresa, e incrementando el valor de recupero del proceso productivo.

Cabe destacar, que el proyecto bajo análisis abarcará el procesamiento del germen de maíz hasta la obtención del aceite de germen crudo para su posterior comercialización en dicho estado, es decir sin desarrollar el proceso de refinación, ya que dicha acción representa para la empresa elevados costos operativos e inversión en infraestructura, que por el volumen de producción vigente no se justifica su ejecución.

Actualmente, la empresa INGRAMA S.A. vende su producción mensual de germen de maíz a otras dos compañías industrializadoras de grano de maíz, las cuales se encargan de realizar la extracción de aceite para su comercialización junto con la harina resultante de dicha operación. No obstante, en algunas situaciones dichas empresas entregan como parte de pago a INGRAMA S.A., la harina extraída en el proceso, y donde ésta última se encarga de comercializarlo directamente con productores ganaderos de la zona.

En virtud de la experiencia en el mercado, y las oportunidades de abastecimiento de su propia materia prima en el proceso, se decide a continuación analizar la viabilidad del proyecto examinando los elementos necesarios para su ejecución.

## **Análisis de la viabilidad comercial**

### **Descripción de los productos vinculados al proyecto.**

#### **- Aceite de germen de maíz**

El aceite de germen de maíz es un subproducto de la industria de molienda húmeda y seca del maíz, apreciado por su calidad nutricional. Es útil para la elaboración de aceites de cocina, lubricantes, biodiesel, cosméticos, productos farmacéuticos, entre otros. Se reconoce como uno de los aceites de mejor calidad, ya que posee altos niveles de ácidos grasos polinsaturados que contribuyen a controlar los niveles de colesterol en la sangre y a disminuir la presión arterial, al igual que presenta altos contenidos de tocoferoles (vitamina

E) que favorecen al retraso del envejecimiento entre otros nutrientes, cuya importancia en la salud resulta trascendental (Gonzalez Cruz, 2011).

Es un producto muy apreciado por los consumidores debido a su estabilidad, larga vida útil (posee un tiempo de vida mayor que los aceites de canola y soja) y su alta resistencia a la descomposición en condiciones adversas, como por ejemplo durante la fritura. Una vez refinado, el aceite se usa en margarinas, mayonesas, aderezos para ensaladas, salsas, y productos de panadería. También se emplea en la fabricación de productos para el cuidado de la piel, cosméticos, biodiesel, pinturas, textiles, entre otros.

- **Harina de germen de maíz.**

La harina, expeller o también denominada torta (figura 1) se obtiene como subproducto del prensado del germen de maíz utilizado en la extracción de aceite. Es una harina gruesa de característica similar a la sémola, de color ocre oscuro, rica en aminoácidos, altamente digestibles con excelente palatabilidad.



*Figura 1: Imagen de harina de germen de maíz. Fuente: INGRAMA S.A.*

Entre sus propiedades, la misma presenta una muy buena aceptación en la producción de alimentos para nutrición animal, con niveles de inclusión variables, dependiendo de la especie a la cual se dirija. En rumiantes, por su alto contenido energético y proteico, sumado a la buena digestibilidad de la fibra contenida, es considerado un producto de gran interés, ya sea como ingrediente en la formulación de raciones, o de uso directo como suplemento nutricional, sin inconvenientes en el metabolismo ruminal de los animales, y con excelentes

resultados en la producción y composición de leche.

En cuanto a sus características físico-químicas, presenta valores de proteínas totales alrededor del 18%, fibra máxima del 7,5%, grasa superior al 7%, cenizas máximo 8,5%, humedad entre el 9,5 al 12%, y un contenido de nutrientes digestibles totales del 75%, es decir un conjunto de propiedades que la acercan a un concentrado comercial de alta calidad, convirtiéndola en una alternativa atractiva para productores de bovinos, porcinos, aves, entre otros, que pretendan disminuir sus costos de producción determinados por la alimentación, en todas sus fases productivas (García Alegria, 2018).

#### - **Tipo de bienes.**

De acuerdo a la finalidad de los productos sujetos a estudio, los mismos pueden ser considerados como bienes de consumo, intermedios y finales. En el caso del aceite de maíz crudo se lo considera como un bien de consumo ya que representa la materia prima para la elaboración del aceite de maíz refinado destinado a consumo alimenticio, sin embargo, por su grado de transformación se lo considera un bien intermedio ya que es incorporado a la producción de otros bienes. Respecto a la harina de germen de maíz, la misma constituye un bien intermedio al utilizarse como ingrediente en la elaboración de alimentos balanceados, o como un bien final si se destina al consumo directo.

#### **Análisis del mercado proveedor**

Conforme lo señalado anteriormente, para la elaboración del aceite crudo y la harina, la empresa utilizará el germen de maíz obtenido en su propio proceso productivo, destacándose como limitación actual la falta de abastecimiento de dicha materia prima a través de un tercero. Cabe resaltar que, en el mercado local existen otras compañías productoras de germen de maíz a través del proceso de molienda seca y molienda húmeda del grano, pero las mismas utilizan la totalidad de su producción dentro de sus diferentes unidades de negocio. Conscientes de ello, la empresa INGRAMA S.A. trabaja constantemente bajo un proceso de mejora continua en la revisión y análisis de todo su proceso productivo a fin de potenciar día a día los niveles de rendimiento de cada uno de los productos y subproductos obtenidos en él. En las



conversaciones mantenidas con el Director de la compañía, se expresó el deseo de ampliar en el futuro el volumen de molienda húmeda actual, proyecto que se encuentra latente en función de la magnitud financiera que representan las inversiones.

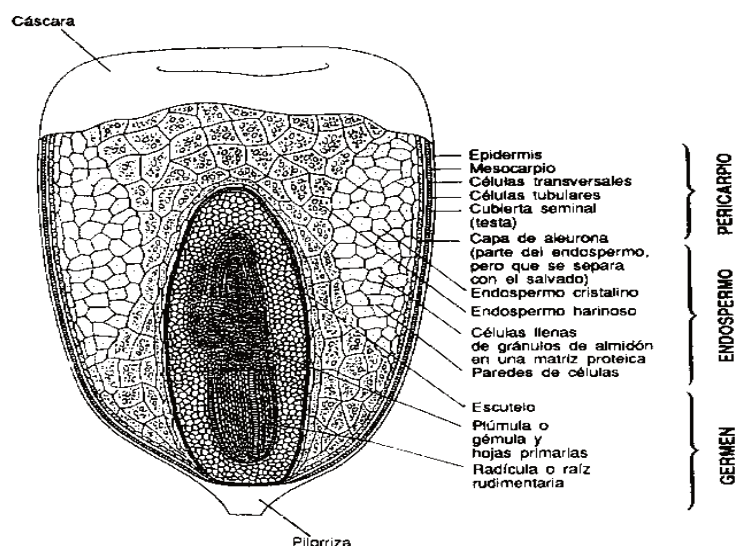
Atento a la limitación de abastecimiento de materia prima mencionada, se analizó como alternativa para el presente trabajo la adquisición de una máquina desgerminadora de maíz, la misma que se utiliza en la molienda seca, y así obtener un mayor volumen de germen para procesar. No obstante a ello, debe considerarse que por las características propias de la utilización de esta herramienta, el procesamiento del germen obtenido por esta vía no genera los mismos niveles de rendimiento en la extracción de aceite que el germen devenido del proceso de molienda húmeda.

### **Obtención de la materia prima**

#### **- Descripción del grano de maíz.**

El maíz, conocido botánicamente como *Zea mays* es junto al trigo y al arroz uno de los cereales más importantes del mundo, el cual suministra elementos nutritivos a los seres humanos y a los animales. Es una materia prima básica de la industria de transformación, con la que se producen almidón, aceite y proteínas, bebidas alcohólicas, edulcorantes alimenticios y combustible. La planta tierna, empleada como forraje, se ha utilizado con gran éxito en las industrias lácteas y cárnicas y, tras la recolección del grano, las hojas secas y la parte superior, incluidas las flores, aún se utilizan hoy en día como forraje de calidad relativamente buena para alimentar a los rumiantes de muchos pequeños agricultores de los países en desarrollo (FAO, 1993).

En el grano de maíz existen tres partes bien diferenciadas: pericarpio, endosperma y germen. Dentro de un trabajo realizado por Haros (1999), se observa que el principal componente es el endosperma, con aproximadamente 85% en peso, seguido por el germen, 10% en peso, y finalmente el pericarpio, 5% en peso. Un esquema del grano de maíz se muestra en la figura 2.



(Facilitado por el Wheat Flour Institute, Chicago, Illinois, 1964)

Figura 2: Sección transversal del grano de maíz. Fuente: FAO 1993

Como se presenta en la tabla 1, las partes principales del grano de maíz difieren considerablemente en su composición química. El pericarpio se caracteriza por un elevado contenido de fibra cruda, aproximadamente el 86%. El endospermo, en cambio, contiene un nivel elevado de almidón cercano al 87%, aproximadamente un 8% de proteínas y un contenido de grasas crudas relativamente bajo. Por último, el germen se caracteriza por un elevado contenido de grasas crudas, el 33% por término medio, y un nivel de proteínas próximo al 20% y minerales.

Tabla 1: Composición química proximal de las partes principales de los granos de maíz (%)

Componente químico	Pericarpio	Endospermo	Germen
Proteínas	3,7	8,0	18,4
Extracto etéreo	1	0,8	33,2
Fibra cruda	86,7	2,7	8,8
Cenizas	0,8	0,3	10,5
Almidón	7,3	87,6	8,3
Azúcar	0,34	0,62	10,8

Fuente: FAO 1993

En cuanto a su configuración territorial, alrededor del 80% de la producción de

maíz en Argentina se concentra en el norte de la provincia de Buenos Aires, el sudeste de Córdoba y el sur de Santa Fe, zona conocida tradicionalmente como “Zona Núcleo Maicera”. No obstante, es relevante la producción en las provincias de Santiago del Estero, Entre Ríos, La Pampa y Chaco. Cabe destacar, que la localización de las plantas de molienda es mayoritariamente en las principales zonas productoras del cereal. Tal como se expone en la figura 3, publicada dentro de un informe técnico de la Bolsa de Comercio de Rosario (BCR) sobre el aporte del maíz a la economía argentina, en los últimos 20 años el área sembrada de maíz incremento considerablemente en la superficie argentina. En la campaña 2021/22, de 7,9 millones de hectáreas cubiertas con maíz, Córdoba sembró el 34%, Buenos Aires el 26%, Santa Fe el 13%, Entre Ríos el 6% y La Pampa el 4% (Sigaudó y Terré, 2022).

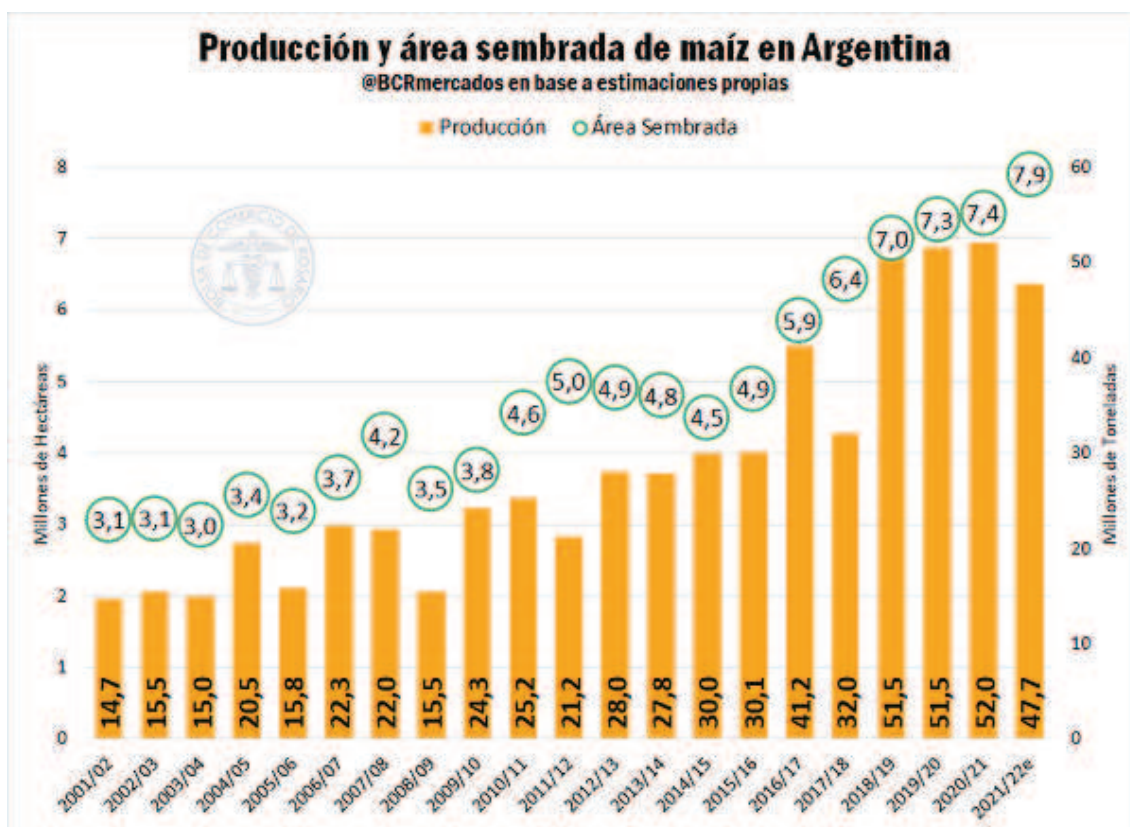


Figura 3: Producción y área sembrada de maíz en Argentina. Fuente: Informe Técnico Bolsa de Comercio de Rosario 2022.

Durante el lapso 32 campañas (desde 1987/88 hasta 2018/19), la cosecha de maíz se mantuvo en el segundo lugar en términos de volumen, siempre detrás

de la soja. Pero actualmente, por tercer ciclo consecutivo, el maíz recuperó el trono productivo en Argentina consolidándose como la cosecha de mayor volumen obtenida en el país.

El ciclo productivo del maíz -cultivo de verano- comienza con la siembra que, según las regiones, se inicia en septiembre y se prolonga hasta enero. La cosecha se extiende entre febrero y agosto del año siguiente. En los últimos años se han registrado desarrollos tecnológicos que permitieron aumentar el rinde de cultivo por hectárea de maíz. Se destaca la utilización de híbridos, de semillas transgénicas, de buenas prácticas agrícolas de manejo y de los cultivos tardíos. A su vez, la cadena del maíz juega un rol determinante en la economía argentina y su importancia se refleja en una serie de indicadores económicos como agregado de valor, contribución tributaria, inversión, empleo y generación de divisas. El mercado internacional, que adquiere maíz para la producción de alimentos, es la principal fuente de demanda para el cereal argentino. Mientras que las industrias alimenticias y energéticas locales consumen un 30% de lo cosechado en el país, el 70% restante es comercializado como grano en el mercado externo. El claro perfil exportador de la cadena tiene su razón de ser en una extraordinaria capacidad productiva local que se combina con una demanda doméstica de las industrias cárnicas y de biocombustibles relativamente menor.

#### **- Descripción del proceso industrial de molienda húmeda**

La industria de la molienda húmeda consiste en la extracción de almidones de maíz y su posterior procesamiento, para ser utilizados como productos intermedios en una segunda transformación industrial. La producción de molienda húmeda tiene como destino principal a los rubros: alimentos y bebidas (80%), industria no alimenticia (18%), farmacia e higiene (2%).

Entre los principales usos finales se encuentra: la glucosa para la caramelería, la elaboración de dulce de leche, dulces, mermeladas, helados, productos lácteos, panificación y galletería; el jarabe de maltosa para los alimentos para bebés, caramelos, pastelería, sopas y caldos, productos lácteos; la dextrosa para refrescos y jugos, para la industria alimenticia, productos lácteos y especialidades medicinales; la fructosa 42 para la elaboración de gaseosas, bebidas alcohólicas, jugos de frutas, galletas y tortas; la fructosa 55 para la

fabricación de bebidas sin alcohol y aperitivos; los almidones modificados empleados en la industria textil para el engomado de hilos de urdimbre, en el apresto de telas o como espesante de estampados.

A través de operaciones químicas, bioquímicas y mecánicas, el proceso de molienda húmeda tiene como principal objetivo obtener la mayor cantidad de almidón limpio posible, aunque como resultado de este procesamiento también se obtienen los coproductos (germen para aceite, gluten meal y gluten feed o fibra). De la posterior industrialización del almidón se pueden obtener tres grandes grupos de productos: a) almidones nativos y modificados (10% y 5% respectivamente de lo producido a nivel industria nacional), b) especialidades como dextrosas utilizadas en alimentos y golosinas que brindan la sensación de frescura y mejora la textura y sabor, y maltodextrinas utilizadas en alimentos para bebés, papillas, productos lácteos para el encapsulado de sabores (5% de lo producido a nivel industria) y c) jarabes de maíz: de glucosa, de fructuosa, de maltosa y sus mezclas (80% de lo producido a nivel industria, siendo la fructuosa el producto más valioso con un 40/50% del total).

La característica básica de esta industria es lograr la separación de los principales componentes del maíz empleando en el proceso grandes cantidades de agua, diferencia específica con la molienda seca de maíz. (Haros, 1999).

El proceso de molienda seca consiste en la reducción de tamaño del grano seguido por un cernido y posterior clasificación a fin de separar las diferentes fracciones, obteniendo como resultado una variedad de productos, como ser cereales para el desayuno, harinas, sémolas, pudiendo ser destinadas estas últimas a la producción de cervezas, snacks o a la preparación de polenta, entre otros.

Respecto al proceso de molienda húmeda, el mismo se inicia con la limpieza del grano con el fin de remover todo material extraño o no deseado. Una vez limpio, se introduce en tanques de maceración con una solución de metabisulfito de sodio y potasio para ablandar el grano y facilitar así la separación de la cáscara, el almidón, el germen, la fibra y los restos de material solubles principalmente del germen. El proceso se realiza a una temperatura de entre 49 y 54 °C durante 30 a 50 horas.

Transcurrido el plazo de maceración y habiéndose obtenido un valor de 45% de

humedad, se muele de forma gruesa el grano de maíz para permitir que el germen se separe del resto a través de un proceso posterior de flotación o centrifugación. En la mayoría de las industrias, el proceso de centrifugación ha remplazado al de flotación, ya que proporciona una mayor eficiencia en la separación, obteniendo un germen más limpio con una capacidad de operación mayor y mejores condiciones sanitarias. En la centrifugación, las cáscaras, el endospermo y el gluten (las partículas más pesadas) se retiran por el fondo, mientras que el germen se retira por la cima. Acto seguido, se lava el germen de los separadores para apartar el almidón adherido, se filtra para retirar el exceso de agua y por último se seca para disminuir el contenido de humedad.

Luego de la separación del germen, se muele la suspensión resultante en un molino de impacto para pulverizar las partículas de endosperma, mientras el material fibroso queda intacto. Se filtra la suspensión por una serie de tamices con mallas de diferentes tamaños permitiendo la separación de la fibra y el pasaje del almidón y el gluten.

El almidón y el gluten se separan por centrifugación en hidrociclones en serie de manera tal de optimizar la separación. La suspensión más liviana corresponde al gluten, la cual se concentra y posteriormente se deshidrata mediante decantadores rotativos del cual se obtiene una torta de gluten que se seca en horno rotativo con flujo de aire caliente.

Por otro lado, la suspensión o lechada de almidón que emerge del extremo inferior del hidrociclón se concentra y se lava en contracorriente. La suspensión de almidón se utiliza en los distintos canales de producción ya sea para la elaboración de almidones modificados, preparación de jarabes mediante procesos de hidrólisis o simplemente su deshidratación en lecho fluidizado con aire caliente.

Como término medio, por cada 100 kilogramos (kg) de maíz en base seca, se obtienen 67 kg de almidón, 9 kg de germen, 8 kg de gluten meal y 16 kg de gluten feed o fibra (Goizueta et al., 2013).

