



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA

Ingeniería Agronómica

**Análisis de la viabilidad económica para la inversión en
planta de acopio para multiplicación de semillas**

**Trabajo final de graduación para optar por el título de:
Ingeniero Agrónomo**

Autor: Lorenzo Mirada

Tutores:

- Ing. Agr. Victor Pineyro
- Ignacio Petrocola

Fecha de defensa:

Índice

INDICE DE CONTENIDO

Resumen

1. Introducción

2. Revisión bibliográfica

3. Objetivos

4. Desarrollo

4.1 Descripción de la empresa acopiadora

4.1.1 Información acerca de la empresa vinculada en el proyecto.

4.1.2 Ubicación geográfica de la planta de acopio (descripción acompañada de imagen satelital)

4.1.3 Estructura y capacidad de la planta de acopio.

4.2 Proyecto de ampliación de la planta de acopio

4.2.1 Área disponible para el proyecto

4.2.2 Circuito de multiplicación de la semilla.

4.2.2.1 Análisis de humedad y calidad

4.2.2.2 Descarga de camiones y llenado de los silos

4.2.2.3 Almacenaje y cuidado de la semilla

4.2.2.4 Clasificación de semillas

4.2.3 Selección de silos para almacenaje de semillas

4.2.4 Descripción de roles de la empresa en la producción de semillas

4.2.5 Especies a multiplicar

4.3 Análisis de marketing

4.4 Análisis de financiamiento para la inversión

4.4.1 Sistema de amortización

4.4.2 Métodos de análisis financiero

4.4.3 Cash Flow para un test de evaluación de la inversión (VAN y TIR)

5. Conclusión

6. Bibliografía

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N 1. Relevamiento de silos en la planta de acopio

Tabla N 2. Factores a tener en cuenta para una correcta medición de humedad de los granos

Tabla N 3. Humedad de Almacenamiento Seguro y Humedad de Recibo para soja y trigo

Tabla N 4. Información crediticia

Tabla N 5. Amortización

Tabla N 6. Precio promedio disponible de soja mayo 2020

Tabla N 7. Precio promedio disponible de soja mayo 2021

Tabla N 8. Precio promedio disponible de soja mayo 2022

Tabla N 9. Precio promedio disponible de trigo diciembre 2020

Tabla N 10. Precio promedio disponible de trigo diciembre 2021

Tabla N 11. Precio promedio disponible de trigo diciembre 2022

Tabla N 12. Precio futuro soja

Tabla N 13. Precio futuro trigo

Tabla N 14. Estimación USDA precio soja

Tabla N 15. Estimación USDA precio trigo

Tabla N 16. Flujo de fondos con retenciones

Tabla N 17. Flujo de fondos sin retenciones

Tabla N 18. Base de datos

Tabla N 19. Precio de Soja y Trigo

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N 1. Ubicación geográfica de Capitán Sarmiento

Figura N 2. Vista área satelital de la zona de instalación de los nuevos silos

Figura N 3. Camión con semirremolque volcador de tipo batea

Figura N 4. Calador manual acanalado, permite la extracción de muestras de semilla de un camión cargado a granel

Figura N 5. Esquema ilustrativo de puntos de calado de un camión de tipo batea

Figura N 6. Esquema ilustrativo de posición de calado en chasis

Figura N 7. Esquema ilustrativo de posición de calado en acoplado

Figura N 8. Medidor de humedad y peso hectolitrico de precisión marca Tesma S.A.I.C.

Figura N 9. Humedad de almacenamiento seguro en función de la temperatura para trigo y soja

Figura N 10. Semillas con y sin daño

Figura N 11. Semilla luego de prueba de lavandina, con presencia de tegumento arrugado, pero con ausencia de desprendimiento del mismo

Figura N 12. Bandejas de aluminio con zaranda, para análisis de muestras de granos

Figura N 13. Análisis de germinación de semilla de soja

Figura N 14. Análisis de germinación de semilla de trigo

Figura N 15. Camión realizando descarga de semilla en cinta transportadora

Figura N 16. Cinta transportadora de semilla

Figura N 17. Estado del granel dentro de un silo, previo y posteriormente a la maniobra de nivelado del mismo

Figura N 18. Esquema informativo acerca de las ventajas y desventajas de utilizar un sistema de aireación con presión positiva

Figura N 19. Esquema informativo acerca de las ventajas y desventajas de utilizar un sistema de aireación con presión negativa

Figura N 20. Maquina clasificadora de semilla móvil

Figura N 21. Proceso de clasificación de semilla

Figura N 22. Eliminación del desperdicio de clasificación

Figura N 23. Zarandas de clasificación con gradiente de inclinación

Figura N 24. Silo aéreo de chapa con capacidad para 100tn en base trigo

Figura N 25. Relación existente entre la superficie declarada por provincia y su porcentual sobre la superficie total

Figura N 26. Evolución porcentual de la semilla fiscalizada

Figura N 27. Toneladas de Semilla fiscalizada sembrada por campaña

Figura N 28. Superficie Sembrada por Provincia y su porcentaje sobre la superficie total declarada

Figura n° 29. Porcentaje de semilla fiscalizada sembrada sobre el total sembrado

Figura n°30. Precio futuro de soja

Figura n°31. Precio futuro de trigo

Figura n°32. Estimación USDA precio soja

Figura n°33. Estimación USDA precio trigo

Resumen

La multiplicación de semilla, es una práctica realizada año a año con el objetivo de brindarle a los agricultores una amplia gama de variedades fitogenéticas para la obtención de mayores rendimientos por unidad de superficie a raíz de la incorporación de nuevos eventos tecnológicos al ciclo de producción, brindándose al mismo mediante un exhaustivo proceso previo de selección garantizando pureza e identidad genética. En este trabajo se realizó un análisis económico, financiero y comercial para un proyecto de ampliación de una planta de silos destinada a la segmentación de multiplicación de semillas de soja y trigo. El proyecto se basa en la incorporación de seis silos aéreos a los efectos de contar con mayor capacidad de almacenamiento y segregación de variedades. La evaluación se realizó mediante la confección de flujos de fondos, en los cuales se detalla el accionar crediticio, gastos asociados a la actividad e ingresos anuales determinados. El objetivo de este trabajo es demostrar la viabilidad del proyecto de inversión, plasmando todos los factores de relevancia y focalizando de forma paralela la variación de la rentabilidad al incorporar el porcentaje de retenciones dentro del escenario actual de nuestro país.

Palabras claves

Silos, multiplicación de semillas, rentabilidad.

1. Introducción

En el presente trabajo se analiza la viabilidad económica de un proyecto de inversión consistente en la ampliación de una planta de acopio ubicada en la prov. de Buenos Aires para la multiplicación de semillas. Estas son la base depositaria del material genético de las especies vegetales agrícolas y las variedades obtenidas a raíz del continuo mejoramiento genético a lo largo del tiempo.

Esos procesos de mejora brindan al productor agropecuario la posibilidad de incorporar al circuito productivo semillas de alta calidad a partir de variedades seleccionadas, necesarias para garantizar una mejor producción y satisfacer los crecientes desafíos socioambientales.

En virtud de lo anterior, se recomienda la activa participación de empresas privadas en la búsqueda, obtención y distribución de nuevas variedades fitogenéticas a fin de favorecer la capacidad de los agricultores en la multiplicación de eventos de primera generación con el fin de mejorar la calidad de las semillas sembradas (FAO, 2019).

Por cierto, la implantación de semillas previamente seleccionadas y mejoradas es una práctica de larga tradición en el sector agrícola. Antiguamente, el hombre fue desarrollando la capacidad de obtener semillas de las plantas silvestres y luego sembrarlas para beneficiarse de la cosecha. Posteriormente, se comenzaron a implementar procesos de selección basados en la observación, los cuales clasificaban a los materiales genéticos según su adaptabilidad al medio (Camarena Mayta y otro, 2014).

El mejoramiento genético en semillas tiene un efecto multiplicativo, económico y social. Esto se debe a que el trabajo realizado por un bajo número de personas acompañado de una inversión muy limitada tiene la capacidad de generar un impacto a gran escala. Uno de los casos que explican lo mencionado de forma muy clara es el mejoramiento genético en trigo, el cual luego de su difusión en México, la India y Pakistán produjo lo que se denominó “Revolución verde”.

Los orígenes de esta revolución ocurrieron en la década del 60 del pasado siglo, cuando se impuso la idea de que la agricultura era la solución para afrontar el hambre en el mundo. El eje en el cual se basó esta propuesta fue el incremento de producción por superficie mediante la utilización de tecnologías de alto coste como fertilizantes, herbicidas, técnicas de riego y la obtención de variedades agrícolas de mayor producción (Franquesa, 2016).

Décadas después surgió la movilización biotecnológica, la cual significó un salto cualitativo en la utilización de especies vegetales, quedando de manifiesto la concentración de los nuevos

eventos genéticos en un pequeño grupo de corporaciones de la industria semillera (Franquesa, 2016),

2. Revisión bibliográfica

El mecanismo por el cual se procede a incrementar el volumen de la semilla seleccionada es denominado multiplicación. Este proceso es llevado a cabo por empresas que son provistas de distintos eventos a multiplicar por parte de los semilleros obtentores, para posteriormente producirla a campo, procesarlas en plantas de clasificación y finalmente efectuar la venta a productores (Alonso, 2018).

Se estima que el aumento de la producción agrícola resultante de la utilización de variedades mejoradas provoca una ganancia de alrededor de 46 veces la suma invertida en investigación, teniendo una tasa de retorno para los centros de mejoramiento de América Latina de un 50% y 70% (Alonso, 2018). Países vecinos como Brasil y Uruguay presentan ciertas características diferenciales con respecto a la producida en Argentina

En los estados del sur de Brasil -Paraná y Río Grande- las posibilidades de producir semilla de calidad son superiores respecto a lo que sucede en Argentina debido a que existen grandes compañías locales y cooperativas dedicadas a la multiplicación de distintas variedades de semillas, algunas de ellas llegando a procesar más de un millón de bolsas. La mayor diferencia entre estas empresas brasileñas y las argentinas es que venden todo lo que producen, a un precio por bolsa que suele duplicar al valor de venta que se obtiene en nuestro país.

Los multiplicadores brasileños tienen una logística operativa muy eficiente. La mayoría de ellos cuenta con cosechadora propia, controlando exigentemente el daño mecánico de la semilla y luego de la cosecha. Una vez que el cereal llega a la planta de acopio, se procede al secado del mismo debido a la región tiene un régimen de lluvias de aproximadamente 1500 mm y es muy común trillar con un 20% de humedad.

En Uruguay, el uso de semilla certificada y el cobro de regalías extendidas por uso de desarrollo genético y biotecnológico en semillas se ve incorporado en la mayoría de los productores sin reciprocidad al respecto. La superficie sembrada de soja en la campaña 19/20 fue de 1.083.000 hectáreas, de las cuales el 83% fue implantada con semilla del tipo legal. Dentro de este porcentaje se puede clasificar en dos subtipos según su procedencia. Por un lado, la semilla certificada (35%), y por otro, la semilla de uso propio con pago de regalías (48%).

El elevado uso de materiales certificados en especies autóгамas como soja y trigo en Uruguay se sustenta en políticas que incentivan el crecimiento de la productividad agrícola a

finés de obtener una mayor recaudación e ingresos de divisas al país. La estrategia más preponderante que hace al productor optar por utilizar eventos certificados se explica por el hecho de que el monto abonado por semilla original es multiplicado por 1.5, y este resultado es descontado posteriormente del impuesto a las ganancias (Alonso, 2018).

El mejoramiento vegetal en Argentina se inició en los albores del siglo XX con la importación de fitomejoradores enfocados en los procesos de selección e incorporación de cultivares mejorados a la actividad agrícola. Este impulso tecnológico modificó sustantivamente la organización social de la producción y sus procesos, dando como resultado un mayor rendimiento de los cultivos (Brieva, 2006).

La introducción de semillas transgénicas comenzó en los años 90 del pasado siglo, acompañado del fomento de pruebas a campo de los materiales y el surgimiento de la soja RR (resistente a glifosato), lo cual generó importantes transformaciones en la agricultura (Perelmutter, 2017). La transgénesis se define en sí misma como la ampliación del contenido genético de las plantas, producto de la introducción de material genético de un organismo determinado a un organismo receptor (Lapeña, 2007).

La introducción de genes en los cultivos permite mayor variedad genética que los obtenidos con forma convencional, de forma que variedades elite pueden ser perfeccionadas mediante la incorporación de genes de fuentes exógenas, generando una mayor diversidad a raíz de la transgénesis (Eapen, 2008; Gutiérrez *et al.* 2002; Filipecki & Malepszy, 2006).

El uso de semillas de calidad constituye un punto estratégico para la producción agropecuaria, debido a ello, en el año 1949 se funda la asociación de semilleros de Argentina, integrada por empresas involucradas en todas las etapas de producción de este insumo, teniendo como objetivo promover la producción de semilla fiscalizada la investigación y el desarrollo para nuevos eventos y garantizar la calidad y pureza de la semilla (Rapela, 2006).

En el país las empresas multiplicadoras de semilla de soja y trigo son oficialmente poco más de 300, ubicándose en distintos sectores agropecuarios del país. De ellas, solo diez se encuentran en un nivel de producción superior a cien mil bolsas certificadas de soja anualmente. Por otro lado, se encuentran los cooperadores más pequeños, que producen entre 3 mil y 5 mil bolsas de soja por año (Alonso 2018).

A raíz de la revolución biotecnológica mundial en la agricultura, las corporaciones semilleras han avanzado en los controles de dichos insumos mediante diversos mecanismos. En América

Latina los distintos gobiernos han procurado adecuar la legislación nacional a estas tendencias, acompañadas entre otras por la ley de derechos de la propiedad intelectual (Trivi, 2016).

En el año 1973 fue promulgada la Ley 20247, conocida como ley de semillas y creación fitogenética, vigente aún en Argentina. Esta ley tiene doble relevancia. Por un lado, la regulación de la producción, la certificación y la comercialización de todas las semillas, estableciendo las normas y requisitos para su utilización y venta. Por otro lado, brinda derecho a la propiedad intelectual de los cultivos mediante el derecho de obtentor (DOV), que se otorga a quien produce variedades mejoradas (Perelmuter, 2018).

La propiedad intelectual en las semillas admite dos modalidades: mediante los derechos de obtentor (DOV) otorgados a los creadores de variedades mejoradas de semillas para el uso agrícola extensivo; y a través de las patentes de invención, que son derechos otorgados por el Estado ante la creación de un producto o procedimiento determinado (Perelmuter, 2018). Desde el año 2008 existen diversas propuestas para modificar la mentada ley. La incesante búsqueda de la reforma es argumentada por la desactualización y la necesidad de promover nuevos desarrollos por parte de las compañías semilleras, interesadas en una norma que las resguarde (Roset, 22/10/2019).

En la modificación propuesta se establece el pago de regalías por parte de los adquirientes de semilla. Este precio cubriría el derecho de propiedad intelectual. El pago por la compra de semillas se establecería por un periodo de 5 años a los fines de reserva y uso propio de la semilla, siendo este monto requerido por el titular del derecho a la propiedad intelectual. La obligación de pago regiría para todos los adquirientes de materiales, quedando exentos aquellos agricultores inscriptos en el Registro Nacional de la Agricultura Familiar (RENAF), pueblos originarios que intercambien o vendan entre ellos semillas u otro material de propagación y agricultores con niveles de facturación encuadrados en la categoría de Micropyme (Tamara Perelmuter, 2017).

Los actores en la cadena de valor de la semilla están definidos de manera clara. En la base se encuentran las empresas que se dedican al mejoramiento, desarrollo y provisión de materiales vegetales, y en el siguiente escalón, las encargadas de la multiplicación, producción, procesamiento, almacenamiento y distribución de la semilla (BCR News, 2020).

3. Objetivos

Objetivo general:

- Analizar los beneficios económicos- financieros de la ampliación de la capacidad de acopio de semilla multiplicada de trigo y soja en la empresa Cultivares S.A. en zona núcleo pampeana.