A continuación, se presentan en las figuras 4 y 5 un esquema general del proceso de molienda húmeda del grano de maíz:

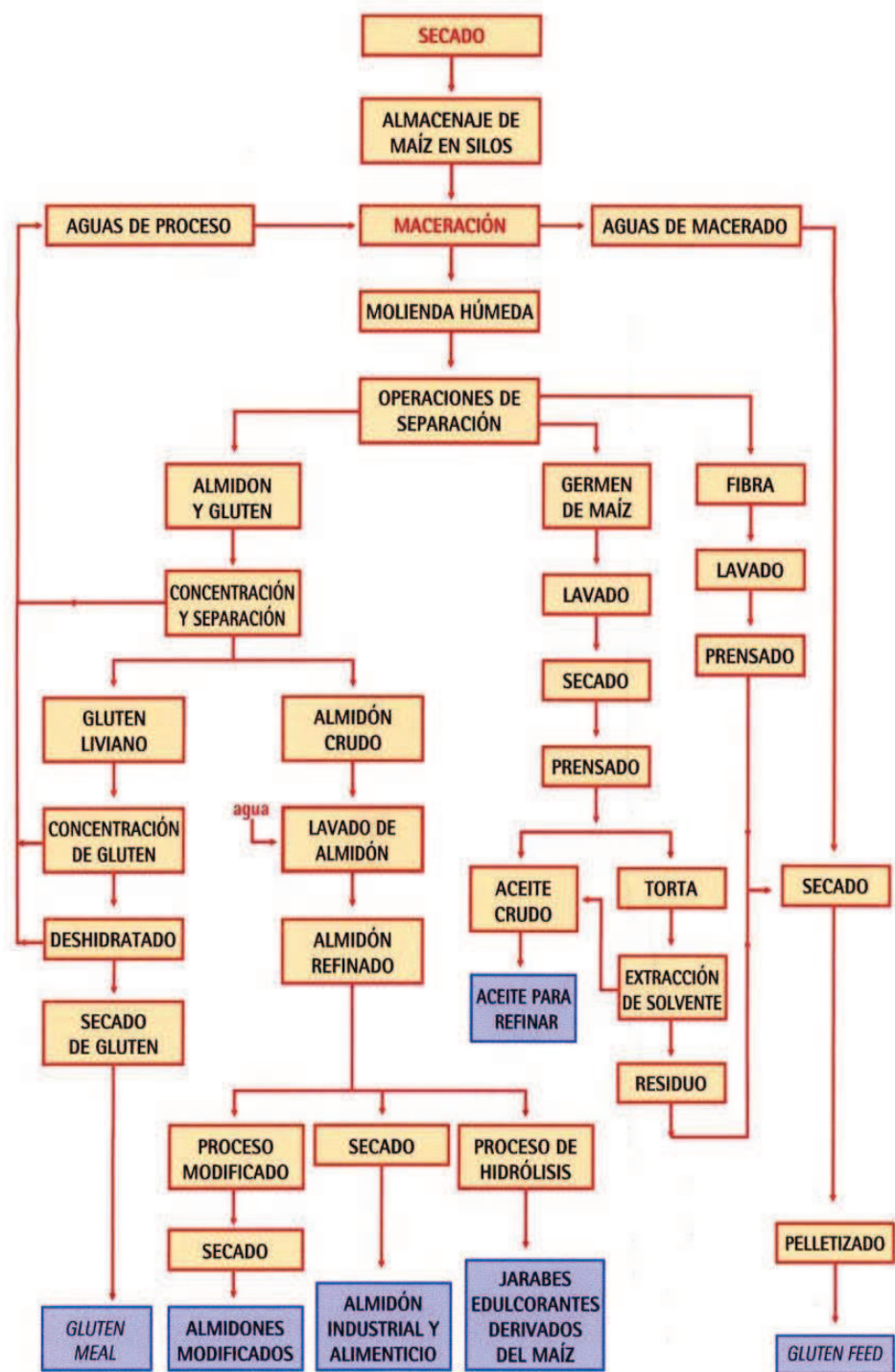


Figura 4: Esquema Proceso de Molienda Húmeda I. Fuente Haros, 1999

## PROCESAMIENTO INTEGRAL DEL GRANO DE MAIZ

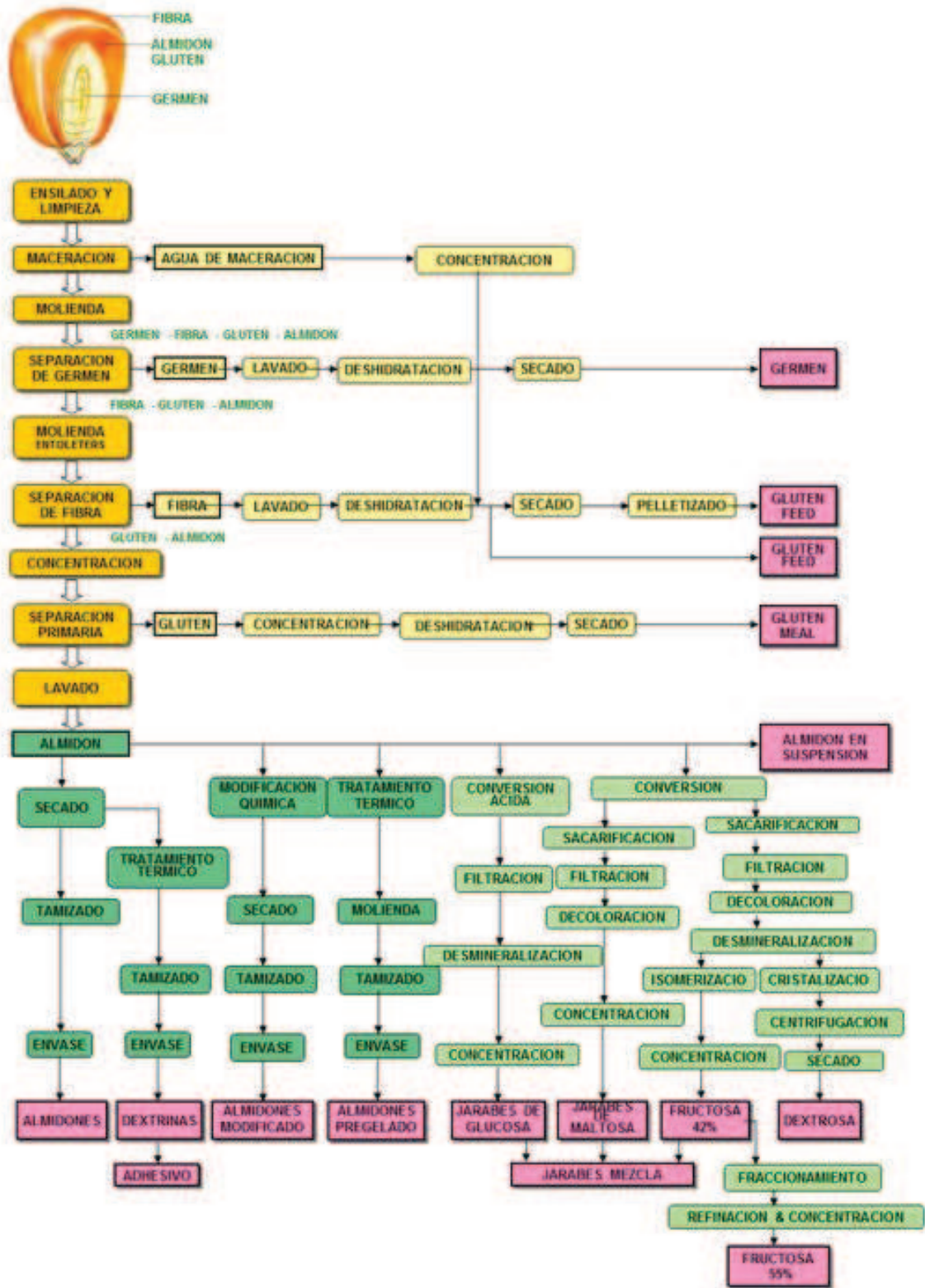


Figura 5: Esquema Proceso de Molienda Húmeda II. Fuente: elaboración propia



## - Producción de germen

El germen de maíz obtenido en las instalaciones de INGRAMA S.A., es un producto de color beige, en forma de crepúsculos de tamaño irregular con aromas y sabor suave característicos. Su contenido de grasas crudas resulta superior al 45% y mantiene altos valores calóricos. Es un producto que no se enrancia, es resistente a los efectos oxidantes, siendo estable en el tiempo. Asimismo, representa una fuente generadora de energía dentro de los componentes alimenticios balanceados y contribuye por lo tanto a mejorar los procesos de crecimiento, lactancia y preñez de los animales.

En relación a las proteínas, el germen de maíz contiene un alto tenor de proteínas (entre 8% y 12% en base seca), que proporciona una cantidad significativa de determinados aminoácidos esenciales, como lisina y triptófano. Además, este subproducto es rico en minerales con componentes abundantes de calcio, fósforo, magnesio, potasio, zinc y hierro. A continuación, se detallan en las tablas 2 y 3 las especificaciones técnicas relevantes del germen de maíz producido.

*Tabla 2: Características físico-químicas del germen de maíz y los agentes contaminantes*

<b>Características físico-químicas / Agentes contaminantes</b>			
<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Materia grasa (base seca)	%	45	-
Humedad	%	-	5
Acidez (ácido oleico, base seca)	%	-	2
Proteína bruta (N x 6.25), base seca	%	8	12
Cenizas (residuo por ignición)	%	-	2
Agente contaminante: Aflatoxinas (B1 + B2 + G1 + G2)	partes por mil millones (ppb)	-	20

*Fuente: INGRAMA S.A.*

*Tabla 3: Información nutricional del germen de maíz*

Información nutricional	
Componente	Contenido en 100 gramos (g).
Valor energético: PCS	700 kilocalorías (kcal) = 2940 kilojulios (kJ)
Energía metabolizante	Mín. 350 kcal = 1470 kJ
Carbohidratos	12 g
Proteínas	10 g
Grasas totales	50 g
Grasas saturadas	12 g
Grasas trans	0
Fibra alimentaria	5 g
Sodio	0

*Fuente: INGRAMA S.A.*

El germen de maíz (figura 6) es almacenado en un ambiente fresco y seco, alejado de fuentes de calor, con un período de aptitud recomendado de un año desde la fecha de elaboración.



*Figura 6: Imagen del germen de maíz obtenido del proceso de molienda húmeda. Fuente: INGRAMA S. A.*

En la tabla 4, se exponen las toneladas de grano de maíz molido junto con las cantidades y los niveles de rendimientos obtenidos por la empresa en el período 2018-2021:

*Tabla 4: Toneladas (t) de maíz procesadas en el período 2018-2021 y rendimientos promedios de cada subproducto.*

Año	Grano de Maíz procesado en toneladas (t)	Rendimientos Promedio: Subproductos / Maíz (%)				Germen obtenido (t)
		Almidón	Fibra	Gluten	Germen	
2018	23517	64,68%	11,20%	3,62%	6,62%	1451
2019	24943	64,04%	10,77%	2,88%	5,37%	1339
2020	25609	62,96%	12,08%	2,90%	5,88%	1506
2021	24597	64,31%	11,39%	3,25%	5,82%	1432
<b>Promedio</b>	<b>24666,50</b>	<b>64,00%</b>	<b>11,36%</b>	<b>3,16%</b>	<b>5,92%</b>	<b>1431,95</b>

*Fuente: elaboración propia sobre datos aportados por INGRAMA S.A.*

Del análisis de la información productiva, se observa que la compañía mantiene un nivel de producción anual de germen de maíz superior a 1300 toneladas, con una disminución en su cantidad durante cada mes de enero con motivo de la parada de planta por tareas de mantenimiento. Cabe resaltar que, la estabilidad de los valores de producción mantiene una dependencia directa con el normal funcionamiento del proceso interno de molienda, como así también de factores externos a la empresa, como ser la disponibilidad de granos de maíz en el mercado, la demanda de almidón, entre otros.

En relación al precio del germen de maíz, el mismo se encuentra ligado al precio del grano adquirido para el proceso de molienda. En el transcurso de los últimos años, el precio del cereal disponible en el mercado tuvo una variación alcista significativa a raíz de diversos factores, como ser: climáticos, comerciales (mayor presencia de fondos especuladores), disminución de los volúmenes de producción en otras regiones, aumento de la demanda de China, la volatilidad de los mercados financieros (dólar, tasas, inflación, petróleo) con motivo de la crisis epidemiológica, como así también las medidas políticas/económicas implementadas por el gobierno argentino en cuanto a cupos y derechos de exportación.

En la tabla 5 se exponen los precios pizarra disponible en el Mercado de Rosario al 31 de diciembre de cada año (Agrofy, 2022), un resumen de los precios promedios de las toneladas de grano de maíz adquiridas por la empresa en el período 31/12/2017- 31/12/2021, junto con la evolución de los precios de venta del germen de maíz propio a terceros. Cabe resaltar que los precios indicados corresponden a importes libres de impuestos y se encuentran expresados en DÓLARES ESTADOUNIDENSES (USD) según la cotización del tipo de cambio vendedor del Banco de la Nación Argentina (BNA) al 31 de diciembre de cada

período (Errepar, 2022).

*Tabla 5: Precios del grano de maíz y del germen de maíz en el período 31/12/2017- 31/12/2021.*

Periodo	Precio Pizarra Disponible (USD/t) de Grano de Maíz	Precio de compra (USD/t) de Grano de Maíz	Precio (USD/t) de Germen de Maíz	Relación (USD/t) de Germen de Maíz/ (USD/t) de Grano de Maíz	Variación anual (USD/t) de Grano de Maíz	Variación anual (USD/t) de Germen de Maíz	Tipo de cambio BNA
31/12/2017	USD 144,78	USD 145,92	USD 197,88	136%			\$ 18,90
31/12/2018	USD 143,24	USD 133,88	USD 171,76	128%	-8%	-13%	\$ 38,60
31/12/2019	USD 136,55	USD 141,63	USD 171,43	121%	6%	-0,2%	\$ 63,00
31/12/2020	USD 204,12	USD 165,34	USD 244,93	148%	17%	43%	\$ 89,25
31/12/2021	USD 222,94	USD 200,53	USD 258,75	129%	21%	6%	\$ 107,75

*Fuente: elaboración propia sobre datos aportados por INGRAMA S.A.*

De acuerdo a los valores recabados, se observa una relación positiva sostenida entre el precio de compra de la tonelada de grano de maíz adquirida por la empresa y el precio de venta de la tonelada de germen de maíz.

Asimismo, de la comparación entre el precio pizarra disponible en el Mercado Rosario y el precio de compra abonado por la compañía al cierre de cada período, se evidencia que en el ejercicio 2020 la empresa registró un excelente desempeño comercial y diferencial en precio mediante la utilización de diversas estrategias de compra como ser: plazos de pago acotados, pagos por transferencias, canjes de granos por otros subproductos, entre otros, lo cual le permitió obtener su materia prima a menor valor e incrementar así su margen de rentabilidad. En cuanto a los precios de venta del germen de maíz, su variación se genera por decisión de la empresa de trasladar a precio todos los incrementos de los costos a fin de mantener o acrecentar en lo posible su rentabilidad.

### **Análisis del mercado competidor**

En Argentina, del total de la producción de grano de maíz, un 67% se destina al mercado externo, seguido por un 25% utilizado para consumo animal, un 4% para la producción de etanol y el 4% restante a la producción de almidón con sus derivados. La industria de la molienda húmeda se caracteriza por tener una capacidad de procesamiento de 5100 toneladas diarias. A pesar del componente estacional de sus productos, las empresas del rubro mantienen un proceso de producción continuo e ininterrumpido a lo largo del año (a excepción de 7 a 15 días para parada de planta), operando al 100% de su capacidad instalada,

resultando incluso insuficiente en muchas oportunidades.

Dicha capacidad se reparte entre solo cuatro empresas que operan con siete plantas existentes en el país. La presencia de economías de escala explica los elevados grados de concentración técnica (concentración por planta), dados los niveles mínimos de planta necesarios para que la actividad sea eficiente. Los procesos tecnológicos utilizados resultan altamente sofisticados y requieren elevadas inversiones, donde una planta modelo de unas 1000 toneladas diarias de procesamiento de maíz asciende a un valor aproximado de DÓLARES CIENTO CINCUENTA MILLONES (USD150.000.000).

En términos generales, el 80% de los productos de este sector tienen como destino principal al mercado interno y el 20% restante a los mercados de exportación regionales. A su vez, del volumen total colocado en el mercado interno, el 80% son jarabes y el 20% son almidones. Por el contrario, del volumen exportado el 20% representan jarabes y el 80% son almidones, ya que resulta mucho más fácil y menos onerosa la logística de los productos secos que la de los productos líquidos (Goizueta et al., 2013)

En este contexto, las estrategias productivo-comerciales de cada una de las empresas del sector de molienda húmeda difieren principalmente por el origen del capital y el tamaño de las mismas:

- A1 representa a la empresa que mayor participación en volumen de producción detenta en Argentina, con una capacidad de molienda húmeda de maíz del 50% y con una amplia oferta diversificada de productos frente a las restantes firmas que operan en el país. De acuerdo a la estrategia de su empresa matriz, esta compañía internacional se especializa en la fabricación de productos específicos, como ser la elaboración de la dextrosa, la cual la convierte en la única planta productora en toda Sudamérica. La actividad de la filial argentina representaba en el año 2003 el 3% de las ventas mundiales de la compañía y el 5% de los activos. Hoy en día, dirige su producción principalmente al mercado interno, y en lo que respecta a los productos derivados del almidón, la fructuosa es el más importante en el cual se destina el 60% del total producido.
- A2 inició sus operaciones con dos plantas de molienda húmeda en las cuales produce principalmente insumos para el abastecimiento de las

industrias que conforman el grupo empresarial (75% de su producción), mientras que el 25% restante se comercializa a terceras industrias. Al igual que todas las unidades de negocios que conforman el grupo, esta empresa lleva a delante una estrategia de integración vertical hacia las actividades conexas con el objetivo de reducir costos de transacción y producción. En lo que a molienda húmeda se refiere, su mix de productos se ciñe a jarabes, almidón regular y colorante caramelo, presentando así una oferta diversificada menor que A1. Sin embargo, la incorporación de la tercera planta (Planta C) implicó un cambio en este sentido, dado que destina el 100% de su producción a las diferentes industrias del mercado interno, principalmente bebidas. En ella, se producen jarabes de fructuosa, maltosa, glucosa y mezcla. Cabe resaltar que, la glucosa obtenida es el principal insumo de los caramelos (entre un 40 y un 60% del mismo), siendo este último el producto referente del grupo empresarial.

- A diferencia del resto, INGRAMA S.A. (A3) se encuentra fuertemente especializada en la producción de almidones de características especiales para las industrias alimenticias, textiles, corrugadoras, papelera, etc. Por su capacidad limitada de producción, la misma no apunta al volumen y a las economías de escala, sino que su estrategia comercial es propia de una empresa PyME con actividades de servicios intensivos en conocimiento. La oferta de almidones adaptados al consumidor es el segmento elegido por la empresa en el marco de un mercado de fuerte concentración, dirigiendo su oferta principalmente al mercado interno.
- Finalmente, la empresa A4, se introdujo inicialmente en la molienda húmeda de maíz para diversificar su oferta de edulcorantes, frente a la tendencia de sustitución del azúcar por parte de las principales industrias consumidoras de endulzantes (bebidas y golosinas). Actualmente posee una cartera de productos diversificada, con oferta al mercado interno y externo.

Respecto al abastecimiento, las empresas requieren para su procesamiento un grano de maíz de calidad estándar, semidentado sin micotoxinas, el cual es

adquirido a terceros en las diferentes regiones en donde se encuentran emplazados los establecimientos productivos. En relación a ello, A1 tiene ubicada una de sus industrias en la zona principal del cinturón maicero del país, por lo que los costos de abastecimiento de dicha materia prima son reducidos, obteniendo a consecuencia una ventaja competitiva frente al resto.

En cuanto a la oferta, en los últimos años los nuevos productos ofrecidos por las empresas representan básicamente modificaciones de los productos madre, relacionados a su diferente aplicabilidad, y en muchas ocasiones se realizan en función de los requerimientos del cliente. En este sentido, A3 es la firma que mantiene desde sus orígenes su cualidad distintiva frente al resto, basando su estrategia en la adaptación de sus almidones conforme las exigencias específicas de la demanda, abasteciendo así a determinados nichos de mercados.