Objetivos específicos:

- Realizar una evaluación cuantitativa con cálculos de Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y Pay Back.
- Realizar una evaluación cualitativa mediante entrevistas con el personal directivo de la empresa a fin de relevar oportunidades de mejoras en la operación, niveles de seguridad, ventajas comerciales u otras que no sean factibles de determinar cuantitativamente.
- Proponer una recomendación acerca de la inversión analizada.

4. Desarrollo

4.1 Descripción de la empresa vinculada en el proyecto

4.1.1 Información acerca de la empresa vinculada en el proyecto

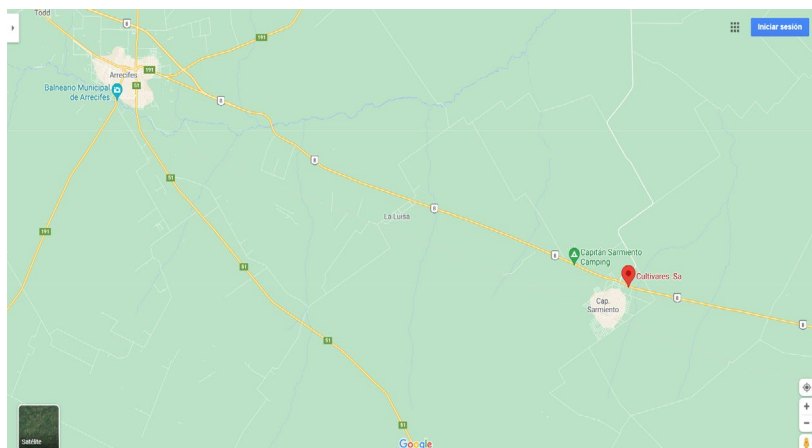
Cultivares S.A. es una empresa familiar fundada en el año 1997, radicada en el Partido de Capitán Sarmiento, al Norte de la Provincia de Buenos Aires. La empresa está abocada a la explotación agrícola y comercialización de cereales y oleaginosas, contando con una planta de acopio para el almacenamiento de la mercadería tanto propia como de terceros.

4.1.2 Ubicación geográfica de la planta de acopio

La planta de acopio de la empresa Cultivares S.A, se encuentra en el partido de Capitán Sarmiento provincia de Buenos Aires. Está ubicada sobre ex ruta nacional N°8, en el kilómetro 143.5 aproximadamente, a quinientos metros de la rotonda principal de la entrada del pueblo. En la figura 1 se puede observar la localidad de Capitán Sarmiento y la ubicación de la planta de acopio.

Figura n°1

Ubicación geográfica de Capitán Sarmiento



Fuente: <https://www.google.com/maps>

4.1.3 Estructura y capacidad de la planta de acopio

La planta de acopio cuenta con una capacidad de almacenamiento de 8.710 tn en base trigo distribuidas en silos de chapa de diferentes características y volúmenes detallados a continuación:

Tabla n° 1
Relevamiento de silos en la planta de acopio

Número	Capacidad	Tipo	Marca	Utilidad
1	120	Torre, aéreo	Mainero	Consumo
2	120	Torre, aéreo	Mainero	Consumo
3	120	Torre, aéreo	Mainero	Consumo
4	120	Torre, aéreo	Mainero	Consumo
5	120	Torre, aéreo	Mainero	Consumo
6	120	Torre, aéreo	Mainero	Consumo
7	120	Torre, aéreo	Mainero	Consumo
8	2000	Torre, aéreo	Superagro	Consumo
9	1500	Torre, cono subterráneo	Sansoni	Consumo
10	1800	Torre, cono subterráneo	IMG	Consumo
11	1850	Torre, cono subterráneo	IMG	Consumo
12	85	Torre, aéreo	Trafer	Semilla
13	85	Torre, aéreo	Trafer	Semilla
14	85	Torre, aéreo	Trafer	Semilla
15	85	Torre, aéreo	Superagro	Semilla
16	85	Torre, aéreo	Mainero	Semilla
17	90	Torre, aéreo	Mainero	Semilla
18	90	Torre, aéreo	Mainero	Semilla
19	80	Torre, aéreo	Superagro	Semilla
20	85	Torre, aéreo	Superagro	Semilla
21	35	Torre, aéreo	Trafer	Fertilizante
22	35	Torre, aéreo	Trafer	Fertilizante

Fuente: Cultivares S.A. (2022)

El sistema de transporte de cereal que posee la planta de silos, está conformado por las siguientes estructuras:

- 2 Norias de 100 tn/hora (cangilones de chapa).
- 1 Noria entrada 60 tn /hora (cangilones de chapa).
- 1 Noria silos 10 y 11, 120 tn/hora (cangilones de plástico).
- 1 Cinta de tipo horizontal 120 tn/hora.

4.2 Proyecto de ampliación de la planta de acopio

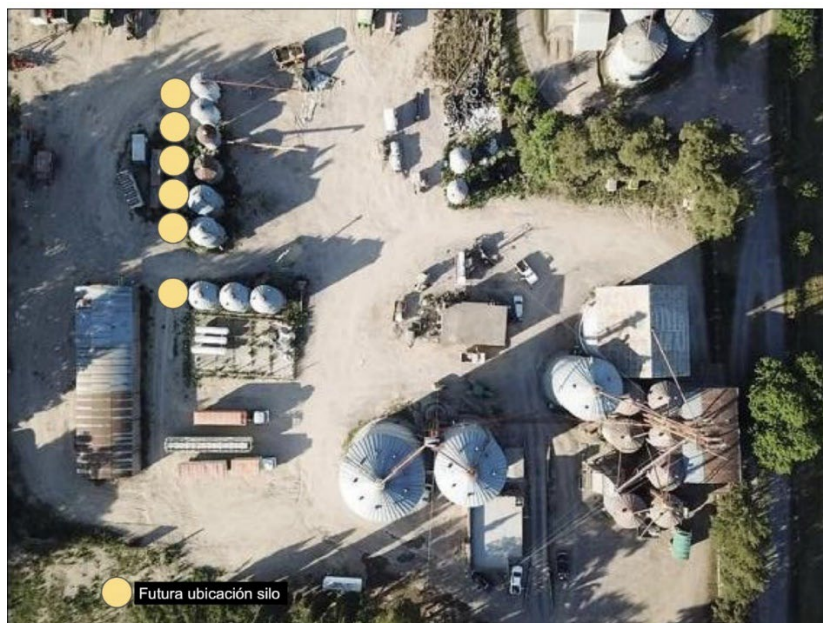
El proyecto de ampliación de la planta de acopio en la empresa Cultivares S.A. surge a partir de la necesidad de contar con mayor capacidad de almacenamiento y de espacio para la segregación de semillas. Esto último es un punto fundamental para la actividad de multiplicación de semillas de soja y de trigo, lo que brindaría mayor capacidad de producción de variedades. Además, ampliar la batería de silos incidiría en una mayor flexibilidad operativa, optimizando de los tiempos de trabajo. El proyecto consiste principalmente en la instalación de seis silos aéreos con capacidad de 100 toneladas cada uno.

4.2.1 Área disponible para el proyecto

La ubicación de los nuevos silos es un área contigua a los silos actualmente destinados al almacenamiento de semillas. Esta zona cumple con los requisitos adecuados de accesibilidad, espacio suficiente para el tránsito de camiones y maquinarias, así como suministro de energía eléctrica.

Figura n° 2

Vista área satelital de la zona de instalación de los nuevos silos



Fuente: elaboración personal

4.2.2 Circuito de multiplicación de la semilla

El circuito de multiplicación de semilla de soja y trigo, comienza en pre campaña con la compra de semillas por parte de Cultivares S.A. a la empresa multiplicadora mediante previo acuerdo. Estos materiales son adquiridos con el objetivo de ser implantados y al próximo año poder ser incorporados comercialmente como semilla certificada por parte de la empresa multiplicadora.