En la tabla 6, se exponen las características de las cuatro industrias dedicadas a la molienda húmeda de maíz en la Argentina:

*Tabla 6: Industrias dedicadas a la molienda húmeda de maíz en Argentina*

Empresa	Localización	Capacidad		Productos Elaborados	Mercado
		t/día	%		
A1	Planta A (Baradero, Buenos Aires)	1200	23%	Almidón, jarabe de maltosa, de glucosa, de fructuosa, colorante caramelo, especialidades y coproductos (gluten feed, gluten meal y germen). Aceite de Maíz	Mercado interno y exportaciones
	Planta B (Chacabuco, Buenos Aires)	1300	25%		
A2	Planta A (Arroyito, Córdoba)	350	7%	Jarabes de fructuosa, maltosa, mezcla, y coproductos (gluten feed, gluten meal y germen)	75 % para Autoabastecimiento y 25% para mercado interno. Escasas exportaciones
	Planta B (Lules, Tucumán)	400	8%	Almidón, jarabe de maltosa, de glucosa, colorante caramelo y coproductos (gluten feed, gluten meal y germen)	
	Planta C (Arroyito, Córdoba)	600	12%	Jarabes de fructuosa, maltosa, glucosa, mezcla, y coproductos (gluten feed, gluten meal y germen)	
A3	Única Planta (Esperanza, Santa Fe)	100	2%	Almidones y coproductos (gluten feed y gluten meal y germen)	Mercado interno
A4	Única Planta (Mercedes, San Luis)	1200	23%	Almidón, jarabe de maltosa, de glucosa, de fructuosa, colorante caramelo, especialidades y coproductos (gluten feed, gluten meal y germen). Aceite de Maíz	Mercado interno y exportaciones
<b>Total</b>		<b>5150</b>	<b>100%</b>		

*Fuente: Alternativas de agregado de valor en la cadena de maíz argentina.*

*Goizueta et al., 2013.*

De acuerdo a los registros de la Dirección Nacional de Control Comercial del Ministerio de Ganadería y Pesca de la Nación (MAGyP) indicados en la tabla 7, la industrialización del grano de maíz por molienda húmeda alcanzó en el período 2021 la cantidad de 2.156.434 toneladas, generando una producción de aceite crudo de maíz por 17.838 toneladas. Asimismo, se observa en la tabla 8 que este último tuvo variaciones interanuales (V.I.) positivas en los ejercicios 2018, 2019, 2020 y 2021. No obstante, de la comparación con otros aceites se destaca claramente la preponderancia que mantiene la producción del aceite de girasol y el de soja en el mercado aceitero argentino, ya sea por preferencia del consumidor como así también por la disponibilidad de la materia prima.

*Tabla 7: Toneladas de producción derivadas de la Industrialización de maíz por molienda húmeda en Argentina*

<b>Año</b>	<b>Molienda Húmeda (t)</b>	<b>Jarabe (t)</b>	<b>Otros Subproductos (t)</b>	<b>Gluten (t)</b>	<b>Almidón (t)</b>	<b>Germen (t)</b>	<b>Aceite Crudo de Maíz (t)</b>
2020	1.930.318	800.354	528.417	430.152	212.571	67.638	15.304
2021	2.156.434	835.186	632.843	476.305	234.218	66.670	17.838
<b>Variación Año 20/21</b>	<b>12%</b>	<b>4%</b>	<b>20%</b>	<b>11%</b>	<b>10%</b>	<b>-1%</b>	<b>17%</b>

*Fuente: Reporte estadístico de industrialización de granos. MAGyP*

*Tabla 8: Toneladas de producción de aceites de las principales especies en Argentina*

<b>Año</b>	<b>Aceite Crudo de Girasol (t)</b>	<b>V.I.</b>	<b>Aceite Crudo de Maíz (t)</b>	<b>V.I.</b>	<b>Aceite Crudo de Soja (t)</b>	<b>V.I.</b>
2018	1306111		13697		6420595	
2019	1365646	5%	14178	4%	7701691	20%
2020	1072528	-21%	15304	8%	6758426	-12%
2021	1343685	25%	17838	17%	7973738	18%

*Fuente: Reporte estadístico de producción de aceites MAGyP*

Por otra parte, de acuerdo a un Informe publicado por la BCR sobre perspectivas para la molienda de maíz, el sector de molienda seca se encuentra más atomizado que el de molienda húmeda, ya que pertenece existe un mayor número de empresas con un volumen de molienda teórico estimado de 1.340 toneladas diarias (Calzada et al., 2021).



La molienda seca de maíz comprende procesos físicos destinados a la separación de las distintas partes que componen el grano: endosperma, germen, pericarpio (salvado). De dichos componentes se obtienen trozos de endosperma (trozos de maíz, pelados y desgerminados empleados en la elaboración de copos de maíz, mazamorra y otros platos), sémolas (para cervecería, para snacks o polenta), harinas para consumo humano (panes, galletitas, pastas, embutidos) y harinas para alimentación animal. Una vez acondicionado el maíz para el inicio de dicho proceso, se realiza el desgerminado lográndose la fractura del grano, con la consecuente separación del germen, salvado y el endosperma. Como resultado se obtienen dos productos: el maíz quebrado pelado desgerminado y el germen con partículas de cáscara de maíz (Pagnacco, 2014). Al igual que en el proceso de molienda húmeda, el germen obtenido por esta vía se industrializa para la elaboración de aceite y harina de germen de maíz, pero con valores de rendimientos de aceite cercanos al 20-22%.

### **Análisis del mercado consumidor**

#### **- Aceite crudo de maíz**

Considerando la capacidad de molienda de grano de maíz actual de la empresa, la limitación en el abastecimiento del germen de maíz nativo por parte de terceros, el desarrollo en infraestructura y las inversiones necesarias para el proceso de refinación del aceite, el producto resultante de la ejecución del proyecto bajo análisis (aceite de germen de maíz crudo) no estará dirigido al consumidor final al no cumplirse con las condiciones alimentarias requeridas, siendo por el contrario su principal destino la exportación en su estado bruto o la comercialización directa a empresas locales productoras de aceite de maíz refinado (Empresas A1 y A4).

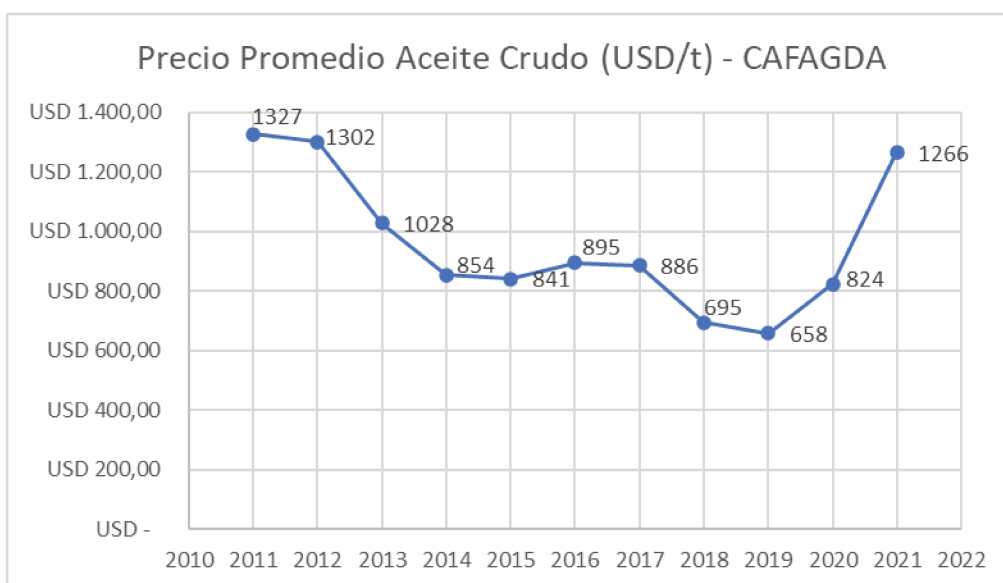
La concreción de dichas operaciones estará sujeta a la posición más beneficiosa para la empresa, ya sea de manera directa con el comprador o a través de la gestión de operadores especializados en la comercialización de productos agroindustriales, los cuales proporcionan información constante acerca de los mercados y los clientes alternativos de diferentes orígenes, su fiabilidad y trayectoria, brindando seguridad en la ejecución del negocio.

En relación al mercado interno, el aceite de maíz crudo se utiliza como fuente de

energía para plantas de nutrición animal, como fuente alternativa para producción de biocombustibles o como materia prima para la producción de aceite refinado, el cual se comercializa para uso industrial o para consumo doméstico destinado a la preparación de comidas (frituras o aderezos) con presentaciones en envases de polietileno tereftalato (PET) desde 500 cm<sup>3</sup> hasta 1500 cm<sup>3</sup>, como así también en latas de un litro (MAGyP, 2016). En Argentina, el consumo doméstico del aceite de maíz es bajo comparado con otros aceites tradicionales como ser girasol y soja, estimándose un consumo aproximado de sólo 250 gramos por habitante al año. Además, su precio de venta al consumidor resulta tres veces mayor que el de girasol.

En cuanto al mercado externo, el Informe Anual 2021 elaborado por CAFAGDA indicó como principales destinos del mercado de aceite de maíz crudo a Túnez, Turquía, Georgia, Chile, Uruguay e Italia con un valor de mercado en Argentina al 31 de diciembre de 2021 de DÓLARES MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE (USD1327) por tonelada.

En la figura 7 se indican los precios promedios de mercado del aceite crudo de maíz por tonelada en el período 2011-2021:



*Figura 7: Precios promedio de la tonelada de aceite crudo de maíz en el mercado argentino. Fuente: elaboración propia según datos CAFAGDA*

- **Harina de germen de maíz**

Por otra parte, de acuerdo a las propiedades y ventajas nutricionales descriptas sobre la harina de germen resultante del proceso de extracción del aceite, la misma se utiliza como alimento balanceado, ya sea de consumo directo o como ingrediente dentro de una fórmula de suplementación.

INGRAMA S.A. comercializa de manera directa la totalidad de la harina recibida como parte de pago del germen de maíz bruto, a productores tamberos del departamento Las Colonias, Provincia de Santa Fe. Cabe mencionar que la empresa se encuentra ubicada en la zona núcleo de la principal cuenca lechera de la provincia. De las conversaciones mantenidas con los productores/clientes, los mismos manifiestan su conformidad con el producto y su precio, al observar excelentes resultados en la calidad y cantidad de leche obtenida en el proceso de ordeño, remarcando además su intención de incrementar su volumen de compra en caso de existir una mayor disponibilidad del mismo.

En la tabla 9 se expone el detalle de la harina de germen de maíz comercializada por la empresa en el período 01/01/2018 y el 31/12/2021 junto con las variaciones de precios expresados en DÓLARES ESTADOUNIDENSES (USD) según la cotización del tipo de cambio vendedor del Banco de la Nación Argentina (BNA) al 31 de diciembre de cada período (Errepar, 2022).

*Tabla 9: Precios del grano de maíz y harina de germen de maíz en el período 31/12/2017- 31/12/2021.*

Período	Precio Grano de Maíz (t)	Precio Harina de Germen (t)	Relación (USD/t) Harina de Germen/ (USD/t) Grano de Maíz	Variación anual (USD/t) de Grano de Maíz	Variación anual (USD/t) de Harina de Germen	Harina de Germen vendida (t)	Tipo de cambio BNA
31/12/2017	USD 145,92	USD 142,33	98%				\$ 18,90
31/12/2018	USD 133,88	USD 147,67	110%	-8%	4%	733,72	\$ 38,60
31/12/2019	USD 141,63	USD 150,79	106%	6%	2%	919,53	\$ 63,00
31/12/2020	USD 165,34	USD 196,08	119%	17%	30%	634,23	\$ 89,25
31/12/2021	USD 200,53	USD 226,45	113%	21%	15%	660,84	\$ 107,75

*Fuente: elaboración propia sobre datos aportados por INGRAMA S.A.*

Cabe resaltar que la oferta de dicho producto a productores ganaderos se encuentra condicionada por la voluntad/disponibilidad de la industria aceitera de querer entregar una mayor o menor cantidad de harina de germen como parte de pago del germen de maíz bruto, situación que debilita a la empresa en la relación comercial con sus clientes frente a una demanda insatisfecha.

Conforme los valores indicados, y a efectos de mantener una ganancia y/o recupero por la venta de este subproducto, se establece al precio promedio de compra del grano de maíz como una variable de referencia y ajuste sobre el precio de la harina de germen.

En cuanto a productos sustitutos de la harina de germen de maíz, existen en el mercado diversas clases y preparaciones de alimentos balanceados, los cuales son elaborados en función del objetivo requerido por el productor (lechería, engorde, preñez, entre otros), cada uno con su componente y perfil nutricional diferenciador (minerales, proteínas, vitaminas, con medicamentos, etc.), generando así una variedad de insumos de distintas cualidades, calidades y precios. A continuación, se detalla en la tabla 10 un cuadro comparativo con información sobre precios por tonelada de productos de nutrición animal ofrecidos en la zona, compatible con la harina de germen de maíz en el sector de lechería. Dichos precios se encuentran expresados en DÓLARES ESTADOUNIDENSES (USD) según la cotización del tipo de cambio vendedor del Banco de la Nación Argentina (BNA) al 31 de diciembre de 2021:

*Tabla 10: Precios de referencia al 31/12/2021 de productos balanceados similares con características similares a la harina de germen de maíz.*

Marca	Producto	Precio en USD/t
CL	Lechera - Proteína al 13%	USD 208,71
	Lechera - Proteína al 16%	USD 226,66
AT	Lechera - Proteína al 16%	USD 235,73
MV	Lechera Estacional	USD 180,97

*Fuente: elaboración propia sobre datos recabados del mercado.*

A pesar de ello y ante la amplitud de opciones en el canal de oferta existente en dicho rubro, la empresa coloca su producto con excelente aceptación en el mercado a un precio favorable para la rentabilidad de su negocio.

Respecto al canal de distribución de los productos (aceite y harina), el mismo se llevará a cabo a través de una empresa transportista tercerizada que cumpla con los requisitos técnicos necesarios para su traslado. Asimismo, su selección y contratación dependerá de los acuerdos comerciales y condiciones de venta pactadas con cada comprador o bróker interviniente.

## **Resumen de la viabilidad comercial**

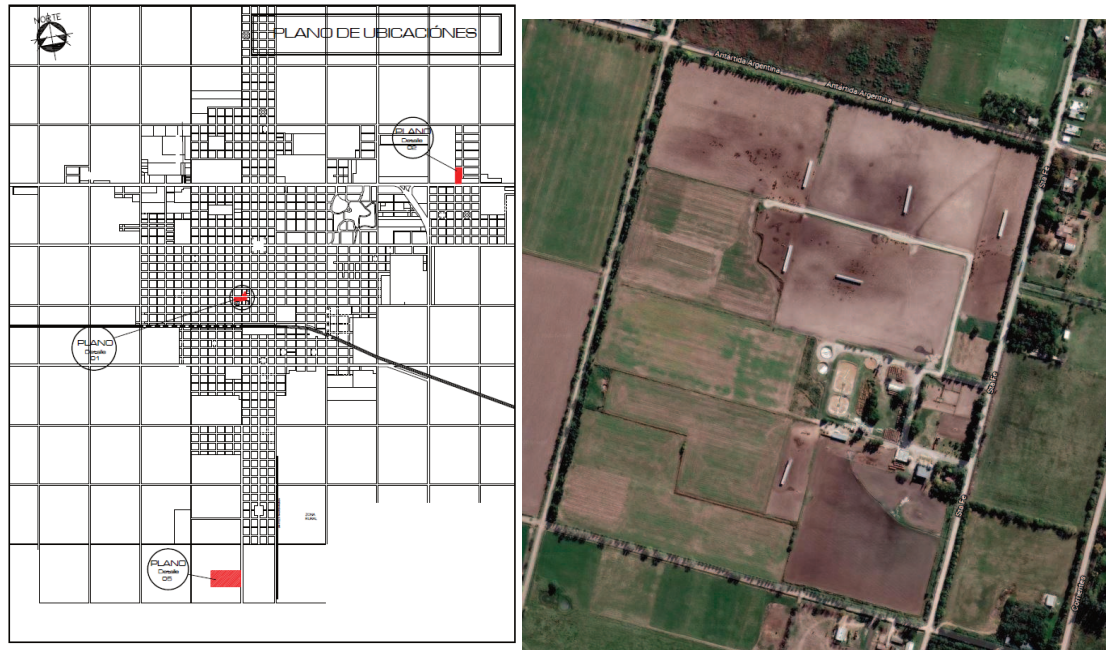
A partir del análisis anteriormente detallado, se considera que la empresa cuenta con las herramientas y el conocimiento del mercado para llevar a cabo el proyecto en cuestión. La posibilidad de abastecerse de su propia materia prima, su experiencia en el rubro, las relaciones comerciales existentes con las industrias del sector y sus actuales clientes, le otorgan seguridad al desarrollo de esta unidad de negocio, garantizando de esta forma la colocación de toda su producción (aceite crudo de maíz y harina de germen) en el mercado. No obstante a ello, debe tenerse presente la limitación de la capacidad de molienda de la compañía, como así también el riesgo al que se encuentra expuesta frente a una disminución del rendimiento del germen de maíz en el proceso de producción de molienda húmeda.

## **Viabilidad técnica e ingeniería del proyecto**

### **Ubicación**

El proyecto estará emplazado sobre una propiedad de la empresa alejada de la zona urbana (figura 8), ubicada sobre calle Santa Fe, 6 km al sur de la ciudad de Esperanza. El inmueble, ya habilitado por la Municipalidad de Esperanza y el Ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático de la Provincia de Santa Fe, tiene una superficie de 330.000 m<sup>2</sup> (33 hectáreas) entre las cuales se distribuyen diferentes instalaciones de la compañía: corrales y galpones utilizados para la actividad ganadera (Feed Lot), una Planta de Tratamiento de Efluentes de la fábrica, una Planta de Acopio nueva con capacidad de 2500 toneladas (con proyección de ampliación a 5000 toneladas) para la recepción de granos de maíz con playa de estacionamiento para camiones y un espacio libre destinado para el montaje de nuevas actividades, como así también para el traslado en un futuro de la fábrica con sus depósitos que se encuentran actualmente ubicados en el centro de la ciudad.

Cabe resaltar que, dicho predio cuenta con el suministro de servicios básicos (energía eléctrica y agua), accesos con asfalto y afirmado en su interior, lo cual facilita el desarrollo de las actividades productivas.



*Figura 8: Plano de ubicación entre las instalaciones de la empresa INGRAMA S.A. e Imagen satelital del predio. Fuente: INGRAMA S.A.*

### **Activos necesarios**

Para la selección de los activos adecuados para el montaje de la planta se tuvo en cuenta el rendimiento promedio de la cantidad de materia prima obtenida del propio proceso de molienda húmeda de maíz como así también la alternativa ante un incremento de la capacidad de producción o mayor abastecimiento.

De acuerdo al volumen de producción de germen de maíz obtenido en los ejercicios 2018, 2019, 2020 y 2021, se estableció para el análisis del caso un promedio de 1431,95 toneladas anuales, es decir 119,33 toneladas mensuales.

En función de dichos valores, se solicitó una cotización a una empresa metalúrgica de Esperanza dedicada a la construcción de plantas de silos y plantas de extracción de aceite. Como resultado de las entrevistas realizadas, se optó por un modelo de instalación con una capacidad de proceso de 500 kg/hora de germen, equivalente a 12 toneladas por día, preparada para funcionar de manera parcial o continua las 24 horas del día, con valores de extracción de aceite del 40% y producción de harina de germen de maíz del 60%.

Cabe resaltar que, en el mercado internacional existen otros formatos de prensas que ofrecen mayor capacidad de procesamiento, pero por el volumen de materia prima operativo y el costo de inversión necesario para su adquisición no justifican

una mayor erogación.

Por su parte, el proveedor de la prensa indicó que el funcionamiento continuo no representa un desgaste significativo para la máquina, por lo que no hay razón para establecer períodos de inactividad. No obstante, una vez puesto en marcha debe analizarse la mejor combinación de factores (los costos de la mano de obra, la disponibilidad de materia prima, los costos en cada arranque y parada de los equipos, los rendimientos obtenidos) a fin de alcanzar el equilibrio de producción necesario para una mayor rentabilidad del negocio.