Las semillas a sembrar provenientes de los semilleros, se reciben en la planta de acopio de Cultivares S.A., en presentación de bolsas de 40 kg o big bags de 800 kg los cuales son estibadas en galpones techados hasta el comienzo de la siembra. Llegada la fecha de siembra, las bolsas de las distintas variedades de semilla son trasladadas al campo donde son desembolsadas y depositadas en la sembradora para su posterior implantación.

Las dos especies que se multiplican son muy distintas en cuanto a los tiempos de producción. El trigo, al ser un cultivo de invierno, se produce en esa estación, teniendo un rango de fecha de siembra que varía del 20/5 al 30/6, dependiendo la zona y ciclo del cultivo. Durante todo el estadio fenológico del cultivo se hace un seguimiento riguroso de enfermedades y plagas para lograr obtener un mayor rendimiento y evitar pérdidas en cuanto a calidad de semilla. La cosecha se realiza desde fines del mes de noviembre hasta mediados del mes de diciembre. Por

su parte, la soja, que es un cultivo estival, se implanta en el mes de noviembre según la zona, siendo cosechada a fines de marzo y durante el mes de abril.

Las labores agrícolas realizadas en lotes destinados para semilla son reguladas de manera previa con una limpieza exhaustiva de la maquinaria. Una deficiente limpieza en sembradoras, tolvas, camiones y cosechadoras puede ocasionar la contaminación de las semillas con granos de otra variedad. En determinadas circunstancias esa situación provoca la pérdida del material como semilla, teniendo que ser destinado para consumo.



La tarea de cosecha, debe realizarse en tiempo y forma, lo cual va a contribuir para lograr obtener granos con la mayor calidad posible. Durante la tarea de cosecha, hay ciertos parámetros fundamentales a tener en cuenta, para que la semilla no disminuya su calidad. Estos parámetros son la humedad del grano, porcentaje de granos verdes, porcentaje de granos dañados y porcentaje de elementos extraños en la muestra. Estos parámetros deben ser regulados, y mantenerse dentro de los rangos óptimos de tolerancia. Estas condiciones hacen que esta etapa sea un punto fundamental en el circuito de producción de la semilla, teniendo como objetivo disminuir al máximo el daño mecánico de la semilla para evitar la pérdida del poder germinativo de la misma.

En esta etapa, no es posible eliminar por completo ciertos materiales indeseables como restos de tallos, hojas, paja o semillas de malezas, las cuales se van a encontrar indefectiblemente con la semilla a la hora de ser transportadas hacia la planta de acopio.

A medida que transcurre la cosecha, el cereal es trasladado a la planta de silos en camiones de tipo batea autodescargable (figura n° 3), con un volumen de carga aproximado de treinta mil kilos. Una vez que ingresan las bateas a la planta de silos, por protocolo se realiza el pesaje y el muestreo de la mercadería antes de la descarga.

Figura n° 3

Camión con semirremolque volcador de tipo batea



Fuente: Cultivares S.A. (2022)

El pesaje del camión se realiza sobre una báscula. La balanza con la que cuenta la planta de acopio es de tipo aérea con mecanismo de báscula oscilante manual, marca Latorre.

El muestreo de los granos es una parte esencial del proceso de inspección y posterior clasificación de los mismos según su calidad. El primer paso para determinar con precisión la calidad de los granos es asegurarse de tomar una muestra representativa de cada camión, es decir, obtener una pequeña porción de granos que refleje con la mayor exactitud posible los parámetros de la mercadería a descargar.

En la empresa Cultivares S.A. el muestreo se realiza mediante la metodología del calado, que consiste en la extracción de granos utilizando un calador manual (figura n°4).

Figura n° 4

Calador manual acanalado, permite la extracción de muestras de semilla de un camión cargado a granel



Fuente: Cultivares S.A. (2022)

Se debe introducir el calador de forma perpendicular a la superficie del grano, intentando alcanzar la máxima profundidad posible. Dependiendo el tipo de estructura del camión va a variar la cantidad mínima de extracciones, siendo para camiones de tipo bateas un mínimo de 5 extracciones, distribuidos por el centro y a los costados manteniendo una distancia de 0.40 m. de la pared de la batea, como se detalla en la figura n°5.

Figura n° 5

Esquema ilustrativo de puntos de calado de un camión de tipo batea



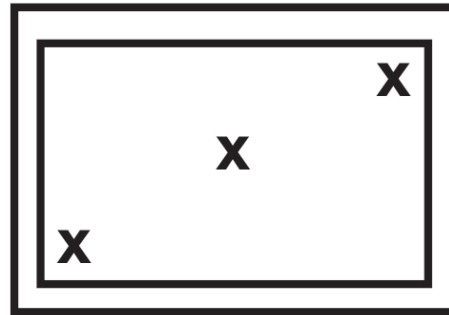
Fuente: INTA (2013)

En un camión de tipo cerealero convencional de chasis y acoplado, el calado se realiza en dos etapas. En los chasis se debe realizar un mínimo de tres caladas, distribuidas como indica la figura n, en dos de los cuatro ángulos del vehículo, a cuarenta centímetros aproximadamente de la pared, y una en el centro. Además, se debe extraer 250 gramos del conjunto de boquillas (las aperturas existentes en la parte inferior de la caja del chasis del camión), si las hubiere.

Caladas en chasis de camión cerealero.

Figura n° 6

Esquema ilustrativo de posición de calado en chasis



Fuente: INTA (2013)

En los acoplados se debe proceder en forma similar al chasis, pero realizando un mínimo de cinco caladas, cuatro en cada ángulo del vehículo, a cuarenta centímetros aproximadamente de la pared, y una en la zona central del mismo. Además, se debe extraer 250 gramos del conjunto de boquillas si las hubiere.

Caladas en acoplado de camión cerealero.

Figura n° 7

Esquema ilustrativo de posición de calado en acoplado



Fuente: INTA (2013)

En todos los casos mencionados anteriormente se deben combinar las muestras tomadas y mezclarlas adecuadamente para formar una única muestra final. Sobre la misma se realizan los análisis correspondientes de humedad y calidad para darle destino y ubicación a la mercadería.

4.2.2.1 Análisis de humedad y calidad

El proceso de evaluación de calidad de los granos consiste en analizar una serie de parámetros en el laboratorio de la planta de acopio, utilizando diferentes elementos. Esta serie de evaluaciones se realizan de la manera más rápida posible para evitar retrasos en el circuito de descarga y consecuentes retrasos en la cosecha a campo. En ciertas ocasiones se procede a conservar la muestra y realizar los análisis posteriormente. Los determinantes de calidad de semilla que deben ser analizados al momento del recibo son: a) humedad; b) daño mecánico; c) pureza; d) germinación

6) Humedad

El contenido de humedad del grano denota la cantidad de agua por unidad de masa del grano. La humedad puede expresarse tanto en “base húmeda” como en “base seca” (Ecuación n°1 y n°2). La primera modalidad es la más utilizada entre productores, comerciantes y procesadores de grano y es la empleada típicamente en los estándares de comercialización. La segunda modalidad es usada por los ingenieros para describir la tasa de secado.

Ecuación n° 1

Contenido de humedad en Base Húmeda:

$$\text{CH bh (\%)} = \frac{\text{masa de agua}}{\text{masa de grano sin secar}} \times 100$$

Ecuación n° 2

Contenido de humedad en Base Seca:

$$\text{CH bs (\%)} = \frac{\text{masa de agua}}{\text{masa de grano seco}} \times 100$$

Conocer el contenido de humedad de los granos es imprescindible para una adecuada conservación de los mismos durante la postcosecha, pues la humedad determinará en gran medida el período durante el cual el grano puede ser almacenado sin que se deteriore su calidad. Por lo tanto, conocer la humedad será fundamental para tomar la mejor decisión en cuanto a secar el grano, acondicionarlo o almacenarlo directamente. En el caso del uso del grano como

semilla no es aconsejable el secado debido a que puede generar perdidas en el poder germinativo.

La medición de humedad se realiza mediante un humidímetro digital que permite la lectura de contenido de humedad de los granos en porcentaje, como así también el peso hectolitrico de los mismos. La lectura de la información es de forma digital, y a su vez posee un menú con botonera donde se debe seleccionar la especie de grano a analizar.