A continuación, se detallan brevemente los materiales y equipamiento presupuestado por la empresa para la planta:

- Un (1) sinfín para la recepción y llenado de silo (figura 9), modelo SE-30000-G, con una capacidad de 30 toneladas por hora, provisto con motor eléctrico.



*Figura 9: Imagen ilustrativa del sinfín presupuestado. Fuente: empresa metalúrgica proveedora.*

- Un (1) silo para depósito del germen de maíz de 28 toneladas de capacidad (figura 10), modelo SBE-369-6-4.



*Figura 10: Imagen ilustrativa del silo de 28 toneladas de capacidad presupuestado. Fuente: empresa metalúrgica proveedora.*

- Un (1) sinfín extractor de silo, modelo SES-1200-S, de 1.200 kg/hora de capacidad, provisto con elementos de motor eléctrico.
- Una (1) estructura de soporte de prensa con bandejas de descarga de aceite, base de apoyo para motores, poleas y correas necesarias.
- Un (1) sinfín elevador de germen de maíz, modelo SEG-1200-S, de 1.200 kg/hora de capacidad, provisto con motor eléctrico.
- Un (1) sinfín de alimentación de prensas, modelo SAP-1200-S, de 1.200 kg/hora de capacidad, provisto con motor eléctrico.
- Un (1) sinfín colector de expeller de prensas, modelo SCE-1200-S, de 1.200 kg/hora de capacidad, provisto con motor eléctrico.
- Un (1) sinfín carga enfriador, modelo SCE-4800-S, de 4.800 kg/hora de capacidad, provisto con motor eléctrico.
- Un (1) enfriador de expeller, modelo E-175, (sistema de enfriado a contraflujo de aire generado por ventilador centrífugo) con capacidad de depósito de 1.75m<sup>3</sup>, provisto con sistema de descarga, desparramador, caño de salida y tablero de mandos con elementos de protección e indicadores lumínicos.



- Un (1) sinfín extractor de enfriador y llenado de silo, modelo SEE-10000-S, de 10.000 kg/hora de capacidad, provisto con motor eléctrico.
- Un (1) silo para depósito de harina de germen de maíz, modelo SBE-369-6-4, de 28 toneladas de capacidad.
- Un (1) sinfín extractor de silo y carga directa a camión, modelo SES-30000-S, de 30.0000 kg/hora de capacidad, provisto con motor eléctrico.
- Dos (2) tanques para decantación y depósito de aceite de 18.000 litros de capacidad cada uno (figura 11), verticales con cono de descarga elevado. Escalera lateral y puerta de acceso, baranda superior para protección contra caídas.



*Figura 11: Imagen ilustrativa de los tanques de decantación y depósito de aceite de 18.000 litros presupuestado. Fuente: empresa metalúrgica proveedora.*

- Bombas de impulsión o extracción de aceite, de tipo engranajes o centrífugas con sus correspondientes motores y acoples. Se incluye bomba para la carga de aceite sobre camión con sus cañerías, columna sostén e instalación.
- Cañerías y accesorios. Todas las cañerías para circulación de aceite son metálicas galvanizadas junto con las válvulas de cierre y apertura.
- Tableros de comando para todos los equipos e instalación eléctrica. Se proveen gabinetes metálicos para el alojamiento de todos los comandos de motores, incluidos los motores de prensas y bombas con sus

correspondientes protecciones térmicas e indicadores luminosos. Además, se incluye la alimentación y conexión de todos los motores desde los tableros provistos. En la figura 12 se expone un modelo del interior de la planta presupuestada una vez finalizada la obra.



*Figura 12: Imagen ilustrativa del interior de la planta presupuestada. Fuente: empresa metalúrgica proveedora.*

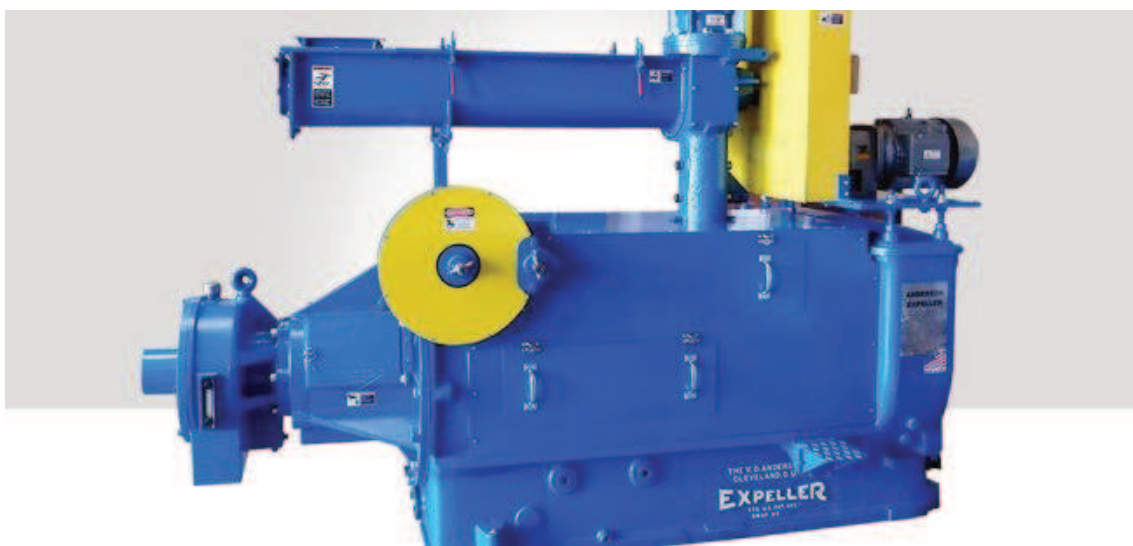
Por otra parte, se indicó dentro del presupuesto que tanto la adquisición de la prensa, un compresor, un tablero de entrada general y los correspondientes fletes de los materiales quedaban a cargo de la empresa INGRAMA S.A. A razón de ello, se solicitaron presupuestos a diferentes proveedores sugeridos por la empresa metalúrgica a fin de garantizar el correcto funcionamiento y adaptación de los mismos al proceso.

Respecto a la prensa, se optó por un equipo de origen estadounidense de marca Anderson, cuya empresa fabricante es reconocida en el mercado internacional como proveedor de equipos de prensado completo para la extracción de aceite de especialidad y equipos de extrusión para la preparación de semillas con bajo y alto contenido de aceite.

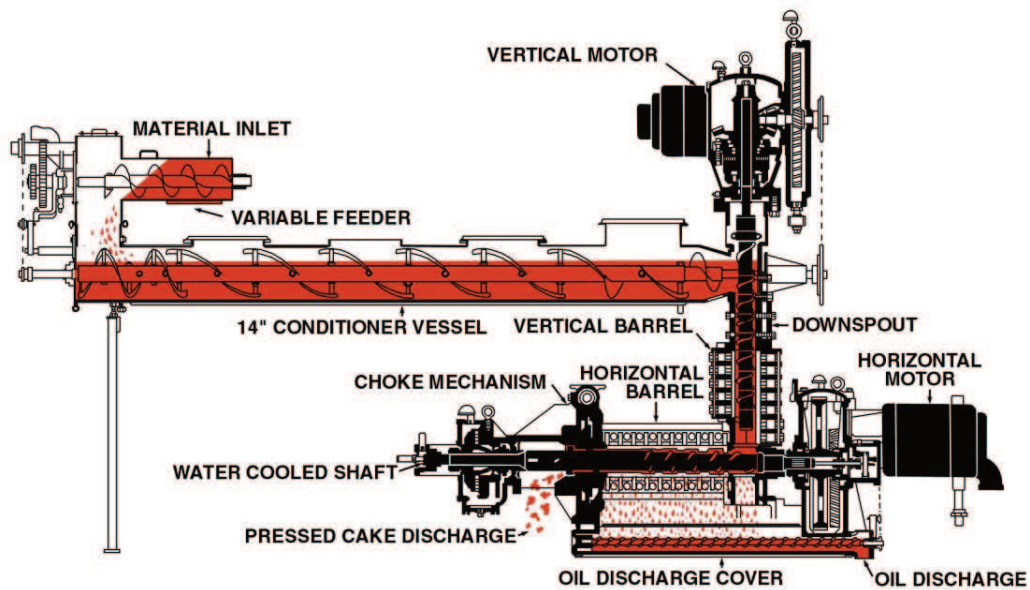
De las conversaciones mantenidas con el vendedor, se seleccionó el modelo de prensa Duo Expeller 33" (figura 13), con una capacidad de procesamiento de 0.5 toneladas por hora equivalente a 12 toneladas por día. Su peso ronda los 5442 kg con dimensiones de 1980x1148x2845mm de alto. Está equipada con dos motores de 40 HP para el accionar del eje vertical y el horizontal, contine un barril

vertical de drenaje de 25" (65 cm) y un barril horizontal de 33" (84 cm) de largo. El eje del tornillo sinfín vertical y el barril, donde se realiza el primer prensado, es accionado por un motor independiente instalado en la caja superior de engranajes del alimentador. El eje horizontal es impulsado por un segundo motor de trabajo pesado instalado en la caja de engranajes principal. Al aplicar potencia directa e independientemente al eje vertical, permite que la velocidad del eje se regule de tal forma que el pre-prensado del material se realice de manera continua y conveniente de acuerdo con su naturaleza específica. Esta carga continua en el barril vertical permite el desarrollo de una presión constante más eficiente en el barril horizontal, dando como resultado una menor torta de aceite residual, mayor facilidad de operación y menor desgaste de las piezas. La acción independiente de los motores permite además aliviar cualquier sobrecarga temporal que se produzca en la máquina (figura 14).

De acuerdo a las especificaciones técnicas, se requiere como condición que el germen de maíz ingrese a la prensa con porcentaje de humedad de 2,5–3.5%, obteniéndose como resultado un rendimiento del 40% de aceite y un 60% de harina de germen de maíz con un nivel de aceite residual en ella cercano al 5-7% dependiendo de la calidad del germen. Para el control de la humedad inicial, se utiliza un acondicionador de 14" que permite estabilizar los valores óptimos requeridos para la maximización de los resultados esperados.



*Figura 13: Imagen ilustrativa de la prensa Anderson presupuestada. Fuente: Anderson.*



*Figura 14: Imagen ilustrativa del interior de la prensa Anderson presupuestada y recorrido del germen de maíz. Fuente: Anderson.*

Cabe destacar que las industrias productoras de aceite de maíz en el mercado local (empresas A1 y A4) utilizan en sus procesos las prensas de dicho fabricante, situación que aporta seguridad al proyecto frente al equipamiento seleccionado, considerándose además que en la provincia de Santa Fe existe una representación directa del proveedor para asesoramiento técnico y venta de repuestos originales. Por otra parte, dicho equipo puede ser utilizado también en el proceso de elaboración de aceite de girasol, lo cual brinda una opción interesante para un proyecto agroindustrial complementario.

### **Proceso**

En cuanto al proceso, el germen de maíz localizado en el silo depósito de recepción ingresa por medio del sinfín extractor, elevador y alimentador al acondicionador de la máquina para estabilizar la humedad necesaria. El material sale del acondicionador y pasa sin perder su temperatura a la entrada del equipo donde recibe su primer prensado en el barril vertical. Este prensado preliminar

extrae el 50% del aceite disponible. Luego, el material saliente del barril vertical ingresa en el barril horizontal en un flujo ininterrumpido bajo presión continua. Después de pasar por el barril horizontal, el material se descarga como una torta con el aceite vegetal residual, la cual puede ser molida en un proceso posterior para la disminución de su tamaño o almacenarse directamente en dicho estado. La harina se traslada mediante el sinfín al enfriador de expeller para la reducción de su temperatura y posterior acopio en el silo. Por otra parte, el aceite crudo obtenido se dirige a los tanques de decantación y depósito de aceite a través de las bombas de impulsión con sus correspondientes cañerías.

### Distribución de la planta

Para el proyecto se destinará una superficie de 1000 m<sup>2</sup>, la cual contendrá una construcción edilicia de un galpón de 200 m<sup>2</sup> (figura 15), a cargo de la empresa INGRAMA S.A., utilizado para el proceso de prensado, junto los accesos para los camiones de carga y descarga, los silos de depósitos de materia prima y productos terminados y todas las estructuras necesarias para el funcionamiento de la planta. Cabe resaltar, que el diseño y distribución de los espacios propuesta deja abierta la posibilidad de ir anexando módulos de producción ante un incremento de la materia prima a procesar. Por otra parte, se anexará al galpón un área de vestuarios con sanitarios, un depósito y un espacio para refrigerio.

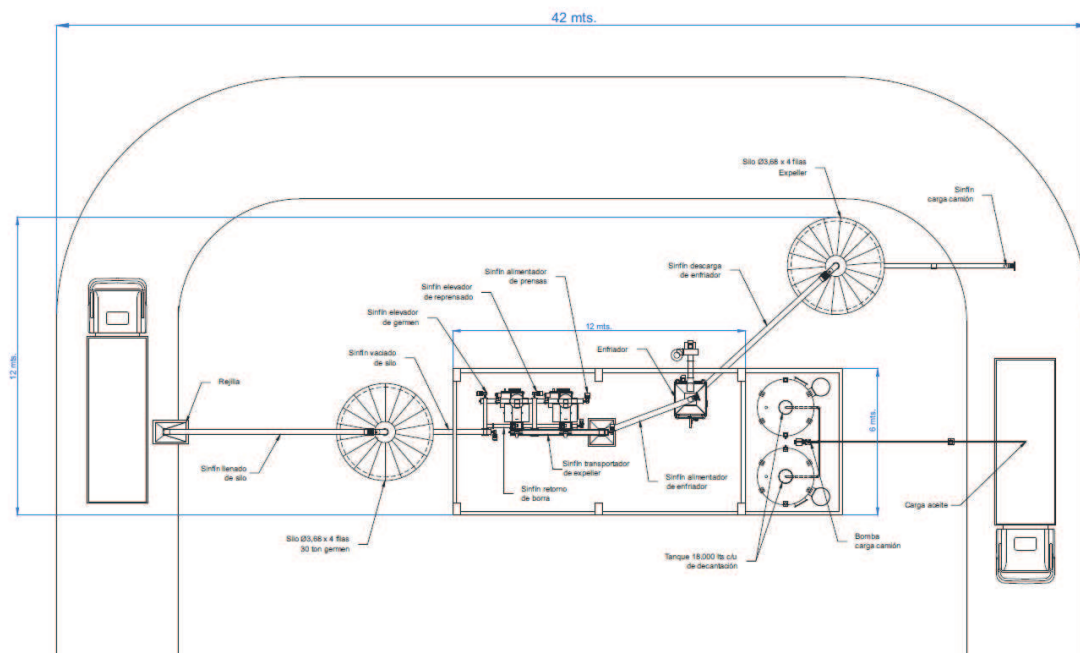


Figura 15: Plano de distribución de las instalaciones de la planta de extracción

*de aceite de maíz y elaboración de harina de germen de maíz. Fuente:  
INGRAMA S.A.*

### **Recepción de la materia prima**

El germen de maíz producido será trasladado diariamente desde fábrica al depósito de la planta a través de una tolva de 5.000 kg de capacidad. Para ello, se utilizará un transporte tercerizado que trabaja actualmente en la empresa para el movimiento de otros subproductos. La materia prima será pesada en destino, mediante la balanza de la planta de acopio, para un control de inventarios y producción, finalizándose su descarga en el silo de germen.

### **Recursos humanos**

Respecto a la mano de obra, se analizaron los costos de dos alternativas: la contratación efectiva de personal bajo relación de dependencia o efectuar la subcontratación tercerizada de recursos humanos a través de una empresa que, actualmente mediante el pago de un canon equivalente al 65% del total remuneraciones, presta sus servicios para la provisión de personal en el área de molienda y embolsado de la fábrica.

En función a la capacidad de producción descrita y los costos laborales relevados, se considera oportuno iniciar la actividad mediante la contratación tercerizada de dos operarios que serán seleccionados por el área de recursos humanos de la empresa de acuerdo a los requerimientos del puesto y luego capacitados en los temas referentes a calidad, higiene y seguridad laboral. Los reemplazos por ausencias o licencias estarán a cargo de un operario afectado a la planta de molienda, ya designado para el relevo de las tareas en las diferentes unidades de negocio de la empresa, el cual deberá cumplir con toda la capacitación necesaria.

La modalidad de trabajo será de lunes a viernes con 2 turnos de 8 horas cada uno, iniciando las actividades el primer turno a las 4 am hasta las 12 am, y luego el segundo de 12 am hasta las 8 pm.

Cabe consignar que, los dos operarios tendrán dedicación exclusiva a las tareas de la planta de extracción de aceite, no obstante, en caso de ser requerido podrán prestar colaboración con otras actividades de la compañía.

La ejecución de las tareas de administración, ventas, laboratorio y aseguramiento de la calidad, serán llevadas en las oficinas centrales por el personal actual de la empresa, no resultándose necesaria la contratación de personal adicional.

### **Mantenimiento**

Las tareas de mantenimiento generales de las instalaciones (limpieza, recambio de luminarias, desmalezado de pastizales, pintura, control de plagas, entre otras) estarán a cargo del personal de la empresa abocado a dichas tareas en el predio, conjuntamente con los servicios de las empresas contratadas para tal fin. En cuanto a la maquinaria de producción, la empresa encargada del montaje e instalación de la planta se hará cargo de service anual y revisión de los equipos con la participación activa de los 2 operarios contratados a modo tal de perfeccionar sus conocimientos técnicos.

### **Despacho de los productos**

Tanto el despacho del aceite crudo como de la harina de germen de maíz se realizará mediante la contratación de fletes por parte de INGRAMA S.A., o mediante la opción de retiro en planta por terceros contratados directamente por los clientes. Para el aceite crudo, se utilizará un camión cisterna (figura 16) dedicado específicamente para el traslado de dicho producto (capacidad de 26.000 kg/ 29.000 kg), verificando previamente a su elección, que la empresa y el vehículo cumplan con todos los requisitos y habilitaciones sanitarias exigidas por los organismos de control.



*Figura 16: Imagen ilustrativa de camión cisterna. Fuente: propia.*

Del mismo modo, la harina de germen de maíz será comercializada a través de un camión tolva autodescargable (figura 17) utilizado comúnmente para el transporte de alimento balanceado, cuya capacidad de traslado oscila entre los 20.000 y 25.000 kg.



*Figura 17: Imagen ilustrativa de camión tolva autodescargable. Fuente: propia.*

Cada ingreso y egreso de vehículos será pesado en la báscula ubicada en el acceso al predio por el personal abocado a la planta de acopio. Dicha balanza, afectada principalmente a la unidad de negocios de molienda húmeda de maíz (costo hundido), se encuentra vinculada a un sistema informático que registra automáticamente el pesaje (Bruto, Tara y Neto), el cual permite un seguimiento y control exacto de cada movimiento con su respectivo inventario.

### **Resumen de la viabilidad técnica**

Del estudio técnico realizado, podríamos indicar que la instalación de la planta de extracción de aceite de germen de maíz y producción de harina sería una oportunidad favorable de negocio, considerando que la empresa cuenta en primer lugar con los recursos de materia prima de su propia producción; la disponibilidad de un predio con instalaciones, servicios y habilitaciones ya aprobadas para llevar a cabo la actividad productiva; como así también parte de los recursos humanos afectados a la compañía que resultan fundamentales para el desarrollo de las tareas anexas (administración, ventas, laboratorio, entre



otras).

En cuanto al proceso técnico operativo, al efectuar la contratación para el montaje de la planta a una empresa con años de trayectoria en el rubro y que además se encuentra situada en la misma localidad, le brinda confiabilidad y seguridad al proyecto al permitir un mayor seguimiento durante su puesta en marcha o durante el mismo proceso de producción cotidiano, al igual que en cuestiones vinculadas a reparación y mantenimiento de las maquinarias.

En resumen, de acuerdo a la disponibilidad de los recursos relevada junto con el análisis de la capacidad de producción según las instalaciones/equipos, la planta estaría en condiciones de procesar mensualmente 119,33 toneladas de germen de maíz con rendimientos promedio de 40% de aceite y de 60% de harina de germen, es decir 47,73 toneladas de aceite y 71,60 toneladas de harina de germen de maíz. Posteriormente, se realizará un examen detallado de los costos y el nivel de inversión necesario a fin de evaluar la viabilidad económica del proyecto.

### **Viabilidad legal, organizacional y de impacto ambiental**

En relación a la estructura jurídica de la empresa, la misma se encuadra dentro de lo normado en el Código Civil bajo la figura de una sociedad anónima, cuyo capital está representado por acciones y donde sus socios limitan su responsabilidad a la integración de las acciones suscriptas. La administración y representación de la sociedad, está a cargo de un directorio conformado por el presidente, vicepresidente y un secretario, todos ellos accionistas y pertenecientes a la segunda generación de la compañía.

De acuerdo a las características de la empresa, se encuentra inscrita ante la Administración Federal de Ingresos Público (AFIP) como Micro, Pequeña o Mediana Empresa (MiPyME) permitiéndole en su caso obtener diferentes beneficios fiscales en su carga impositiva y el acceso a operaciones crediticias destinadas a fomentar inversiones productivas con tasas subsidiadas.

Respecto a la variable fiscal, la empresa tiene declarada actualmente las siguientes actividades:

- Actividad Principal: *(N°1006200) Elaboración de almidones y productos derivados del almidón, molienda húmeda de maíz.*

- Actividad Secundaria(s): (N°14115) *Engorde de acorrales – Feed Lot*; (N°462132) *Acopio y acondicionamiento de cereales y semillas, excepto de algodón y semillas y granos para forrajes.*

Por la concreción de las actividades descritas, la empresa está sujeta a distintos gravámenes y alícuotas, entre los que se destacan:

- Impuesto a las Ganancias: 35%
- Impuesto al Valor Agregado: 21%
- Impuesto a los Ingresos Brutos – Convenio Multilateral y Derecho de Registro e Inspección: 0.51%

Asimismo, por el tipo de actividad industrial alimenticia, la compañía se encuentra inscripta en otros Organismo como ser:

- MAGyP dentro del Registro Único de los Operadores de la Cadena Agroindustrial (RUCA). Dicho registro está conformado por las personas humanas y/o jurídicas que intervienen en el comercio y/o industrialización de las cadenas agroalimentarias de los mercados de: lácteos, granos, ganado y carnes, lanero, yerbatero, azucarero y frutihortícola.

La empresa, ya matriculada bajo las categorías de acopiador y de industrial destilería, deberá para la ejecución del presente proyecto incorporar a su registro la categoría *industrial aceitero*, entendido como aquel que procesa granos extrayendo la materia grasa y subproductos, en instalaciones propias y/o explotando instalaciones de terceros, a partir de materias primas de origen vegetal. Para el alta de la categoría en cuestión, deberá presentar digitalmente la documentación requerida en la plataforma y abonar el arancel de inscripción con su correspondiente arancel por mantenimiento anual en el registro.

- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA)
- Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria (ASSAL): mediante el Registro Nacional de Establecimiento Activo (RNE)

En lo que concierne a la variable organizacional, la empresa INGRAMA S.A. tiene la ventaja de contar con un organigrama definido por sectores, actividades,

perfiles y requisitos de cada puesto, el cual resulta necesario para la ejecución de las tareas existentes. Para el proyecto en cuestión solamente debería incorporarse a la estructura, el esquema de la nueva unidad de negocios, bajo la dependencia directa del jefe de producción de la fábrica, con el detalle de la mano de obra contratada.

En cuanto a los conceptos vinculados a impacto y seguridad ambiental, como se indicó anteriormente el desarrollo de la actividad se emplazará en un predio ya habilitado por el Ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático de la Provincia de Santa Fe, lo que permite tener un conocimiento previo de las normas, donde además la empresa cuenta por sus otras actividades con el servicio de profesionales en el área de higiene y seguridad ambiental que brinda asesoramiento permanente para la correcta ejecución de las tareas.

Respecto a las normas de calidad, la compañía está certificada bajo las siguientes normas:

- ISO 9001: Aplicable a todo tipo de empresas de cualquier sector, la norma se basa en una serie de principios de gestión de la calidad que incluyen una fuerte orientación al cliente, la motivación e implicancia de la alta dirección, el enfoque por procesos y la mejora continua. Establece requisitos específicos para un sistema de gestión de la calidad que mejora la capacidad para suministrar de forma constante productos y servicios que satisfagan las exigencias de los clientes, así como las legales y reglamentarias
- FSSC 22000: Está dirigida específicamente al sector de fabricación de alimentos, piensos y envases, así como a los sectores de almacenamiento y distribución, restauración y venta al por menor/mayor. Ofrece un sistema de certificación que garantiza un sólido sistema de gestión de la seguridad alimentaria para controlar los posibles peligros, minimizar riesgos y garantizar la producción de alimentos seguros. La entrega de alimentos seguros contribuye a garantizar la confianza del consumidor y, finalmente, a obtener su fidelidad.

En relación a ello, el responsable de aseguramiento de la calidad de la empresa deberá trabajar mancomunadamente con los jefes de calidad y de producción a fin de incorporar el nuevo proceso dentro del alcance de la auditoría junto con

los documentos mandatorios sujetos a verificación en cada visita de mantenimiento/recertificación de entes de terceras partes. Por su parte, de la consulta efectuada al responsable de calidad, se indicó que a la fecha de análisis no existen normas específicas que deban estar cumplimentadas de forma previa al inicio de la ejecución de la actividad bajo estudio.

Con respecto a lo anteriormente descripto, se puede deducir que no existen obstáculos desde el punto de vista legal, organizacional y de impacto ambiental que imposibiliten el desarrollo del presente proyecto.

En cuanto a la registración en los organismos oficiales (AFIP, MAGyP, Municipalidad, entre otras), la empresa ya cuenta con las inscripciones correspondientes en cada uno de ellos, situación que agiliza el proceso de tramitación y donde sólo el asesor contable deberá realizar la presentación digital solicitando el alta de la nueva actividad.

### **Viabilidad económica y financiera**

Frente a la volatilidad de precios existente en el mercado local con motivo del proceso inflacionario, se decidió utilizar para la evaluación económica y financiera del proyecto valores expresados en DÓLARES ESTADOUNIDENSES (USD) a la cotización de PESOS CIENTO SIETE CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS (\$107,75), según el tipo de cambio vendedor del Banco de la Nación Argentina (BNA) al 31 de diciembre de 2021 (Errepar, 2022).

Por su parte, se decidió realizar el estudio mediante dos alternativas: la primera de ellas considerando que el proyecto es financiado completamente por los accionistas de la empresa, mientras que en la segunda opción se genera una combinación de capital propio de la empresa y deuda a través de la intervención de una financiación externa.

Cabe destacar que, el análisis del proyecto con opción con financiamiento se basa en la información recabada durante la entrevista con el Presidente del Directorio, el cual informó que la empresa se encuentra en un proceso de ampliación (a 5000 toneladas) de su planta de acopio ubicada en el predio en donde se realizaría el proyecto, motivo por el cual destina parte de sus recursos financieros a la culminación de dicha obra. A consecuencia de ello, indicó que la empresa cuenta con capacidad crediticia para la toma de compromisos, y que

sin la adopción de un financiamiento externo no resultaría factible la concreción del proyecto.

### **Inversión total inicial: fija y diferida**

De acuerdo a lo señalado en el estudio técnico, para la construcción y montaje de la planta se solicitaron presupuestos a diferentes proveedores obteniendo como resultado los siguientes importes de inversión en activos fijos y diferidos expuestos en las tablas 11, 12, 13 y 14.

*Tabla 11: Activos fijos: producción*

Concepto	Precio sin Iva	Flete y Seguro	Costo Total
Instalaciones Planta con materiales según Presupuesto	USD 185.000,00	USD 3.000,00	USD 188.000,00
Equipo: Prensa ANDERSON con acondicionador de 14" según Cotización	USD 353.000,00	USD 1.500,00	USD 354.500,00
Equipo: 2 Compresores (2cv - con tanque superior a 200 litros)	USD 2.500,00	USD -	USD 2.500,00
Materiales: Tableros de entrada general, tableros eléctricos y comandos	USD 24.000,00	USD -	USD 24.000,00
<b>Total</b>			<b>USD 569.000,00</b>

*Fuente: elaboración propia*

*Tabla 12: Activos fijos: mobiliario*

Concepto	Precio sin Iva	Flete y Seguro	Costo Total
Mobiliario para baño y vestuario	USD 2.500,00	USD -	USD 2.500,00
Mobiliario para Sala de Refrigerio (sillas y mesa)	USD 1.000,00	USD -	USD 1.000,00
<b>Total</b>			<b>USD 3.500,00</b>

*Fuente: elaboración propia*

*Tabla 13: Activos fijos: Obra civil*

Concepto	Precio sin Iva	Flete y Seguro	Costo Total
Edificio: Galpón con instalaciones: 200 m2 (20 x 10)	USD 120.000,00	USD -	USD 120.000,00
<b>Total</b>			<b>USD 120.000,00</b>

*Fuente: elaboración propia*

*Tabla 14: Activos Diferidos*

Concepto	Precio sin Iva	Flete y Seguro	Costo Total
Ingeniería del Proyecto (20% según Presupuesto Planta)	USD 37.000,00	USD -	USD 37.000,00
Tasas y Planos Colegio de Arquitectos	USD 2.000,00	USD -	USD 2.000,00
Honorarios por Supervisión y Conducción Técnica Ingeniero Civil	USD 2.500,00	USD -	USD 2.500,00
<b>Total</b>			<b>USD 41.500,00</b>

Fuente: elaboración propia

A continuación, en la tabla 15 se exponen los importes totales de inversión en activos fijos y diferidos con el detalle del impuesto al valor agregado (IVA) calculado según la alícuota del gravamen (10.5% o 21%) correspondiente al tipo de bien. Asimismo, para la determinación de la inversión se consideró incrementar dicho valor en un 5% para cubrir alguna variación de precio o costo que pueda surgir al momento de su adquisición.

Tabla 15: Inversión total en activos fijos y diferidos

Concepto	Costo sin IVA	IVA	Costo Total
Equipos de Producción	USD 569.000,00	USD 59.745,00	USD 628.745,00
Mobiliario	USD 3.500,00	USD 735,00	USD 4.235,00
Obra Civil	USD 120.000,00	USD 25.200,00	USD 145.200,00
Diferidos	USD 41.500,00	USD 8.715,00	USD 50.215,00
<b>Subtotal</b>	<b>USD 734.000,00</b>	<b>USD 94.395,00</b>	<b>USD 828.395,00</b>
5% Imprevisto	USD 36.700,00	USD 7.707,00	USD 44.407,00
<b>Total</b>	<b>USD 770.700,00</b>	<b>USD 102.102,00</b>	<b>USD 872.802,00</b>

Fuente: elaboración propia

### Ingresos del proyecto

Para la determinación de los ingresos del proyecto se analizó previamente la producción histórica de la materia prima y los rendimientos de germen de maíz obtenidos, la relación de la materia prima con los subproductos considerando un porcentaje equivalente al 40% de Aceite y 60 % de harina por cada tonelada de germen de maíz procesado y la capacidad de producción de los equipos. Como resultado del mismo, se obtuvieron los siguientes valores expuestos en las tablas 16, 17, 18, 19 y 20.

Tabla 16: Promedios de producción y rendimientos

Período	Molienda de Granos de Maíz (t)	Rendimiento	Germen (t)
2018	23517	6,17%	1451
2019	24943	5,37%	1339
2020	25609	5,88%	1506
2021	24597	5,82%	1432
<b>Promedio</b>	<b>24666,5</b>	<b>5,81%</b>	<b>1431,95</b>

Fuente: elaboración propia

Tabla 17: Capacidad de equipos e instalaciones

Concepto		Unidad
Procesamiento de Germen de Maíz	0,5	t/hora
Procesamiento de Germen de Maíz por día	12	t/día
Procesamiento de Germen de Maíz por mes	360	t/mes

Fuente: elaboración propia

Tabla 18: Capacidad de producción

Concepto		Unidad
Producción Anual de Germen de Maíz	1431,95	t/año
Producción Mensual de Germen de Maíz	119,33	t/mes
Capacidad de Procesamiento	0,5	t/hora
Horas Mensuales de Producción	238,66	horas
Días de Producción con 2 turnos de 8 hs.	14,92	días
Producción Mensual de Aceite Crudo	47,73	t/mes
Producción Mensual de Harina de Germen	71,60	t/mes

Fuente: elaboración propia

Tabla 19: Proyección de producción por productos

Concepto	Año 1-10	Unidad
Producción Germen de Maíz	1431,95	t/año
Producción de Aceite Crudo	572,78	t/año
Producción de Harina de Germen	859,17	t/año

Fuente: elaboración propia

Tabla 20: Precios del mercado y proyección de ingresos por venta

Concepto	Producción Anual (t)	Importe por (t)	Importe Total Año 1-10
Venta de Aceite Crudo	572,78	USD 1.327,00	USD 760.078,08
Venta de Harina de Germen	859,17	USD 226,45	USD 194.558,89
<b>Total de Ingresos Anuales</b>			<b>USD 954.636,97</b>
<b>Total de Ingresos Mensuales</b>			<b>USD 79.553,08</b>

Fuente: elaboración propia

Según la política adoptada por la empresa para el análisis de sus proyectos de inversión y el desembolso necesario para su realización, se consideró para el estudio del proyecto un horizonte de tiempo de 10 años. Teniendo en cuenta la capacidad de molienda húmeda de grano de maíz de la compañía y la dependencia directa para la obtención de la materia prima, se estableció como criterio la utilización de un promedio de producción de germen de maíz en función a los rendimientos alcanzados en el período 2018-2021 y los rendimientos estandarizados de aceite crudo y harina de germen. Asimismo, se consideró para el análisis del proyecto que tanto los ingresos por venta como los costos, ambos conceptos expresados en DÓLARES ESTADOUNIDENSES (USD), se mantienen constantes durante el plazo de 10 años de estudio.

## Presupuestos de costos

### - Producción

El costo de producción está conformado por todos aquellos conceptos que forman parte directa de la producción y son un reflejo de las determinaciones realizadas en el estudio técnico. Dentro del proyecto encontramos al costo de la materia prima, costo del traslado de la materia prima, costo de la energía eléctrica.

- Costo de la Materia Prima

Como se mencionó en la viabilidad comercial y técnica, la materia prima (germen de maíz) será provista por la empresa como resultado del proceso de molienda húmeda de maíz que desarrolla en la actualidad como actividad principal.

Respecto al valor del germen de maíz bruto, al formar parte de un subproducto resultante de una producción con costos conjuntos en donde se dificulta obtener un importe exacto del mismo, se tuvo en cuenta como valor monetario para el proyecto el costo de oportunidad que la empresa dejaría de percibir por su comercialización directa con terceros neta de costos de flete (tabla 21).

*Tabla 21: Costo de la materia prima*

Concepto	Importe	Unidad
Precio de Venta kg Germen de Maíz	\$ 27,88	\$/kg
Flete a Destino	\$ 5,84	\$/kg
Precio de Venta kg Germen de Maíz Neto	\$ 22,04	\$/kg
Precio de Venta tonelada de Germen de Maíz Neto	\$ 22.042,54	\$/t
Cotización (TC) BNA al 31/12/21	\$ 107,75	
<b>Costo Materia Prima por tonelada</b>	<b>USD 204,57</b>	<b>USD/t</b>

*Fuente: elaboración propia*

- Costo de Traslado de la Materia Prima

Paralelamente a la obtención de la materia prima en la fábrica, se debe considerar el costo del traslado hasta la planta de extracción ubicada a 6 kilómetros. Para ello, se solicitó un presupuesto a un tercero que presta servicios de fletes internos para la empresa, a través de un camión con capacidad de 5 toneladas por viaje. A continuación, se detalla en la tabla 22 el costo de acarreo por tonelada de germen de maíz:



*Tabla 22: Costo de traslado de la materia prima*

Concepto		Unidad
Distancia de Acarreo	12	km
Precio km con Tolva de 5 toneladas	\$ 170,00	\$/km
Costo Acarreo de 5 toneladas de Germen de Maíz	\$ 2.040,00	\$/5t
Costo Acarreo por tonelada de Germen de Maíz	\$ 510,00	\$/t
Cotización Dólar BNA al 31/12/21	\$ 107,75	
<b>Costo Acarreo por tonelada</b>	<b>USD 4,73</b>	<b>USD/t</b>

*Fuente: elaboración propia*

- Costo de Energía Eléctrica

El principal costo por este insumo se debe a los motores eléctricos que se utilizan en el proceso a través del funcionamiento de las prensas, bomba de extracción, equipos y cada uno de los sinfines afectados en el circuito de producción. Para su cálculo se consideró la capacidad de cada uno de los motores intervinientes y el tiempo de permanencia en operación por día según los turnos de trabajo programados. Para su estimación se analizó con el jefe de mantenimiento de la compañía, las especificaciones técnicas de cada uno de los equipos presupuestados y su consumo individual, obteniendo como resultado los siguientes valores de consumo promedio y costos según las tarifas abonadas por kilovatio (kW) (tabla 23):

*Tabla 23: Costo de energía eléctrica*

Concepto		Unidad
Consumo de Prensa de Germen de Maíz	168,2	kW/t
Consumo Promedio de los Motores del total de Equipos	38,26	kW/t
Total Consumo kW por tonelada de Germen de Maíz procesado	206,46	kW/t
Precio kW según factura	\$ 9,00	\$/kW
Costo por tonelada de Germen de Maíz procesado	\$ 1.858,14	\$/t
Cotización Dólar BNA al 31/12/21	\$ 107,75	
<b>Costo Energía Eléctrica por tonelada</b>	<b>USD 17,24</b>	<b>USD/t</b>

*Fuente: elaboración propia*

Como resumen de los valores expuestos hasta el momento podemos indicar que el costo variable de producción por tonelada de germen de maíz alcanzó la suma de DÓLARES DOSCIENTOS VEINTISEIS CON CINCUENTA Y CINCO CENTAVOS (USD226,55) (tabla 24):

*Tabla 24: Costo variable de producción por tonelada de germen de maíz*

*procesado*

Concepto	Importe
Costo Materia Prima	USD 204,57
Costo Acarreo por tonelada	USD 4,73
Costo Energía Eléctrica por tonelada	USD 17,24
<b>Costo de Producción por tonelada de Germen de Maíz procesado</b>	<b>USD 226,55</b>

*Fuente: elaboración propia*

- **Otros Costos**

- Costos de Comercialización

Para su determinación, se analizó la incidencia del Impuesto a los Ingresos Brutos (IIBB) y el Derecho de Registro e Inspección (DRel). Asimismo, se consideraron las diferentes erogaciones realizadas por la empresa en el ejercicio 2021 referidas a comisiones por venta, publicidad y costos de logística, a efectos de examinar su incidencia sobre el total de los ingresos por ventas y fijar un porcentaje promedio para el proyecto. Como resultado de dicha tarea, se obtuvo como parámetro un costo de comercialización total del 6.51%, el cual se reflejará en el Estado de Resultado proyectado deducido de los ingresos por venta (tabla 25). En cuanto al costo de publicidad, la empresa tiene definida como política de marketing la inversión de un porcentaje equivalente al 0.5% sobre el total de los ingresos por venta, razón por la cual es considerada como costo variable.

*Tabla 25: Costo de comercialización*

Concepto	Importe
Ingresos por Venta	USD 954.636,97
Comisión 1,5%	USD 14.319,55
Publicidad: 0,5%	USD 4.773,18
Flete: 4%	USD 38.185,48
IIBB- Convenio Multilateral y DRel: 0,51%	USD 4.868,65
<b>Costo de Comercialización</b>	<b>USD 62.146,87</b>

*Fuente: elaboración propia*

Por otra parte, del análisis del caso se relevaron otros costos intervinientes en el proceso, que por sus características se subdividieron como fijos directos e indirectos:

- Costo de Mano de Obra - Producción

De acuerdo a lo señalado en el estudio de viabilidad técnica, se optó iniciar la actividad a través de la subcontratación externa de recursos humanos. Para el

cálculo se tuvo en cuenta el valor de la hora de la categoría “Operario Calificado” según la escala salarial reglamentada por el Sindicato de Trabajadores de la Industria de la Alimentación (STIA) al 31 de diciembre de 2021. Al valor oficial de la hora se le aplicó un incremento porcentual del 65% que, según presupuesto del servicio de tercerización, dentro de dicho porcentaje se incluyen los honorarios de la empresa, las cargas sociales de los operarios, la provisión de la vestimenta y seguros de trabajo (tabla 26).