Figura n° 8

Medidor de humedad y peso hectolitrico de precisión marca Tesma S.A.I.C.



Fuente: Tesma S.A.I.C.

Tabla n° 2

Factores a tener en cuenta para una correcta medición de humedad de los granos.

Factor a tener en cuenta	Modo correcto de proceder
Muestra de grano representativa	Para asegurarse de que el contenido de humedad de la muestra refleja con exactitud el contenido de humedad de todo el granel, la muestra debe ser representativa. Se recomienda adicionalmente que la muestra no contenga demasiada materia extraña, porque esto introduce error en la lectura de la humedad.
Uso correcto del medidor	Se recomienda seguir exactamente las instrucciones del fabricante al momento de utilizar el medidor de humedad.

Calibración adecuada del instrumento	Se debe realizar calibraciones periódicas del medidor de humedad en los fabricantes (se sugiere como mínimo dos veces al año).
Temperatura de la muestra de grano	Temperaturas de la muestra muy altas (superiores a 33°C) o muy bajas conducen a errores de medición. Por lo tanto, se debe tener en cuenta que: • Si la muestra está muy caliente (por ejemplo, a la salida de la secadora), es necesario enfriarla. Esto puede hacerse lentamente en un recipiente hermético o bien rápidamente en un recipiente abierto. • Si la muestra está muy fría, se la debe dejar equilibrar en un contenedor hermético a temperatura ambiente antes de medir.
Rango de medición de Humedad	Cerca de la humedad de recibo es donde son más precisos los medidores de humedad. A humedades de granos muy bajas o muy altas, es menor la precisión de la medición.

Fuente: Elaboración propia en base a ASAE y SENASA.

La humedad de almacenamiento seguro es aquella que evita el desarrollo de hongos en el granel, pues determina una humedad relativa del espacio intergranario menor al 67% es distinta para cada grano. (2013, Ediciones INTA. Libro de edición Argentina) Para los cereales es cercana a la humedad de recibo, pero para oleaginosas es inferior a la humedad de recibo, de modo que en soja hay que extremar los cuidados durante el almacenamiento.

Tabla n° 3

Humedad de Almacenamiento Seguro y Humedad de Recibo para soja y trigo

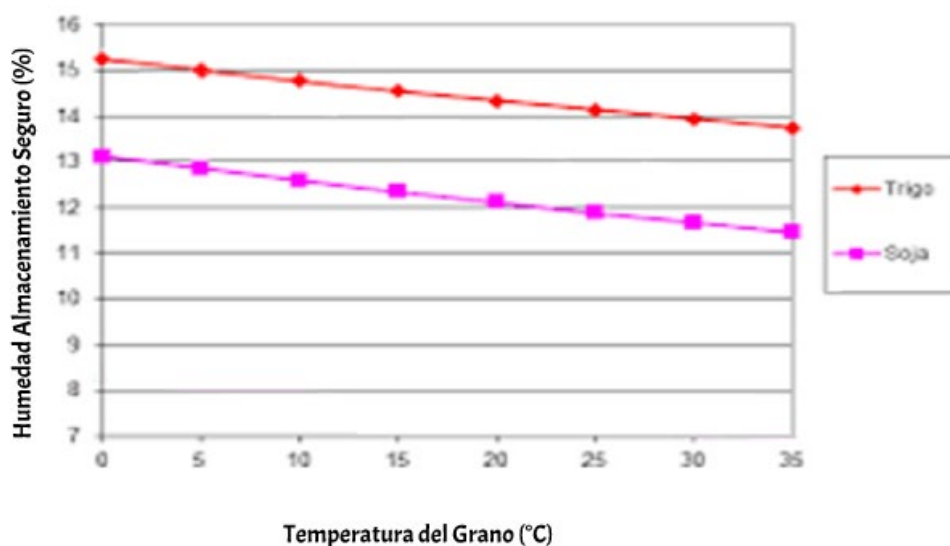
Grano	Humedad de almacenamiento segura a 24°C (%)	Humedad de recibo (%) (según normas oficiales de comercialización)
Trigo	14,5	14
Soja	12	13,5

Fuente: elaboración en base a ASAE y SENASA.

La Humedad de Almacenamiento Seguro es afectada por la temperatura de almacenamiento. La regla general es que, a mayor temperatura, la Humedad de Almacenamiento Segura disminuye (Figura n). En consecuencia, cuando almacenamos granos en las épocas del año más calurosas, es recomendable hacerlo por debajo de la humedad de recibo para evitar los deterioros de calidad.

Figura n° 9

Humedad de almacenamiento seguro en función de la temperatura para trigo y soja



Fuente: INTA (2013)

b) Daño mecánico

El daño mecánico en la semilla se da de manera inevitable durante los procesos de cosecha, traslado o clasificación. Este daño suele ser imperceptible a simple vista, pero es un gran causante de la pérdida de material y anomalías en plántulas.

El test de lavandina es un método rápido y sencillo utilizado comúnmente para obtener el porcentaje de daño presente en la semilla. Esta prueba se puede realizar al momento de recibo

de la semilla como también a campo, y de ser necesario, corregir o regular alguno de los procesos para poder disminuirlo.

Procedimiento

- 1-En un recipiente limpio y seco, mezclar partes iguales de agua y lavandina (producto comercial).
- 2- Sumergir en la solución 100 semillas enteras durante 1 minuto.
- 3- Retirar el líquido, y distribuir las semillas sobre un papel adsorbente.
- 4- Se realiza el recuento de semillas que presenten el tegumento desprendido o ampollado. Esto nos permitirá obtener el porcentaje de daño mecánico.

Figura n° 10

Semillas con y sin daño



Fuente:

Un detalle a tener en cuenta al realizar el recuento de las semillas dañadas, es que muchas de estas pueden presentar el tegumento arrugado. Estos casos no deben ser cuantificados como daño mecánico.

Figura n° 11

Semilla luego de prueba de lavandina, con presencia de tegumento arrugado, pero con ausencia de desprendimiento del mismo



Fuente:

c) Pureza

El análisis de pureza física consiste en separar la semilla pura de cualquier otra impureza como puede ser la presencia de granos quebrados, granos dañados, semillas de malezas o partículas de hojas u otros materiales. La separación se puede llevar a cabo utilizando bandejas de aluminio con zaranda o bien de manera manual con lupa y pinza dependiendo la condición de la muestra.

En la utilización de bandejas, se coloca la muestra de granos en la parte superior de la zaranda, luego de un movimiento sostenido de agitación, se retira la zaranda, y en la bandeja inferior van a quedar los elementos no deseados presentes en la muestra.

Figura n° 12

Bandejas de aluminio con zaranda, para análisis de muestras de granos



Fuente:

d) Germinación

El análisis de germinación tiene como objetivo determinar el potencial máximo de germinación de un lote de semillas bajo condiciones controladas. El comienzo de la germinación de una semilla está dado por un proceso metabólicamente activo de división celular, siendo la emergencia de la radícula la primera expresión de dicho proceso. Desde el punto de vista agronómico se considera que una semilla ha germinado cuando a partir de ella se origina una planta adulta capaz de alcanzar la etapa reproductiva y producir nuevas semillas (Durán y Pérez, 1984).

El test de germinación realizado a laboratorio ofrece una primera información de la calidad de la semilla y permite estimar la densidad de siembra de un determinado lote de semilla a campo. No obstante, vale destacar que los resultados obtenidos a laboratorio en condiciones controladas muchas veces difieren de los obtenidos a campo.

El procedimiento para comenzar un test de germinación es en primer lugar la elección del sustrato donde van a ser colocadas las semillas. El mismo debe tener la capacidad de absorber y retener rápidamente la mayor cantidad de agua posible. Es por esto que comúnmente se utilizan sustratos como arena, papel filtro o medios gelificados a base de agar. El sustrato es colocado en una caja de vidrio o de plástico transparente y se procede a introducir las semillas dentro de la caja. Lo más conveniente es que las mismas queden dispersas dentro de la caja de una manera uniforme para que todas las semillas tengan una buena ubicación. Acto seguido, se introduce la caja de germinación en un germinador termostatzado en donde se va a regular la temperatura, humedad e iluminación según las exigencias de cada especie durante la etapa de incubación. Las temperaturas más utilizadas oscilan entre 15°C y 30°C, y para los cultivos de trigo y soja se realiza la incubación con iluminación constante.