*Tabla 26: Costo mano de obra tercerizada*

Concepto		Unidad
Total Horas Mensuales Contratadas por Convenio	320	horas
Capacidad de Producción en Horas	239	horas
Excedente de Horas para uso en otra área de la Fábrica	81	horas
Valor Hora Categoría Operario Calificado	\$ 408,41	\$/hora
Cargas Sociales y Honorarios por Subcontratación (65%)	\$ 265,47	\$/hora
Valor Final de la Hora de Trabajo Contratada	\$ 673,88	\$/hora
Total Mano de Obra Mensual	\$ 215.640,48	\$/mes
Total Mano de Obra Anual	\$ 2.587.685,76	\$/año
Cotización (TC) BNA al 31/12/21	\$ 107,75	
<b>Costo Mano de Obra Tercerizada Anual</b>	<b>USD 24.015,65</b>	<b>USD/año</b>

*Fuente: elaboración propia*

- Costo de Administración

En el año 2021, la empresa tuvo por sus actividades un costo de administración del 1% sobre el total de las ventas gravadas. A pesar de contar con un staff de personal, insumos y equipamiento dedicado a la administración general de los diferentes negocios de la empresa, lo cual podría considerarse como un costo hundido, se estableció como criterio para el proyecto la asignación de un costo administrativo equivalente al 0,5% sobre el total de ingresos por ventas proyectado para la cobertura de posibles erogaciones devenidas de la gestión de cobranzas, viáticos por reuniones y capacitaciones vinculadas específicamente al proyecto (tabla 27).

*Tabla 27: Costo de administración*

Concepto	Importe	Unidad
Gasto de Administración	USD 4.773,18	0,5% / \$venta

*Fuente: elaboración propia*

- Costos Fijos Indirectos

De las conversaciones mantenidas con el jefe de mantenimiento y el proveedor

de los equipos, se estableció como parámetro un costo fijo anual en concepto de reparaciones y repuestos equivalente al 5% del total de la inversión inicial, teniendo en cuenta aquellos elementos considerados como consumibles por su propio uso, como así también los imprevistos que puedan originarse ante alguna falla o roturas. Para la determinación del resto de los conceptos (mantenimiento del predio, costos generales, seguro, honorarios calidad e higiene, entre otros) se consideraron los costos indirectos realizados por la empresa en el ejercicio 2021, respecto a las otras actividades desarrolladas en dicho inmueble (tabla 28).

*Tabla 28: Costos fijos indirectos*

Concepto	Importe \$/Año	Importe USD/año
Reparaciones y repuestos (5% sobre Activos Fijos)		USD 28.450,00
Mantenimiento del predio, caminos e instalaciones.	\$ 460.000,00	USD 4.269,14
Teléfono	\$ 35.000,00	USD 324,83
Control de Plagas	\$ 160.000,00	USD 1.484,92
Limpieza Baños y Vestidores	\$ 120.000,00	USD 1.113,69
Alquiler Dispenser con Bidones de Agua para el Personal	\$ 36.000,00	USD 334,11
Atención al Personal (Refrigerio + Bolsón de Mercadería)	\$ 175.000,00	USD 1.624,13
Seguros	\$ 250.000,00	USD 2.320,19
Honorarios calidad y seguridad e higiene	\$ 180.000,00	USD 1.670,53
Cotización (TC) BNA al 31/12/21	\$ 107,75	
<b>Total Otros Costos</b>		<b>USD 41.591,53</b>

*Fuente: elaboración propia*

- Costos de Depreciaciones y Amortizaciones

Para el cálculo de las depreciaciones y amortizaciones, se analizó la vida útil de cada bien indicado en la inversión inicial según los datos técnicos recabados, y se procedió al cálculo del valor residual existente al finalizar el proyecto en función a la vida útil de cada uno de los activos (tabla 28).

*Tabla 29: Costo de depreciaciones y amortizaciones*

Concepto	Costo Total	Vida Útil Años	Factor de depreciación	Año 1-5	Año 6-10	Valor Residual
<b>Depreciaciones</b>						
Galpón con Instalaciones	USD 120.000,00	50	0,02	USD 2.400,00	USD 2.400,00	USD 96.000,00
Instalaciones Planta	USD 188.000,00	20	0,05	USD 9.400,00	USD 9.400,00	USD 94.000,00
Equipo: Prensa	USD 354.500,00	10	0,1	USD 35.450,00	USD 35.450,00	USD -
Equipo: Compresor	USD 2.500,00	10	0,1	USD 250,00	USD 250,00	USD -
Materiales eléctricos y Tableros	USD 24.000,00	10	0,1	USD 2.400,00	USD 2.400,00	USD -
Mobiliario	USD 3.500,00	5	0,2	USD 700,00	USD -	USD -
<b>Subtotal Depreciaciones</b>	<b>USD 692.500,00</b>			<b>USD 50.600,00</b>	<b>USD 49.900,00</b>	<b>USD 190.000,00</b>
<b>Amortizaciones</b>						
Ingeniería del Proyecto	USD 37.000,00	5	0,2	USD 7.400,00	USD -	USD -
Aranceles por Tasas y Planos	USD 2.000,00	5	0,2	USD 400,00	USD -	USD -
Honorarios Conducción Técnica	USD 2.500,00	5	0,2	USD 500,00	USD -	USD -
<b>Subtotal Amortizaciones</b>	<b>USD 41.500,00</b>			<b>USD 8.300,00</b>	<b>USD -</b>	<b>USD -</b>
<b>Total</b>	<b>USD 734.000,00</b>			<b>USD 58.900,00</b>	<b>USD 49.900,00</b>	<b>USD 190.000,00</b>

*Fuente: elaboración propia*

### **Presupuesto económico**

Efectuadas las determinaciones de los ingresos por venta (previa deducción del impuesto a los ingresos brutos por convenio multilateral, el derecho de registro e inspección y los costos de comercialización variable); y los costos devengados en el período bajo análisis, se confeccionó el estado de resultados proyectados con la finalidad de calcular la utilidad neta utilizando una tasa de impuesto a las ganancias del 35%. Como resultado, se obtuvo durante los primeros cinco años una utilidad neta constante de DÓLARES DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS VEINTIUNO CON NOVENTA Y UN CENTAVOS (USD285.221,91), incrementándose a partir del año seis hasta la finalización del proyecto a la suma de DÓLARES DOSCIENTOS NOVENTA Y UN MIL SETENTA Y UNO CON NOVENTA Y UN CENTAVOS (USD291.071,91) (tabla 30).

Respecto al costo de oportunidad sobre la inversión, no se efectuaron determinaciones analíticas en el presupuesto económico sobre el inmueble propiedad de la empresa en el cual se desarrollaría el proyecto, ya que por requerimiento en la habilitación y mantenimiento en los registros de diferentes Organismos de control (MAGyP, Ministerio de Medio Ambiente, Municipalidad y Catastro), no resulta factible el arrendamiento/venta de la fracción de terreno destinado al mismo.

*Tabla 30: Estado de Resultados*

Fuente: elaboración propia

Estado de Resultados	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Ingresos por Ventas</b>											
Ingresos por Ventas	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97
(-) Costos de Comercialización Variables + IIBB y DRel	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87
<b>Total Ingresos por Ventas Netos de Impuestos</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>
<b>Costo de las Mercaderías Vendidas</b>											
Costo Materia Prima	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31
Costo Acarreo Materia Prima	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67
Costo Energía Eléctrica	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83
<b>Total Costo Mercaderías Vendidas</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>
<b>Gastos de Mano de Obra Producción</b>	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65
<b>Gastos de Administración</b>	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18
<b>Gastos Indirectos</b>	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53
<b>EBITDA</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>
<b>Amortizaciones y Depreciaciones</b>	USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00
<b>EBIT (UAI)</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>
<b>Ingresos Financieros</b>	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -
<b>Egresos Financieros</b>	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -
<b>Resultado antes de Impuesto a las Ganancias</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>
<b>Impuesto a las Ganancias (35%)</b>	USD 153.581,03	USD 153.581,03	USD 153.581,03	USD 153.581,03	USD 153.581,03	USD 153.581,03	USD 156.731,03	USD 156.731,03	USD 156.731,03	USD 156.731,03	USD 156.731,03
<b>Utilidad Neta</b>	<b>USD 285.221,91</b>	<b>USD 285.221,91</b>	<b>USD 285.221,91</b>	<b>USD 285.221,91</b>	<b>USD 285.221,91</b>	<b>USD 285.221,91</b>	<b>USD 291.071,91</b>	<b>USD 291.071,91</b>	<b>USD 291.071,91</b>	<b>USD 291.071,91</b>	<b>USD 291.071,91</b>

Seguidamente, se realizó el cálculo del punto de equilibrio, verificándose que en un nivel de actividad anual equivalente de 177,41 toneladas de germen de maíz procesado se produce la igualación de los ingresos y los costos. Asimismo, se determinó el margen de seguridad el cual refleja que la cantidad estimada de germen a procesar en cada año (1431,95 toneladas) puede disminuir hasta un 87,61% sin que el negocio ingrese en zona de pérdidas (tabla 31).

*Tabla 31: Punto de equilibrio por toneladas de germen de maíz procesado*

Ingresos por toneladas de Germen de Maíz procesado			
Aceite	0,4	USD 1.327,00	USD 530,80
Harina	0,6	USD 226,45	USD 135,87
<b>Total</b>			<b>USD 666,67</b>

Costos por tonelada de Germen procesado	
De Producción	USD 226,55
De comercialización	USD 43,40
<b>Total</b>	<b>USD 269,95</b>

Costos de Estructura o Fijos	
Mano de Obra	USD 24.015,65
Administración	USD 4.773,18
Indirectos	USD 41.591,53
<b>Total</b>	<b>USD 70.380,36</b>

	Ms	$\frac{\text{NARP} - \text{PE}}{\text{NARP}}$
	Ms	$\frac{1431,95 - 173,02}{1431,95}$
	<b>Ms</b>	<b>87,61%</b>

<b>Punto de Equilibrio</b>	$\frac{\text{CF}}{\text{PV} - \text{CV}}$	<b>177,41</b>	<b>Toneladas de Germen de Maíz</b>
----------------------------	---	---------------	------------------------------------

*Fuente: elaboración propia*

### **Construcción de flujos de fondos proyectados y criterios de evaluación**

Para la construcción de los flujos de fondos necesarios para el análisis financiero, se consideró además de los datos utilizados hasta el momento, la inversión inicial sobre los activos fijos y diferidos, el impuesto al valor agregado con sus diferentes alícuotas para los ingresos y costos, como así también, el importe calculado como capital de trabajo en función del ciclo total de días empleados en el proceso de abastecimiento de la materia prima, producción, venta y cobranza (tabla 32 y 33). Respecto a este último, se efectuó el análisis del proyecto sólo con requerimiento de capital de trabajo al inicio, bajo las premisas que la duración del proyecto cubre la vida útil de los bienes asociados, y el mismo permanece constante ante la falta de incrementos en el nivel de actividad.

*Tabla 32: Posición del proyecto ante el impuesto al valor agregado*

Concepto	Alicuota	Año										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Débito Fiscal</b>												
Por Ventas	21%		USD 200.473,76	USD 200.473,76	USD 200.473,76	USD 200.473,76	USD 200.473,76	USD 200.473,76	USD 200.473,76	USD 200.473,76	USD 200.473,76	USD 200.473,76
<b>Total DF</b>		<b>USD -</b>	<b>USD 200.473,76</b>	<b>USD 200.473,76</b>	<b>USD 200.473,76</b>	<b>USD 200.473,76</b>	<b>USD 200.473,76</b>	<b>USD 200.473,76</b>	<b>USD 200.473,76</b>	<b>USD 200.473,76</b>	<b>USD 200.473,76</b>	<b>USD 200.473,76</b>
<b>Crédito Fiscal</b>												
Por Inversión Inicial		USD 102.102,00										
Gasto de Acarreo	21%		USD 1.423,31	USD 1.423,31	USD 1.423,31	USD 1.423,31	USD 1.423,31	USD 1.423,31	USD 1.423,31	USD 1.423,31	USD 1.423,31	USD 1.423,31
Energía Eléctrica	27%		USD 6.667,33	USD 6.667,33	USD 6.667,33	USD 6.667,33	USD 6.667,33	USD 6.667,33	USD 6.667,33	USD 6.667,33	USD 6.667,33	USD 6.667,33
Comercialización	21%		USD 12.028,43	USD 12.028,43	USD 12.028,43	USD 12.028,43	USD 12.028,43	USD 12.028,43	USD 12.028,43	USD 12.028,43	USD 12.028,43	USD 12.028,43
Gastos Indirectos	21%		USD 8.734,22	USD 8.734,22	USD 8.734,22	USD 8.734,22	USD 8.734,22	USD 8.734,22	USD 8.734,22	USD 8.734,22	USD 8.734,22	USD 8.734,22
<b>Total CF</b>		<b>USD 102.102,00</b>	<b>USD 28.853,29</b>	<b>USD 28.853,29</b>	<b>USD 28.853,29</b>	<b>USD 28.853,29</b>	<b>USD 28.853,29</b>	<b>USD 28.853,29</b>	<b>USD 28.853,29</b>	<b>USD 28.853,29</b>	<b>USD 28.853,29</b>	<b>USD 28.853,29</b>
<b>Posición Neta del IVA</b>		<b>-USD 102.102,00</b>	<b>USD 69.518,47</b>	<b>USD 171.620,47</b>	<b>USD 171.620,47</b>	<b>USD 171.620,47</b>	<b>USD 171.620,47</b>	<b>USD 171.620,47</b>	<b>USD 171.620,47</b>	<b>USD 171.620,47</b>	<b>USD 171.620,47</b>	<b>USD 171.620,47</b>

Fuente: elaboración propia

Tabla 33: Capital de trabajo requerido

Matriz de Cálculo	
Ciclo Abastecimiento (Días)	15
Ciclo Producción (Días)	15
Ciclo Venta (Días)	5
Ciclo Cobranza (Días)	35
<b>Ciclo Total (Días)</b>	<b>70</b>
Costo Tonelada de Germen de Maíz procesado	USD 226,55
<b>Capitales de Trabajo Unitario</b>	<b>USD 43,45</b>
Volumen de Producción Anual 1431,95 Toneladas	1431,95
<b>Capital de Trabajo (1)</b>	<b>USD 62.215,00</b>
Gastos Fijos o Estructurales Anuales	USD 70.380,36
<b>Capital de Trabajo (2)</b>	<b>USD 13.497,60</b>
<b>Capital de Trabajo Total (1) + (2)</b>	<b>USD 75.712,61</b>

Fuente: elaboración propia

Atento a los valores indicados precedentemente, el valor inicial proyecto alcanzaría la suma de DÓLARES NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CATORCE CON SESENTA Y UN CENTAVOS (USD948.514,61). Una vez conformados los flujos de efectivos del proyecto desde el momento 0 hasta el año 10, se procedió a la actualización de los mismos, mediante una tasa de descuento del **16,81%** calculada a través del modelo CAPM ajustado.

$$CAPM = k_e = r_f + \beta * (r_m - r_f) + r_p$$

$$K_e = 0,01512 + 0,73*(0,0424) + 12,20\% = \mathbf{16,81\%}, \text{ siendo}$$

- o  $r_f$ : Tasa de Libre de riesgo de un Bono Estados Unidos 10 años. Cotización 31/12/2021 por 0,1512 (Investing, 2022).
- o  $r_m - r_f$ : Prima de Riesgo (rentabilidad que obtendrá el proyecto por encima de la tasa libre de riesgo), cuyo valor es 0,0424 (Damodaran, 2022). Se



efectuó la selección de dicha prima de riesgo (Estados Unidos) dada la volatilidad existente en el mercado argentino al momento del análisis del proyecto.

- $\beta$  (beta): Coeficiente que mide el Riesgo Sistemático de un activo o acción respecto al mercado. Para el proyecto se seleccionó una beta desapalancada de 0,73 vinculada al sector “Food Processing” (Damodaran, 2022).
- rp: Riesgo país argentino promedio de los últimos 5 años (2017/2021) por un total de 1220 puntos (Invenomica, 2022).

Luego, se determinó el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno y la Tasa Interna de Retorno Modificada, obteniendo como resultado favorable al proyecto un VAN por la suma de DÓLARES OCHOCIENTOS CUATRO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS CON CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS (USD804.872,54), una TIR equivalente a 38,20% y una TIRM del 24,21%.

Seguidamente, se efectuó el cálculo del Índice de Rentabilidad verificándose en su resultado que por cada dólar invertido en el proyecto el mismo genera un adicional de DÓLARES OCHENTA Y CINCO CENTAVOS (USD0,85), razón por la cual se aconseja la decisión de inversión. En cuanto al criterio de período de recupero de la inversión, el mismo se perfecciona en los 29,51 meses mientras que el período de recupero descontado se realiza en los 41,46 meses (tabla 34).

*Tabla 34: Flujos de fondos proyectados con financiación propia*

Fuente: elaboración propia

Flujo de Fondos	Año											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Ingresos</b>												
Ingresos por Ventas con IVA (21%)		USD 1.155.110,74	USD 1.155.110,74	USD 1.155.110,74	USD 1.155.110,74	USD 1.155.110,74	USD 1.155.110,74	USD 1.155.110,74	USD 1.155.110,74	USD 1.155.110,74	USD 1.155.110,74	USD 1.155.110,74
(-) Costos de Comercialización Variables con IVA (21%) + IIBB y DRel		USD 74.175,29	USD 74.175,29	USD 74.175,29	USD 74.175,29	USD 74.175,29	USD 74.175,29	USD 74.175,29	USD 74.175,29	USD 74.175,29	USD 74.175,29	USD 74.175,29
<b>Total Ingresos</b>		USD 1.080.935,44	USD 1.080.935,44	USD 1.080.935,44	USD 1.080.935,44	USD 1.080.935,44	USD 1.080.935,44	USD 1.080.935,44	USD 1.080.935,44	USD 1.080.935,44	USD 1.080.935,44	USD 1.080.935,44
<b>Egresos</b>												
Costo Materia Prima		USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31
Costo Acarreo Materia Prima con IVA (21%)		USD 8.200,98	USD 8.200,98	USD 8.200,98	USD 8.200,98	USD 8.200,98	USD 8.200,98	USD 8.200,98	USD 8.200,98	USD 8.200,98	USD 8.200,98	USD 8.200,98
Costo Energía Eléctrica con IVA (27%)		USD 31.361,16	USD 31.361,16	USD 31.361,16	USD 31.361,16	USD 31.361,16	USD 31.361,16	USD 31.361,16	USD 31.361,16	USD 31.361,16	USD 31.361,16	USD 31.361,16
<b>Total Egresos</b>		USD 332.497,45	USD 332.497,45	USD 332.497,45	USD 332.497,45	USD 332.497,45	USD 332.497,45	USD 332.497,45	USD 332.497,45	USD 332.497,45	USD 332.497,45	USD 332.497,45
<b>Resultado Bruto</b>		USD 748.438,00	USD 748.438,00	USD 748.438,00	USD 748.438,00	USD 748.438,00	USD 748.438,00	USD 748.438,00	USD 748.438,00	USD 748.438,00	USD 748.438,00	USD 748.438,00
<b>Gastos de Mano de Obra Producción</b>		USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65
<b>Gastos de Administración</b>		USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18
<b>Gastos Indirectos con IVA (21%)</b>		USD 50.325,75	USD 50.325,75	USD 50.325,75	USD 50.325,75	USD 50.325,75	USD 50.325,75	USD 50.325,75	USD 50.325,75	USD 50.325,75	USD 50.325,75	USD 50.325,75
<b>EBITDA</b>		USD 669.323,41	USD 669.323,41	USD 669.323,41	USD 669.323,41	USD 669.323,41	USD 669.323,41	USD 669.323,41	USD 669.323,41	USD 669.323,41	USD 669.323,41	USD 669.323,41
<b>Amortizaciones y Depreciaciones</b>		USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00
<b>EBIT (UaII)</b>		USD 610.423,41	USD 610.423,41	USD 610.423,41	USD 610.423,41	USD 610.423,41	USD 619.423,41	USD 619.423,41	USD 619.423,41	USD 619.423,41	USD 619.423,41	USD 619.423,41
(+) Amortizaciones y Depreciaciones		USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00
(+) Ingresos Financieros		USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -
(-) Egresos Financieros		USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -
(-) Impuesto a las Ganancias (35%)		USD 153.581,03	USD 153.581,03	USD 153.581,03	USD 153.581,03	USD 153.581,03	USD 156.731,03	USD 156.731,03	USD 156.731,03	USD 156.731,03	USD 156.731,03	USD 156.731,03
<b>SUBTOTAL</b>		USD 515.742,38	USD 515.742,38	USD 515.742,38	USD 515.742,38	USD 515.742,38	USD 512.592,38	USD 512.592,38	USD 512.592,38	USD 512.592,38	USD 512.592,38	USD 512.592,38
<b>Impuesto al Valor Agregado</b>												
Posición Neta del IVA	-USD	102.102,00	USD 69.518,47	USD 171.620,47	USD 171.620,47	USD 171.620,47	USD 171.620,47	USD 171.620,47	USD 171.620,47	USD 171.620,47	USD 171.620,47	USD 171.620,47
<b>Capital de Trabajo Neto</b>												
Capital de Trabajo Inicial	-USD	75.712,61										
<b>Gastos de Capital</b>												
Desembolso Inicial	-USD	770.700,00										
Recupero: Valor Residual y Capital de Trabajo												USD 265.712,61
<b>Flujo de Efectivo Total del Proyecto</b>	-USD	948.514,61	USD 446.223,91	USD 344.121,91	USD 344.121,91	USD 344.121,91	USD 344.121,91	USD 340.971,91	USD 340.971,91	USD 340.971,91	USD 340.971,91	USD 606.684,52
<b>Factor de Descuento</b>	1	0,86	0,73	0,63	0,54	0,46	0,39	0,34	0,29	0,25	0,21	
<b>Flujo de Efectivo Descontado</b>	-USD	948.514,61	USD 382.017,47	USD 252.216,27	USD 215.925,28	USD 184.856,14	USD 158.257,48	USD 134.245,87	USD 114.929,45	USD 98.392,43	USD 84.234,90	USD 128.311,85
<b>Flujo de Efectivo Acumulado</b>	-USD	948.514,61	-USD 566.497,14	-USD 314.280,86	-USD 98.355,59	USD 86.500,55	USD 244.758,03	USD 379.003,90	USD 493.933,35	USD 592.325,76	USD 676.560,68	USD 804.872,54
<b>Tasa de Descuento (Tasa Ke CAPM)</b>	16,81%	VAN @ 16,81%										
<b>Valor Actual Neto (VAN)</b>	USD	804.872,54										
<b>Tasa Interna de Retorno (TIR)</b>	38,20%											
<b>Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM)</b>	24,21%											
<b>Índice de Rentabilidad (IR)</b>	USD	1,85										
<b>Periodo de Recupero de la Inversión (Meses)</b>	12	12	5,515561001	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Periodo de Recupero Descontado de la Inversión (Meses)</b>	12	12	12	5,466090206	0	0	0	0	0	0	0	0

## Análisis de sensibilidad del proyecto

A continuación, se realizó un análisis de sensibilidad del VAN del proyecto, frente al comportamiento de las siguientes tres variables:

- Tasa de descuento: conforme lo señalado precedentemente, con una tasa de descuento superior al 38,20%, el proyecto comienza a dar un VAN negativo, y por lo tanto no se aconseja su inversión (tabla 35).

*Tabla 35: Análisis de sensibilidad sobre la tasa de descuento con financiación propia*

Tasa de Descuento	VAN	
0%	USD	2.844.769,12
5%	USD	1.958.382,46
10%	USD	1.353.814,88
15%	USD	927.768,26
<b>16,81%</b>	<b>USD</b>	<b>804.872,54</b>
20%	USD	618.420,11
25%	USD	387.610,23
30%	USD	211.099,87
35%	USD	73.077,94
<b>38,20%</b>	<b>USD</b>	<b>-</b>
40%	-USD	37.027,82
45%	-USD	126.451,49

*Fuente: elaboración propia*

- Producción anual de germen de maíz: como se observa en el siguiente cuadro, la producción anual de germen puede disminuir hasta un 45% del valor proyectado logrando mantener un VAN positivo (tabla 36).

*Tabla 36: Análisis de sensibilidad sobre la producción anual de germen de maíz con financiación propia*

Producción Anual de Germen (t)		VAN	
		USD	804.872,54
50%	715,97	-USD	29.131,05
55%	787,57	USD	54.269,31
60%	859,17	USD	137.669,67
70%	1002,36	USD	304.470,38
80%	1145,56	USD	471.271,10
90%	1288,75	USD	638.071,82
<b>100%</b>	<b>1431,95</b>	<b>USD</b>	<b>804.872,54</b>
110%	1575,14	USD	971.673,25
120%	1718,34	USD	1.138.473,97
130%	1861,53	USD	1.305.274,69
140%	2004,73	USD	1.472.075,41
150%	2147,92	USD	1.638.876,12

*Fuente: elaboración propia*

- Precio del aceite y harina de germen de maíz: para este caso, se tomaron como variables los precios de ambos productos resultantes del proyecto generando un análisis bidimensional, donde se observa que el VAN comienza a dar valores negativos frente a una disminución combinada del 30% en el precio de ambos productos. Es decir que, una disminución del 30% del precio proyectado de la tonelada de harina de germen junto con una caída del valor de la tonelada de aceite en igual porcentaje, generarían que la inversión no resulte aconsejable, debiendo rechazarse el proyecto bajo análisis (tabla 37).

*Tabla 37: Análisis de sensibilidad combinado sobre precio de aceite y harina de germen de maíz con financiación propia*

		Precio tonelada de Harina de Germen																							
			50%		60%		70%		80%		90%		100%		110%		120%		130%		140%		150%		
		USD	804.872,54	USD	113,23	USD	135,87	USD	158,52	USD	181,16	USD	203,81	USD	226,45	USD	249,10	USD	271,74	USD	294,39	USD	317,03	USD	339,68
Precio tonelada de Aceite	50%	USD	663,50	-USD	548.290,48	-USD	493.134,46	-USD	437.978,43	-USD	382.822,41	-USD	327.666,38	-USD	272.510,36	-USD	217.354,33	-USD	162.198,31	-USD	107.042,29	-USD	51.886,26	USD	3.269,76
	60%	USD	796,20	-USD	332.813,90	-USD	277.657,88	-USD	222.501,85	-USD	167.345,83	-USD	112.189,80	-USD	57.033,78	-USD	1.877,76	USD	53.278,27	USD	108.434,29	USD	163.590,32	USD	218.746,34
	70%	USD	928,90	-USD	117.337,32	-USD	62.181,30	-USD	7.025,27	USD	48.130,75	USD	103.286,77	USD	158.442,80	USD	213.598,82	USD	268.754,85	USD	323.910,87	USD	379.066,90	USD	434.222,92
	80%	USD	1.061,60	USD	98.139,26	USD	153.295,28	USD	208.451,30	USD	263.607,33	USD	318.763,35	USD	373.919,38	USD	429.075,40	USD	484.231,43	USD	539.387,45	USD	594.543,48	USD	649.699,50
	90%	USD	1.194,30	USD	313.615,83	USD	368.771,86	USD	423.927,88	USD	479.083,91	USD	534.239,93	USD	589.395,96	USD	644.551,98	USD	699.708,01	USD	754.864,03	USD	810.020,05	USD	865.176,08
Germen de Maiz	100%	USD	1.327,00	USD	529.092,41	USD	584.248,44	USD	639.404,46	USD	694.560,49	USD	749.716,51	USD	804.872,54	USD	860.028,56	USD	915.184,58	USD	970.340,61	USD	1.025.496,63	USD	1.080.652,66
	110%	USD	1.459,70	USD	744.568,99	USD	799.725,02	USD	854.881,04	USD	910.037,07	USD	965.193,09	USD	1.020.349,11	USD	1.075.505,14	USD	1.130.661,16	USD	1.185.817,19	USD	1.240.973,21	USD	1.296.129,24
	120%	USD	1.592,40	USD	960.045,57	USD	1.015.201,60	USD	1.070.357,62	USD	1.125.513,64	USD	1.180.669,67	USD	1.235.825,69	USD	1.290.981,72	USD	1.346.137,74	USD	1.401.293,77	USD	1.456.449,79	USD	1.511.605,82
	130%	USD	1.725,10	USD	1.175.522,15	USD	1.230.678,17	USD	1.285.834,20	USD	1.340.990,22	USD	1.396.146,25	USD	1.451.302,27	USD	1.506.458,30	USD	1.561.614,32	USD	1.616.770,35	USD	1.671.926,37	USD	1.727.082,39
	140%	USD	1.857,80	USD	1.390.998,73	USD	1.446.154,75	USD	1.501.310,78	USD	1.556.466,80	USD	1.611.622,83	USD	1.666.778,85	USD	1.721.934,88	USD	1.777.090,90	USD	1.832.246,92	USD	1.887.402,95	USD	1.942.558,97
	150%	USD	1.990,50	USD	1.606.475,31	USD	1.661.631,33	USD	1.716.787,36	USD	1.771.943,38	USD	1.827.099,41	USD	1.882.255,43	USD	1.937.411,45	USD	1.992.567,48	USD	2.047.723,50	USD	2.102.879,53	USD	2.158.035,55

*Fuente: elaboración propia*

En virtud de los datos expresados y frente a los resultados obtenidos, se puede concluir que la alternativa de financiamiento propia del proyecto bajo análisis resulta favorable para la concreción de la inversión, logrando obtener un excelente rendimiento frente a la tasa en dólares del 16,81% y un recupero de la inversión en el cuarto año de iniciada la misma.

### **Estudio del proyecto de inversión con financiación externa**

Frente a la limitación informada sobre la disponibilidad de recursos financieros por parte de la empresa, se decidió como segunda opción analizar la alternativa de tomar deuda de capital a través de un préstamo en dólares ofrecido por el Banco de Inversión y Comercio Exterior Sociedad Anónima (Banco BICE, 2022) destinado a proyectos de inversión y a la adquisición de bienes de capital muebles, registrables o no, en el marco de una decisión de inversión, destinados a las distintas actividades económicas comprendidas en los sectores

productores de bienes y servicios. Por consiguiente, se examinaron diferentes condiciones de monto y porcentaje a financiar, plazo máximo y tasas, optando por la toma de deuda equivalente a la suma de DÓLARES QUINIENTOS MIL (USD500.000) a una tasa en dólares del 7,40%, a un plazo de 5 años con un periodo de gracia de 1 año, mediante un Sistema de Amortización Alemán.

Atento al valor inicial proyecto calculado en la suma de DÓLARES NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CATORCE CON SESENTA Y UN CENTAVOS (USD948.514,61), el importe solicitado como deuda representa una financiación externa del 53% del proyecto, quedando el 47% restante a cargo de los accionistas.

Previo a la confección del estado de resultados proyectado con opción de financiación externa, se efectuó el cálculo de las cuotas de capital y el costo financiero del crédito, el cual se detalla a continuación en la tabla 38:

*Tabla 38: Cálculo de cuotas de capital e intereses de la financiación externa.*

Crédito solicitado BICE							
Cotización (TC) BNA al 31/12/21	\$	107,75					
Monto:		<b>USD 500.000,00</b>					
Fecha:		31/12/2021		<b>Sistema Alemán</b>			
Tasa anual sin subsidio		7,40%					
Periodo de gracia (en años):		1					
Plazo (en años)		4		<b>-USD 125.000,00</b>			
<b>Sistema de Amortización de Cuota Decreciente o Alemán</b>							
Número de Cuotas	Capital	Intereses	Capital + Intereses	Amortización Capital			Saldo Deuda
				Cuota	Periodo	Acumulado	
1	USD 500.000,00	USD 37.000,00	USD 537.000,00	USD 162.000,00	USD 125.000,00	USD 125.000,00	USD 375.000,00
2	USD 375.000,00	USD 27.750,00	USD 402.750,00	USD 152.750,00	USD 125.000,00	USD 250.000,00	USD 250.000,00
3	USD 250.000,00	USD 18.500,00	USD 268.500,00	USD 143.500,00	USD 125.000,00	USD 375.000,00	USD 125.000,00
4	USD 125.000,00	USD 9.250,00	USD 134.250,00	USD 134.250,00	USD 125.000,00	USD 500.000,00	USD -
		USD 92.500,00		USD 592.500,00			

*Fuente: elaboración propia*

Seguidamente, se elaboró el estado de resultados proyectado con opción de financiación externa en el cual se incluyó el costo financiero del crédito como egreso financiero (tabla 39).

*Tabla 39: Estado de Resultados con financiación externa.*

Fuente: elaboración propia

Estado de Resultados	Año													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
<b>Ingresos por Ventas</b>														
Ingresos por Ventas	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97	USD 954.636,97
(-) Costos de Comercialización Variables + IIBB y DRel	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87	USD 62.146,87
<b>Total Ingresos por Ventas Netos de Impuestos</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>	<b>USD 892.490,11</b>
<b>Costo de las Mercaderías Vendidas</b>														
Costo Materia Prima	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31	USD 292.935,31
Costo Acarreo Materia Prima	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67	USD 6.777,67
Costo Energía Electrica	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83	USD 24.693,83
<b>Total Costo Mercaderías Vendidas</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>	<b>USD 324.406,80</b>
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>	<b>USD 568.083,30</b>
<b>Gastos de Mano de Obra Producción</b>	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65	USD 24.015,65
<b>Gastos de Administración</b>	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18	USD 4.773,18
<b>Gastos Indirectos</b>	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53	USD 41.591,53
<b>EBITDA</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>	<b>USD 497.702,94</b>
<b>Amortizaciones y Depreciaciones</b>	USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 58.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00	USD 49.900,00
<b>EBIT (UAIL)</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>
<b>Ingresos Financieros</b>	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -
<b>Egresos Financieros</b>	USD -	USD 37.000,00	USD 27.750,00	USD 18.500,00	USD 9.250,00	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -
<b>Resultado antes de Impuesto a las Ganancias</b>	<b>USD 438.802,94</b>	<b>USD 401.802,94</b>	<b>USD 411.052,94</b>	<b>USD 420.302,94</b>	<b>USD 429.552,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>	<b>USD 447.802,94</b>
<b>Impuesto a las Ganancias (35%)</b>	USD 153.581,03	USD 140.631,03	USD 143.868,53	USD 147.106,03	USD 150.343,53	USD 156.731,03	USD 156.731,03	USD 156.731,03	USD 156.731,03	USD 156.731,03	USD 156.731,03	USD 156.731,03	USD 156.731,03	USD 156.731,03
<b>Utilidad Neta</b>	<b>USD 285.221,91</b>	<b>USD 261.171,91</b>	<b>USD 267.184,41</b>	<b>USD 273.196,91</b>	<b>USD 279.209,41</b>	<b>USD 291.071,91</b>	<b>USD 291.071,91</b>	<b>USD 291.071,91</b>	<b>USD 291.071,91</b>	<b>USD 291.071,91</b>	<b>USD 291.071,91</b>	<b>USD 291.071,91</b>	<b>USD 291.071,91</b>	<b>USD 291.071,91</b>

Una vez determinados los flujos de efectivo del proyecto desde el momento 0 hasta el año 10 (tabla 40), se realizó a la actualización de los mismos a través de la tasa de descuento WACC del **13,71%**, calculada según la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} WACC &= (K / (K+D)) \times ke + (D / (K + D)) \times kd \times (1 - t), \\ WACC &= (47/(47+53)) \times 23,62 + (53/(47+53)) \times 7,40 \times (1-0,35) = \mathbf{13,71\%}, \end{aligned}$$

donde K: representa la porción del patrimonio sobre la inversión.

- D: representa el porcentaje de la deuda sobre la inversión.
- ke: costo del capital propio apalancado.
- kd: el costo de la deuda (Tasa préstamo Banco BICE) del 7,40%.
- t: Tasa impositiva de impuesto a las ganancias del 35%.

*Tabla 40: Flujos de fondos proyectados con financiación externa*

Fuente: elaboración propia

Flujo de Fondos	Año																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10													
<b>Ingresos</b>																								
Ingresos por Ventas con IVA (21%)	USD	1.155.110,74	USD	1.155.110,74	USD	1.155.110,74	USD	1.155.110,74	USD	1.155.110,74	USD	1.155.110,74	USD	1.155.110,74										
(-) Costos de Comercialización Variables con IVA (21%) + IBB y DRel	USD	74.175,29	USD	74.175,29	USD	74.175,29	USD	74.175,29	USD	74.175,29	USD	74.175,29	USD	74.175,29										
<b>Total Ingresos</b>	USD	1.080.935,44	USD	1.080.935,44	USD	1.080.935,44	USD	1.080.935,44	USD	1.080.935,44	USD	1.080.935,44	USD	1.080.935,44										
<b>Egresos</b>																								
Costo Materia Prima	USD	292.935,31	USD	292.935,31	USD	292.935,31	USD	292.935,31	USD	292.935,31	USD	292.935,31	USD	292.935,31										
Costo Acarreo Materia Prima con IVA (21%)	USD	8.200,98	USD	8.200,98	USD	8.200,98	USD	8.200,98	USD	8.200,98	USD	8.200,98	USD	8.200,98										
Costo Energía Eléctrica con IVA (27%)	USD	31.361,16	USD	31.361,16	USD	31.361,16	USD	31.361,16	USD	31.361,16	USD	31.361,16	USD	31.361,16										
<b>Total Egresos</b>	USD	332.497,45	USD	332.497,45	USD	332.497,45	USD	332.497,45	USD	332.497,45	USD	332.497,45	USD	332.497,45										
<b>Resultado Bruto</b>	USD	748.438,00	USD	748.438,00	USD	748.438,00	USD	748.438,00	USD	748.438,00	USD	748.438,00	USD	748.438,00										
<b>Gastos de Mano de Obra Producción</b>	USD	24.015,65	USD	24.015,65	USD	24.015,65	USD	24.015,65	USD	24.015,65	USD	24.015,65	USD	24.015,65										
<b>Gastos de Administración</b>	USD	4.773,18	USD	4.773,18	USD	4.773,18	USD	4.773,18	USD	4.773,18	USD	4.773,18	USD	4.773,18										
<b>Gastos Indirectos con IVA (21%)</b>	USD	50.325,75	USD	50.325,75	USD	50.325,75	USD	50.325,75	USD	50.325,75	USD	50.325,75	USD	50.325,75										
<b>EBITDA</b>	USD	669.323,41	USD	669.323,41	USD	669.323,41	USD	669.323,41	USD	669.323,41	USD	669.323,41	USD	669.323,41										
<b>Amortizaciones y Depreciaciones</b>	USD	58.900,00	USD	58.900,00	USD	58.900,00	USD	58.900,00	USD	49.900,00	USD	49.900,00	USD	49.900,00										
<b>EBIT (UAI)</b>	USD	610.423,41	USD	610.423,41	USD	610.423,41	USD	610.423,41	USD	619.423,41	USD	619.423,41	USD	619.423,41										
(+) Amortizaciones y Depreciaciones	USD	58.900,00	USD	58.900,00	USD	58.900,00	USD	58.900,00	USD	49.900,00	USD	49.900,00	USD	49.900,00										
(+) Ingresos Financieros	USD	-	USD	-	USD	-	USD	-	USD	-	USD	-	USD	-										
(-) Egresos Financieros Capital Préstamo	USD	-	USD	125.000,00	USD	125.000,00	USD	125.000,00	USD	-	USD	-	USD	-										
(-) Egresos Financieros por Intereses Préstamo	USD	-	USD	37.000,00	USD	27.750,00	USD	18.500,00	USD	9.250,00	USD	-	USD	-										
(-) Impuesto a las Ganancias (35%)	USD	153.581,03	USD	140.631,03	USD	143.868,53	USD	147.106,03	USD	150.343,53	USD	156.731,03	USD	156.731,03										
<b>SUBTOTAL</b>	USD	515.742,38	USD	366.692,38	USD	372.704,88	USD	378.717,38	USD	384.729,88	USD	512.592,38	USD	512.592,38										
<b>Impuesto al Valor Agregado</b>																								
Posición Neta del IVA	-USD	102.102,00	USD	69.518,47	USD	171.620,47	USD	171.620,47	USD	171.620,47	USD	171.620,47	USD	171.620,47										
<b>Capital de Trabajo Neto</b>																								
Capital de Trabajo Inicial	-USD	75.712,61																						
<b>Gastos de Capital</b>																								
Desembolso Inicial	-USD	770.700,00																						
Recupero: Valor Residual y Capital de Trabajo													USD	265.712,61										
<b>Flujo de Efectivo Total del Proyecto</b>	-USD	948.514,61	USD	446.223,91	USD	195.071,91	USD	201.084,41	USD	207.096,91	USD	213.109,41	USD	340.971,91	USD	340.971,91	USD	340.971,91	USD	340.971,91	USD	340.971,91	USD	606.684,52
<b>Factor de Descuento</b>		1		0,88		0,77		0,68		0,60		0,53		0,46		0,41		0,36		0,31		0,28		
<b>Flujo de Efectivo Descontado</b>	-USD	948.514,61	USD	392.435,56	USD	150.877,95	USD	136.790,74	USD	123.889,84	USD	112.119,26	USD	157.765,38	USD	138.748,16	USD	122.023,29	USD	107.314,46	USD	167.926,05		
<b>Flujo de Efectivo Acumulado</b>	-USD	948.514,61	-USD	556.079,04	-USD	405.201,09	-USD	268.420,35	-USD	144.530,51	-USD	32.411,26	USD	125.354,12	USD	264.102,28	USD	386.125,57	USD	493.440,03	USD	661.366,09		
<b>Tasa de Descuento (Tasa Ke CAPM)</b>		13,71%		<b>VAN @ 13,71%</b>																				
<b>Valor Actual Neto (VAN)</b>	USD	661.366,09																						
<b>Tasa Interna de Retorno (TIR)</b>		29,02%																						
<b>Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM)</b>		19,88%																						
<b>Índice de Rentabilidad (IR)</b>	USD	1,70																						
<b>Periodo de Recupero de la Inversión (Meses)</b>		12		12		12		6,333720462		0		0		0		0		0		0		0		
<b>Periodo de Recupero Descontado de la Inversión (Meses)</b>		12		12		12		12		3,468940821		0		0		0		0		0		0		