Figura n° 13

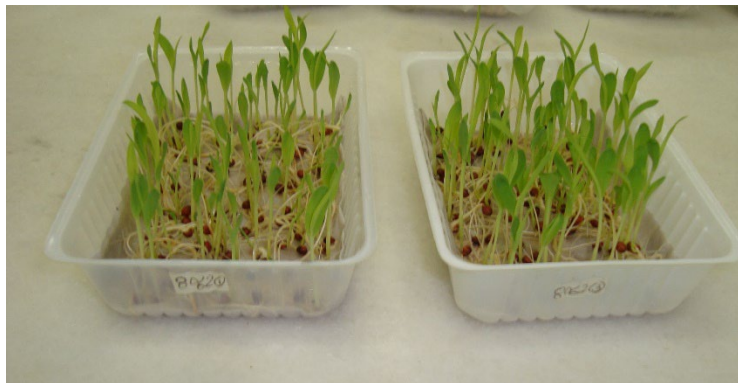
Análisis de germinación de semilla de soja



Fuente:

Figura n° 14

Análisis de germinación de semilla de trigo



Fuente:

El resultado del ensayo se expresa fundamentalmente por un índice principal, que es el poder germinativo. Este es el porcentaje de semillas que nacen en las condiciones más favorables (Côme, 1970). Este resultado va a surgir del recuento diario de las semillas germinadas en el test. Dentro del lote de semillas testeadas el analista puede encontrar aquellas que germinaron normalmente, dando lugar a plántulas normales; algunas que al desarrollarse presentaron anomalías; y otras que al finalizar el test no han sido capaces de germinar. Según (ISTA, 2003), se considera que una semilla ha germinado cuando la radícula alcanza una longitud

de 3 mm. En ensayos realizados con arena se puede realizar el conteo de plantas emergidas en lugar de medición de radícula.

4.2.2.2 Descarga de camiones y llenado de los silos

Una vez que los camiones están autorizados para realizar la descarga son dirigidos hacia la zona donde están ubicados los silos para proceder con el vaciado de los mismos. La descarga se lleva a cabo mediante el descenso de los granos desde las bateas a una cinta transportadora, la cual traslada la semilla hacia la boca de ingreso del silo donde se almacenará la semilla.

Una vez que los camiones están autorizados para realizar la descarga se procede de la siguiente manera:

- 1- Posicionamiento del camión: El camión es dirigido hacia a la zona de descarga donde está ubicado el silo asignado para el almacenamiento. Se verifica visualmente que el silo este limpio y en condiciones adecuadas para recibir la mercadería para proceder con la descarga.
- 2- Aseguramiento y descarga: Se verifica que el camión este en una posición estable y que haya suficiente espacio para la descarga para evitar obstrucciones y posibles accidentes. La descarga se lleva a cabo mediante el descenso de la semilla de la batea hacia una cinta transportadora la cual realiza el traslado del material hacia la boca de ingreso del silo.
- 3- Control de descarga: Durante la descarga se monitorea el flujo de semilla y se regula la velocidad del flujo para evitar derrames o bloqueos durante el proceso.

Figura n° 15

Camión realizando descarga de semilla en cinta transportadora



Fuente: Cultivares S.A. (2022)

La cinta transportadora utilizada es de tipo chimango. La misma cuenta con alimentación trifásica con una capacidad operativa de 60 tn/h (imagen). Esta maniobra muchas veces suele ser el cuello de botella en el periodo de cosecha, debido a que la descarga en la cinta requiere de una mayor precisión y puede demorar más de lo normal por alguna cuestión técnica.

Figura n° 16

Cinta transportadora de semilla



Fuente: Cultivares S.A. (2022)

Almacenamiento temporario:

Una vez la semilla se encuentra en el silo, se almacena temporariamente hasta la etapa de clasificación. Esta etapa de almacenaje, por lo general se lleva a cabo durante dos meses como máximo, debido a que la clasificación es necesaria para eliminar todos los granos no deseados e impurezas que tenga el granel, las cuales serán eliminadas en dicha etapa.

4.2.2.3 Almacenaje y cuidado de la semilla

A medida que los silos se llenan o simplemente por algún motivo se deja de llenarlos, se procede a tapar la boca de ingreso que se encuentra en la parte superior (imagen) y en ese momento comienzan los cuidados del material almacenado. Cabe destacar que por cada silo se puede almacenar una sola variedad, ya que los mismos no poseen compartimientos en su interior.

Para realizar un correcto cuidado del material almacenado, es imprescindible que todos los pasos anteriores se hayan realizado de la mejor manera. Los factores más preponderantes en los primeros días de almacenaje son la humedad y temperatura de la semilla. La humedad de ingreso de la semilla se analiza mediante el mecanismo mencionado ut supra. En base a este porcentaje se asegura la calidad y un correcto almacenamiento de los granos (Bartosik, 2014). Los parámetros óptimos de humedad varían según la especie, siendo para el trigo 14% y la soja 11%.

La temperatura es un indicador clave tanto para la proliferación, como para la detección de la actividad de microorganismos como hongos o insectos (gorgojos, carcomas) en el interior del silo, los cuales generan deterioro en la semilla. Un aumento diario en la temperatura, deja en evidencia la actividad de algunos de estos organismos, y debe procederse a equilibrarla para lograr un correcto control de dichos factores. Bartosik (2014) sugiere que la temperatura en el interior de los silos debe ser inferior a los 18°C, o lo más bajo que la condición climática del lugar lo permita.

El mecanismo utilizado para mantener la temperatura en el interior de los silos, es un sistema de aireación artificial de ventilación, que consiste en la incorporación de aire del exterior hacia el interior de la estructura, también permite realizar el trabajo inverso, es decir, extraer el aire del interior al exterior. El sistema de aireación de un silo se compone por uno o más aireadores

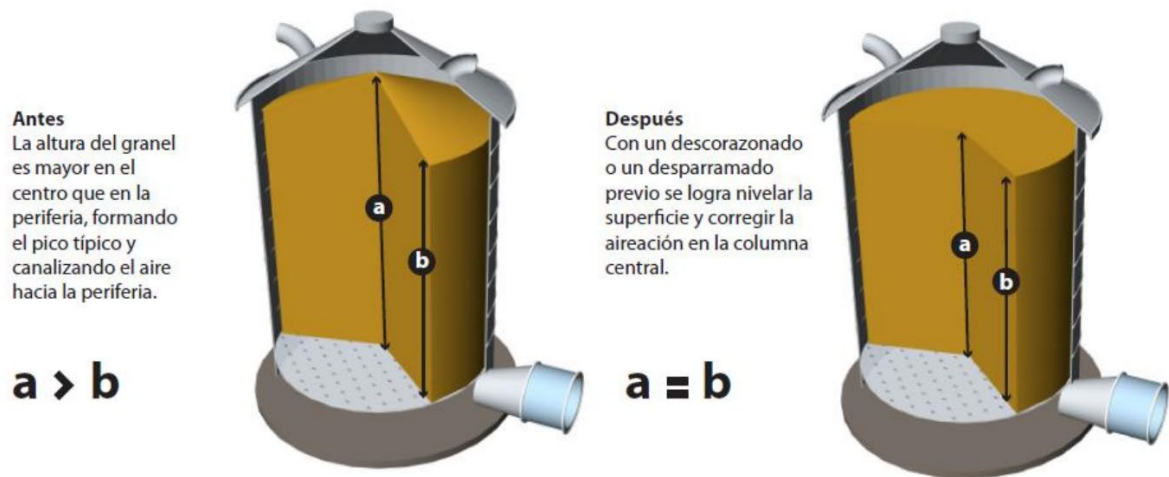
individuales. Que cuentan con un ventilador axial centrífugo, ubicado generalmente en la base del silo y con alimentación trifásica.

Figura n° 17

Estado del granel dentro de un silo, previo y posteriormente a la maniobra de nivelado del mismo

Nivelado

El proceso de nivelado de la superficie del granel es imprescindible en silos destinados al secado del grano.



Fuente: INTA (2013)

Figura n° 18

Esquema informativo acerca de las ventajas y desventajas de utilizar un sistema de aireación con presión positiva



Fuente: INTA

Figura n° 19

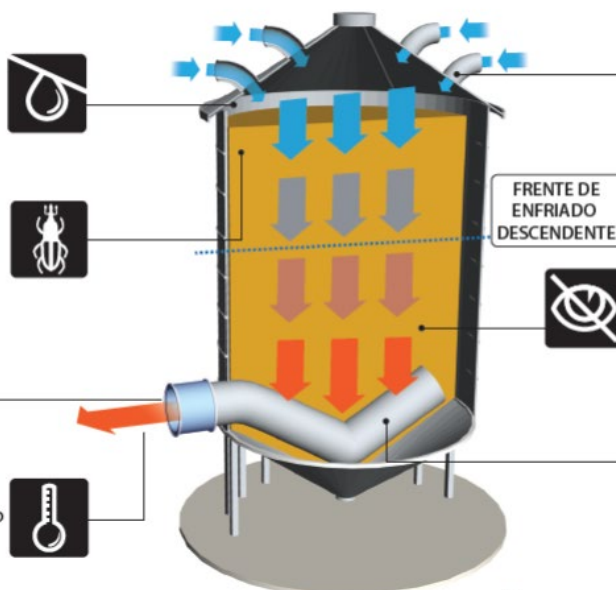
Esquema informativo acerca de las ventajas y desventajas de utilizar un sistema de aireación con presión negativa

Sistemas con presión negativa(extrayendo)

Sistema de presión negativa

PRINCIPALES VENTAJAS

- ◆ Menos problemas de **condensación** en el techo.
- ◆ Mayor prevención del ataque de insectos al enfriar primero la capa superficial, más susceptible a la infestación.
- ◆ No se calienta el aire por la compresión del ventilador.
- ◆ Monitoreo sencillo del avance del frente de enfriado midiendo temperatura del aire de salida.



■ Aire frío ■ Aire caliente

PRINCIPALES DESVENTAJAS

- ◆ **Aberturas en el techo**
Más entradas de aire y de mayor diámetro
- ◆ Si es necesario agregar grano caliente al silo el calor es impulsado hacia el grano ya enfriado, recalentándolo.
- ◆ Díficil monitoreo y manejo de problemas de descomposición porque suelen ocurrir cerca de la base del silo que es la última parte del granel en enfriarse.
- ◆ Más obstrucciones en **pisos perforados y ductos** al succionar el material fino.
- ◆ Distribución de aire menos homogénea, sobre todo en silos y celdas de poca altura

Fuente: INTA

4.2.2.4 Clasificación de semillas

La clasificación de semillas es un proceso mecánico basado en la limpieza y separación de granos morfológicamente deseados de aquellos que poseen tamaño o característica irregular y, en consecuencia, pueden presentar inconvenientes a la hora de germinar. Este proceso es de gran importancia, ya que una deficiente separación puede ocasionar directamente la disminución de calidad de un determinado lote de semilla.

La semilla recibida de la cosecha contiene elementos como chauchas, palos, paja, que la cosechadora no puede eliminar por completo del granel. Por ello es importante que esta etapa se realice de forma eficiente para lograr una buena calidad de semilla.

La máquina clasificadora que posee la empresa Cultivares S.A. es de marca Camena. La misma es de tipo móvil, constituida por dos ejes y rodado trece. El proceso de clasificación se da

en dos etapas: primeramente, una limpieza por aire y, en segundo lugar, la separación por medio de tamizadora compuesta por cuatro zarandas ubicadas una por encima de la otra con orificios de diferente calibre entre sí. La misma cuenta con una capacidad operativa de 3.8 tn / h y su alimentación es trifásica. Este tipo de máquinas móviles, a pesar de no tener gran eficiencia operativa, cuenta con elementos como noria, chimango, bolsera y demás implementos necesarios para realizar adecuadamente el operativo de clasificación de semilla.

Figura n° 20

Maquina clasificadora de semilla móvil



Fuente:

En primer lugar, se realiza un proceso de limpieza por aire, por medio del cual se extraen partículas livianas como palos, paja, glumas y suciedad presente en la mercadería, debido a que la cosechadora en la etapa de cosecha no es capaz de eliminar estas impurezas en su totalidad.

El siguiente paso es la separación por zarandas. Este proceso se lleva a cabo mediante el paso de la semilla por zarandas con orificios, las cuales son previamente seleccionadas en función al tamaño de semilla que se desea seleccionar. Estas se encuentran posicionadas una por encima de la otra con diferentes gradientes de inclinación y por medio de un movimiento sostenido de vibración las semillas de tamaño más pequeño pasan a través de las aberturas, quedando retenidas en la misma las de tamaño no deseado.

Figura n° 21

Proceso de clasificación de semilla



Fuente: Cultivares S.A. (2022)

Figura n° 22

Eliminación del desperdicio de clasificación



Fuente: Cultivares S.A. (2022)

Figura n° 23

Zarandas de clasificación con gradiente de inclinación



Fuente: Cultivares S.A. (2022)

Entrega a multiplicador:

Llegada la hora de la venta de la semilla, se procede al vaciado de los silos. La salida de la semilla se produce mediante una boquilla ubicada en el cono inferior del silo, mediante la apertura manual de un operario. El flujo de granos, cae a una cinta transportadora la cual deposita la semilla en una batea, para luego ser trasladada al punto de destino.

4.2.3 Selección de silos para almacenaje de semillas

La selección de silos para el almacenamiento de semilla se realizó mediante un previo análisis de mercado en cuanto a la necesidad de la empresa, calidad de estructura, precio, disponibilidad de entrega y servicio de armado. Las prestaciones con las cuales deben contar los silos a partir del son principalmente bases fijas en estructura de hierro, chapas totalmente galvanizadas, una capacidad mínima de 70 tn. Y sistema de aireación eléctrico independiente de alimentación trifásica.

Luego de haberse indagado en el mercado y haber puesto en análisis cada una de las cuestiones mencionadas anteriormente, la empresa optó por la adquisición de seis silos con capacidad de 100tn base trigo, de la firma La Nueva Esperanza, de la localidad de Guatraché, Provincia de La Pampa.

Figura n° 24

Silo aéreo de chapa con capacidad para 100tn en base trigo



Fuente: Cultivares S.A. (2022)

4.2.4 Descripción de roles de la empresa en la producción de semillas

La empresa cultivares S.A. destina parte de la superficie cultivada a la actividad de producción de semilla, mediante contrato con determinada empresa o bien como uso propio en la posterior campaña. Uno de los convenios más frecuentes que realiza la empresa año a año, está vinculado con la empresa multiplicadora Multicamp S.A. Esta firma, provee anualmente las distintas variedades originales a multiplicar a un costo menor al que se puede adquirir en el mercado, y en la precampaña del año siguiente, adquiere la semilla producida mediante los estándares adecuados de producción.

Este sistema, ubica a la empresa Cultivares S.A. en un rol netamente productivo, en el cual se encarga de la producción a campo, acondicionamiento y almacenaje del material. La semilla original procedente va a estar supeditada a lo planificado en pre campaña por la empresa multiplicadora en base a la demanda de las distintas variedades.

El hecho de que la producción del cultivo sea destinada posteriormente para la venta de semilla, requiere de mayores cuidados de la planta, lo cual sensibiliza los parámetros óptimos de un cultivo convencional a la hora de realizarse las labores o intervenir ante alguna eventualidad.

Durante los distintos estadios fenológicos del cultivo, se llevan a cabo frecuentes monitoreos, en los cuales se va a determinar la intervención fitosanitaria ante cualquier evento de plagas o enfermedades. Para estas intervenciones cabe destacar, que los umbrales de aplicación, normalmente son mas sensibles a los de un cultivo convencional, debido a que el cuidado sanitario debe realizarse con mayor rigurosidad. Una vez llevada a cabo la tarea de producción a campo, de igual manera se continua con los parámetros de cuidado e inocuidad de la semilla desde su ingreso hasta la salida de la planta de acopio.