Como resultado, se obtuvo un Valor Actual Neto favorable al proyecto por la suma de DÓLARES SEISCIENTOS SESENTA Y UN MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS CON NUEVE CENTAVOS (USD661.366,09). Seguidamente se determinó la Tasa Interna de Retorno alcanzando un valor de 29,02%, mientras que la Tasa Interna de Retorno Modificada resultó equivalente a 19,88%. Por su parte, el Índice de Rentabilidad generó un resultado positivo de 1.70 indicando a consecuencia que, por cada dólar invertido en el proyecto, éste genera un adicional de DÓLAR SETENTA CENTAVOS (USD0,70). En cuanto al criterio de período de recupero de la inversión se obtuvo como resultado un plazo de 42,33 meses mientras, que el período de recupero descontado se ubicó en un plazo de 63,46 meses.

Paralelamente a ello, se efectuó el cálculo del proyecto mediante el método APV, donde en forma separada se determinó en primer lugar el valor presente del escudo fiscal compuesto por los intereses de la deuda descontados a la tasa del 7,40% y luego se calculó el valor del proyecto con capital propio utilizando la tasa de descuento  $k_0$ , derivada de la siguiente fórmula:

$$k_e = k_0 + (D/K) * (k_0 - k_d)$$
$$16,81 = k_0 + (53/47) * (k_0 - 7,40), \text{ siendo } k_0 = \mathbf{11,85\%},$$

De la sumatoria de ambos resultados, se obtuvo un valor presente del proyecto por suma de DÓLARES OCHOCIENTOS VEINTIUN MIL NOVECIENTOS OCHO CON ONCE CENTAVOS (USD821.908,11).

Cabe destacar, que los intereses financieros representan los ahorros de impuestos que surgen de tomar la opción de deuda, los cuales no se podrían deducir si el aporte sería 100% por los accionistas (tabla 41).

*Tabla 41: Cálculo del valor de proyecto por el método APV.*

Fuente: elaboración propia

Adjusted Present Value (APV)	Año											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Free Cash Flow	-USD 948.514,61	USD 446.223,91	USD 195.071,91	USD 201.084,41	USD 207.096,91	USD 213.109,41	USD 340.971,91	USD 340.971,91	USD 340.971,91	USD 340.971,91	USD 340.971,91	606.684,52
Factor de Descuento 11,85%	1	0,89	0,80	0,71	0,64	0,57	0,51	0,46	0,41	0,37	0,33	
VP Free Cash Flow	-USD 948.514,61	USD 398.954,62	USD 155.932,29	USD 143.711,12	USD 132.329,37	USD 121.746,34	USD 174.157,65	USD 155.708,82	USD 139.214,30	USD 124.467,09	USD 198.001,96	
Valor de la firma 100% Equity	USD 795.708,94	Este valor no incluye el valor presente de los escudos fiscales										
Intereses de la deuda	USD -	USD -	USD 37.000,00	USD 27.750,00	USD 18.500,00	USD 9.250,00	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -
Escudo Fiscal	USD -	USD -	USD 12.950,00	USD 9.712,50	USD 6.475,00	USD 3.237,50	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -
Factor de descuento 7,40%	1	0,93	0,87	0,81	0,75	0,70	0,65	0,61	0,56	0,53	0,49	
VP de los escudos fiscales	USD -	USD -	USD 11.226,93	USD 7.840,04	USD 4.866,57	USD 2.265,63	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -
Total VP escudos fiscales	USD 26.199,17											
Valor de la empresa según APV	USD 821.908,11											

## Análisis de sensibilidad del proyecto con financiación externa

Por último, al igual que en el análisis de financiación propia, se realizó el análisis de sensibilidad de las mismas variables, resultando la siguiente información:

- Sensibilidad del VAN respecto a la tasa de descuento: a partir de una tasa de descuento superior al 29,02% el proyecto genera un VAN negativo, lo cual no resulta conveniente efectuar la inversión (tabla 42).

*Tabla 42: Análisis de sensibilidad sobre la tasa de descuento con financiación externa*

Tasa de Descuento	VAN
0%	USD 2.284.644,12
5%	USD 1.484.246,01
10%	USD 948.228,50
<b>13,71%</b>	USD 661.366,09
15%	USD 577.534,71
20%	USD 313.405,12
25%	USD 119.927,41
<b>29,02%</b>	USD 0,00
30%	-USD 25.462,96
35%	-USD 137.313,22
40%	-USD 225.229,57
45%	-USD 295.699,18

*Fuente: elaboración propia*

- Producción anual de germen de maíz: Una disminución superior al 30% de la producción anual de germen proyectada genera un VAN negativo (tabla 43).

*Tabla 43: Análisis de sensibilidad sobre la producción anual de germen de maíz con financiación externa*

Producción Anual de Germen (t)		VAN	
		USD	<b>661.366,09</b>
50%	715,97	-USD	278.691,33
55%	787,57	-USD	184.324,39
60%	859,17	-USD	90.040,14
70%	1002,36	USD	98.284,03
80%	1145,56	USD	286.288,45
90%	1288,75	USD	473.980,18
<b>100%</b>	<b>1431,95</b>	USD	<b>661.366,09</b>
110%	1575,14	USD	848.452,83
120%	1718,34	USD	1.035.246,86
130%	1861,53	USD	1.221.754,48
140%	2004,73	USD	1.407.981,78
150%	2147,92	USD	1.593.934,70

*Fuente: elaboración propia*

- Precio del aceite y harina de germen de maíz: una disminución del 30% del precio proyectado de la tonelada de harina de germen junto con una caída del 20% valor de la tonelada de aceite, generarían que la inversión no resulte aconsejable, debiendo rechazarse el proyecto bajo análisis (tabla 44).

*Tabla 44: Análisis de sensibilidad combinado sobre precio de aceite y harina de germen de maíz con financiación externa*

		Precio tonelada de Harina de Germen																							
		50%		60%		70%		80%		90%		100%		110%		120%		130%		140%		150%			
		USD	661.366,09	USD	113,23	USD	136,87	USD	158,52	USD	181,16	USD	203,81	USD	226,45	USD	249,10	USD	271,74	USD	294,39	USD	317,03	USD	339,68
	50%	USD	663,50	-USD	860.592,31	-USD	798.552,55	-USD	736.513,08	-USD	674.473,91	-USD	612.435,04	-USD	550.396,47	-USD	488.358,19	-USD	426.320,22	-USD	364.282,54	-USD	302.245,16	-USD	240.208,07
	60%	USD	796,20	-USD	618.224,90	-USD	556.186,30	-USD	494.148,00	-USD	432.109,99	-USD	370.072,28	-USD	308.034,87	-USD	245.997,76	-USD	183.960,95	-USD	121.924,43	-USD	59.888,21	USD	2.147,71
	70%	USD	928,90	-USD	375.862,03	-USD	313.824,60	-USD	251.787,46	-USD	189.750,61	-USD	127.714,07	-USD	65.677,82	-USD	3.641,87	USD	58.393,78	USD	120.429,13	USD	182.464,19	USD	244.498,95
	80%	USD	1.061,60	-USD	133.503,71	-USD	71.467,44	-USD	9.431,46	USD	52.604,22	USD	114.639,60	USD	176.674,69	USD	238.709,47	USD	300.743,96	USD	362.778,16	USD	424.812,05	USD	486.845,65
	90%	USD	1.194,30	USD	108.850,07	USD	170.885,18	USD	232.920,00	USD	294.954,51	USD	356.988,73	USD	419.022,66	USD	481.056,28	USD	543.089,61	USD	605.122,64	USD	667.155,37	USD	729.187,81
	100%	USD	1.327,20	USD	351.199,31	USD	413.233,26	USD	475.266,91	USD	537.300,27	USD	599.333,33	USD	661.366,09	USD	723.398,55	USD	785.430,72	USD	847.462,59	USD	909.494,16	USD	971.525,43
	110%	USD	1.459,70	USD	593.544,01	USD	655.576,80	USD	717.609,29	USD	779.641,48	USD	841.673,38	USD	903.704,98	USD	965.736,28	USD	1.027.767,29	USD	1.089.797,99	USD	1.151.828,40	USD	1.213.858,52
	120%	USD	1.592,40	USD	835.884,17	USD	897.915,80	USD	959.947,13	USD	1.021.978,16	USD	1.084.008,90	USD	1.146.039,34	USD	1.208.069,48	USD	1.270.099,32	USD	1.332.128,87	USD	1.394.158,12	USD	1.456.187,07
	130%	USD	1.725,10	USD	1.078.219,80	USD	1.140.250,26	USD	1.202.280,43	USD	1.264.310,30	USD	1.326.339,88	USD	1.388.369,16	USD	1.450.398,14	USD	1.512.426,82	USD	1.574.455,20	USD	1.636.483,29	USD	1.698.511,08
	140%	USD	1.857,80	USD	1.320.550,89	USD	1.382.580,19	USD	1.444.609,20	USD	1.506.637,91	USD	1.568.666,32	USD	1.630.694,44	USD	1.692.722,26	USD	1.754.749,78	USD	1.816.777,01	USD	1.878.803,94	USD	1.940.830,57
	150%	USD	1.990,50	USD	1.562.877,44	USD	1.624.905,59	USD	1.686.933,43	USD	1.748.960,98	USD	1.810.988,24	USD	1.873.015,19	USD	1.935.041,85	USD	1.997.068,21	USD	2.059.094,28	USD	2.121.120,05	USD	2.183.145,52

*Fuente: elaboración propia*

## Conclusiones y recomendaciones

En función al análisis efectuado sobre cada una de las viabilidades, podemos indicar que las fortalezas del proyecto de inversión en una planta de extracción de aceite y harina de germen de maíz son numerosas, en primer lugar la empresa cuenta con la disponibilidad de su propia materia prima para el desarrollo del proceso productivo, como así también los conocimientos técnicos y administrativos imprescindibles para llevar a cabo el proceso comercial dentro del rubro en el cual se encuentra inmersa y sobre el cual intenta avanzar mediante la generación de valor y aprovechamiento comercial de sus subproductos.

Cabe resaltar que, más allá de los beneficios económicos que genere para la empresa, la puesta en marcha del proyecto otorga nuevas oportunidades de trabajo y crecimiento para la población de la región. Asimismo, su ejecución permite no sólo la disminución de riesgos económicos y ambientales por

siniestros derivados del acopio de germen de maíz bruto a largo plazo, sino también la extinción del condicionamiento en precio y cantidad demandada por parte de los compradores actuales de germen de maíz bruto, y el grado de incertidumbre de los productores tamberos de no poder abastecerse de la harina de germen de maíz utilizada en las fórmulas de suplementación de los animales. Respecto a la localización, el hecho de contar con un predio propio aprobado por las diferentes reglamentaciones ambientales, sanitarias y municipales, con accesos a servicios públicos, con parte de las obras necesarias ya realizadas, y donde en un futuro se prevé la concentración de todas las unidades de negocios en el mismo espacio, le asigna al proyecto un excelente beneficio ya sea en cuestiones organizativas como así también en cuestiones económicas frente a la disminución de costos para su ejecución.

Otro aspecto positivo a resaltar es que la actividad no genera residuos de alto impacto para el ambiente, no presentándose por consiguiente ningún tipo de riesgo para el entorno del negocio ni para el resto de la población.

En cuanto al análisis económico-financiero efectuado al plazo de 10 años, se observó que, tanto en la alternativa de financiación propia, como en la combinación de capital propio con la toma de deuda, se alcanzaron valores del VAN positivos, resultando favorable la inversión en el negocio al verificarse el cumplimiento del objetivo de creación de valor para los accionistas.

Sin embargo, con motivo de la limitación expuesta por el Director de la compañía (información recabada en la etapa de entrevistas) de no contar a la fecha de análisis con la totalidad de los fondos propios necesarios para la realización del proyecto, por encontrarse con otras inversiones en curso (ampliación de la planta de acopio), se decide aconsejar la alternativa de inversión con financiación externa, la cual genera al proyecto un Valor Actual Neto por la suma de DÓLARES SEISCIENTOS SESENTA Y UN MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS CON NUEVE CENTAVOS (USD661.366,09).

Por último, se destaca como principal limitación del proyecto, la dependencia directa del mismo frente a la producción y rendimiento del germen de maíz bruto obtenido en el proceso de molienda húmeda. No obstante, el mismo tiende a minimizarse día a día frente a la existencia de un compromiso latente y mancomunado entre las diferentes áreas de la empresa en pos de la

optimización del proceso de producción que permita la maximización de la molienda y el aprovechamiento de los recursos.

## Bibliografía

- Agrofy (2022). <https://news.agrofy.com.ar/granos/series-historicas-pizarra>
- Baca Urbina G. (2001). Evaluación de proyectos. (4ta. Ed.). McGraw Hill.
- Banco de Inversión y Comercio Exterior (2022). Productos línea Pymes. <https://www.bice.com.ar/productos/linea-pymes/>
- Calzada J., Rodríguez Zurro T., Sigaudó D. & Terréolsa E. (2021). Informe técnico sobre las perspectivas para la molienda de maíz. Bolsa de Comercio de Rosario. <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal-34>
- Bottaro, Rodríguez J., Yardín A. (2019). El comportamiento de los costos y la gestión de la empresa. (2da Ed). Osmar D. Buyatti Librería Editorial. [http://www.consejosalta.org.ar/wp-content/uploads/INDICE\\_Costos\\_RJauregui\\_Yardin.pdf](http://www.consejosalta.org.ar/wp-content/uploads/INDICE_Costos_RJauregui_Yardin.pdf)
- Cartier E. (2013). Aplicaciones de la teoría general del costo en las técnicas de acumulación. Trabajo presentado al XXXVI Congreso Argentino de Profesores Universitarios de Costos. <https://iapuco.org.ar/trabajos/2013-santarosa/19.pdf>
- Cascarini D. (2004). Teoría y práctica de los sistemas de costos. La Ley.
- Castro Monge E. (2010). El Estudio de casos como metodología de investigación y su importancia en la dirección y administración de empresas. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3693387>
- Damodaran, A. (2022). Damodaran On-line Home Page. <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
- Errepar (2022). <https://www.errepar.com/cotizacion-dolar>
- FAO (1993). El maíz en la nutrición humana. <https://www.fao.org/3/t0395s/T0395S00.htm#Contents>
- Fong C. (2007). La importancia de la PyME como objeto de investigación científica. [https://www.researchgate.net/publication/271769657\\_La\\_importancia\\_de\\_la\\_PyME\\_como\\_objeto\\_de\\_investigacion\\_cientifica](https://www.researchgate.net/publication/271769657_La_importancia_de_la_PyME_como_objeto_de_investigacion_cientifica)

- Garcia Alegria K. (2018): Torta de germen de maíz. <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/torta-germen-maiz-t42312.htm>
- Goizueta M, Castellano A. & Covacevich M. (2013). Alternativas de agregado de valor en la cadena de maiz argentina. Estrategias y actores diferenciales por agroindustria derivada. XLIV Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria. INTA. <https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-alternativas-agregado-valor-cadena-maiz-argentina - octubre 2013.pdf>
- Gonzalez C. Aramburo de la Cruz G. (2011). Extracción de aceite de germen de maíz usando CO2 supercrítico. Universidad del Valle. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/7878/CB-0449464.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Haros C. (1999). Molienda húmeda de maíz: optimización del proceso y desarrollo de nuevas técnicas tendientes a mejorar la calidad de sus productos sus productos. Universidad de Buenos Aires. [https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis\\_n3217\\_Haros.pdf](https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n3217_Haros.pdf)
- Invenomica (2022). <https://www.invenomica.com.ar/riesgo-pais-emb-america-latina-serie-historica/>
- Investing (2022). <https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-historical-data>
- MAGyP (2016). Perfil del aceite de maíz. [https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss\\_mercados\\_agropecuarios/areas/granos/archivos/000061 Informes/ 899990 Perfil%20del%20Aceite%20de%20Ma%C3%ADz.pdf](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/granos/archivos/000061 Informes/ 899990 Perfil%20del%20Aceite%20de%20Ma%C3%ADz.pdf)
- MAGyP (2022). Gestión de la información. Estadísticas. Reporte de industrialización de granos y producción de aceites. <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/gestion/>
- Natan M. (2008) Dos Métodos de valuación: WACC vs. APV. Instituto Tecnológico de Buenos Aires. <https://ri.itba.edu.ar/handle/123456789/725>
- Pagnacco S. (2014). Molienda seca de maíz. Periódico Los Molinos. <http://periodicolosmolinos.com/molienda-seca-de-maiz/>



- Pereiro L. & Galli M. (2000) La determinación del costo del capital en la valuación de empresas de capital cerrado: una guía práctica.
- [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1874158](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1874158)
- Ross E. Westerfield R. W. Jaffe J. 2005. Finanzas corporativas. (7ma Ed.) McGraw Hill.
- Sapag Chain N & Sapag Chain R. (2008). Preparación y evaluación de proyectos. (5ta Ed.) Mc Graw Hill Interamericana.
- Sapag Chain N & Sapag Chain R. (2011). Proyectos de inversión. Formulación y evaluación. (2da Ed.) Pearson Educación.
- Sigaudó D. & Terré E. (2022). Informe técnico sobre el aporte del maíz a la economía argentina. Bolsa de Comercio de Rosario. <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/aporte-del>
- Villanueva R. (2017). Formulación y evaluación de proyectos de inversión de Pymes. (tomo I y II). Ediciones UNL y Eduner.
- Yardin, A. (2010). El análisis marginal. (2da Ed.) Osmar D. Buyatti Librería Editorial.
- Yin, R. (1994): Case Study Research: Design and Methods. Sage Publications, Thousand Oaks, CA. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3693387.pdf>