La participación de Cultivares S.A. en la cadena, culmina mediante la entrega de la semilla a granel en precampaña a la empresa multiplicadora.

4.2.5 Especies a multiplicar

Las especies cultivadas por cultivares para multiplicación de semilla, son soja y trigo. Ambas especies, son cultivadas en grandes extensiones a lo largo y ancho de la zona núcleo de la provincia de buenos aires, debido principalmente a su potencial de rendimiento y facilidad de venta en cuanto a cercanía a puertos para exportación o diferentes puntos de consumos como molinerías y extrusoras.

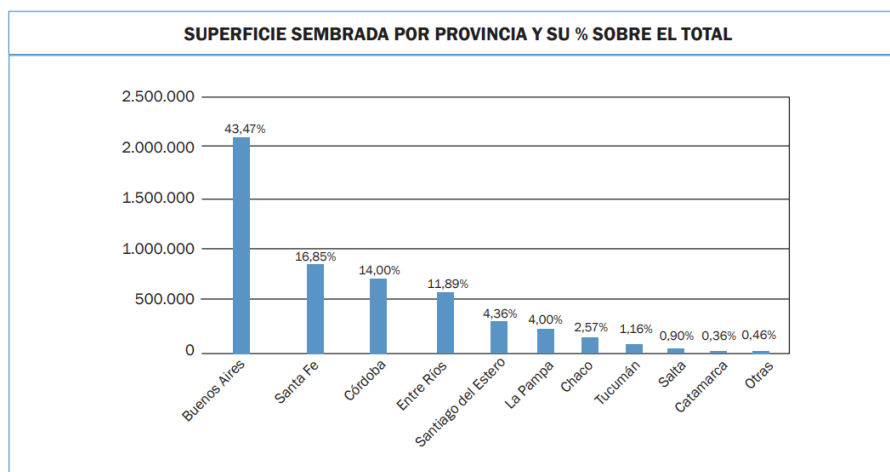
El trigo, conocido científicamente como *Triticum Aestibum*, es originario de la región mesopotámica y su cultivo se ha extendido a lo largo de la historia por distintos lugares del mundo. Actualmente, es cultivado en diversas regiones, desde los trópicos hasta las latitudes más altas en países como Rusia, China, Estados Unidos, Argentina, Ucrania, etc. lo que lo convierte en un cultivo adaptable y versátil.

El principal uso del trigo a nivel mundial, es para la alimentación humana, siendo un alimento básico en la dieta de muchas culturas alrededor del mundo. Sus granos son utilizados principalmente para la producción de harina, que a su vez es la base para una amplia variedad de productos alimentarios como pan, pastas y galletitas. A nivel nutricional, el trigo cuenta con un alto contenido de nutrientes esenciales como carbohidratos, proteínas, vitaminas del grupo B y minerales como magnesio y hierro.

En Argentina, la producción de trigo se concentra principalmente en las provincias de Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires destacándose esta última por contar con la región triguera por excelencia ubicada en el sudeste de la misma.

Figura n° 25

Relación existente entre la superficie declarada por provincia y su porcentual sobre la superficie total



Fuente: Sistema de información Simplificado Agrícola (SISA)

El ciclo del trigo, tiene una duración de aproximadamente seis meses desde su implantación hasta la finalización del periodo de maduración, donde se va a encontrar en condiciones óptimas para la cosecha. La siembra del cultivo de trigo, se lleva a cabo en el periodo de otoño, comenzando en el mes de mayo y extendiéndose hasta aproximadamente mediados de julio. La fecha optima de siembra dentro de este periodo, se ve condicionada a la zona climática y el ciclo de la variedad la cual va a ser implantada, sembrándose a los efectos en primer lugar las variedades de ciclos largos, y por ultimo las variedades de ciclo corto. La cosecha del cultivo, se lleva a cabo desde los primeros días de diciembre hasta mediados de enero dependiendo la zona.

En cuanto a la fertilización, el trigo es un cultivo que responde positivamente a la fertilización con fosforo y nitrógeno, siendo este último el más relevante para su desarrollo, rendimiento y calidad de grano. En argentina, se evalúa la fertilización en base a un previo análisis de suelo, el cual proporciona al agricultor los valores de cada nutriente presente en el suelo. Por lo general se realizan dos fertilizaciones, una en la siembra, con fosfato diamonico (DAP) o fosfato monoamónico (MAP) y otra fertilización nitrogenada en el estadio fenológico de macollaje con urea o UAN.

La utilización de semilla de trigo por parte de los productores de Argentina, está repartida entre la utilización de semilla fiscalizada y la utilización de semilla no registrada o denominada comúnmente como bolsa blanca. La semilla certificada, está regulada y controlada por el instituto

nacional de semilla INASE, el cual es el organismo encargado de realizar el seguimiento y fiscalización de la producción de semilla, asegurando que cumpla con los requisitos legales y técnicos establecidos.

Figura n° 26

Evolución porcentual de la semilla fiscalizada

Campaña agrícola	Bolsas 40 kgs (1)	Ton de Semillas	Sup. Sembrada teórica en Has*	Superficie Declarada (2)	% Sup. Sembrada con semilla Fiscalizada	Superficie Sembrada (3)	% Sup. Sembrada con semilla Fiscalizada	% Sup. Sembrada Neta con semilla Fiscalizada
2020/21	5.434.989	217.400	2.050.939	6.066.123	33,81%	6.500.000	31,55%	28,40%
2021/22	5.370.766	214.831	2.026.704	5.854.086	34,62%	6.750.000	30,03%	27,02%
2022/23	5.452.506	218.100	2.057.549	4.779.609	43,69%	5.900.000	34,87%	31,39%

1 Datos de la Dirección de Certificación del INASE.

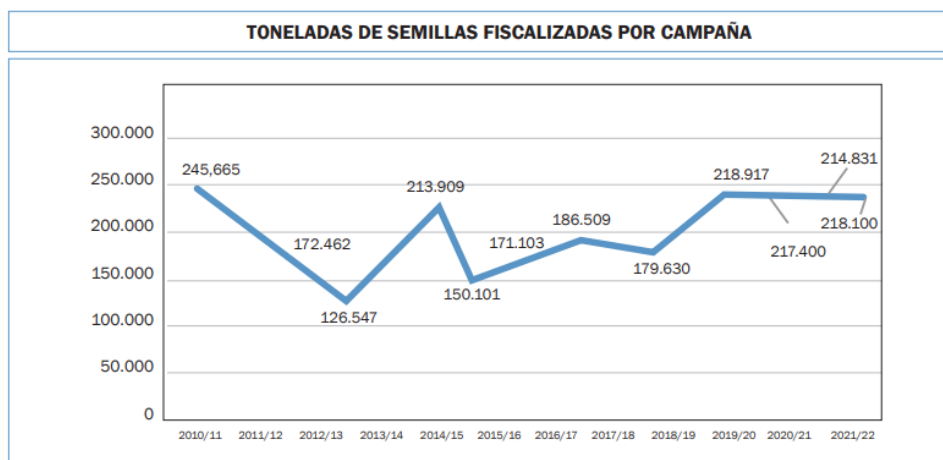
2 Superficie sembrada: Estimaciones Agrícolas del MAGyP, Informe Mensual del 22/12/2022.

* Es la cantidad de semillas en kilogramos dividida por un rinde ponderado por hectárea de semillas fiscalizadas y de uso propio lo que determina la superficie teórica a sembrar con semilla fiscalizada (fuente: Informe Trigo - Densidad de Siembra, INASE).

Fuente: Sistema de información Simplificado Agrícola (SISA)

Figura n° 27

Toneladas de Semilla fiscalizada sembrada por campaña



Fuente: Sistema de información Simplificado Agrícola (SISA)

La soja, conocida científicamente como *Glycine max*, es una oleaginosa de la familia de las Fabáceas comúnmente conocida como leguminosas. Esta especie es originaria de Asia oriental, y ha ganado gran prominencia a nivel mundial imponiéndose masivamente en Latinoamérica

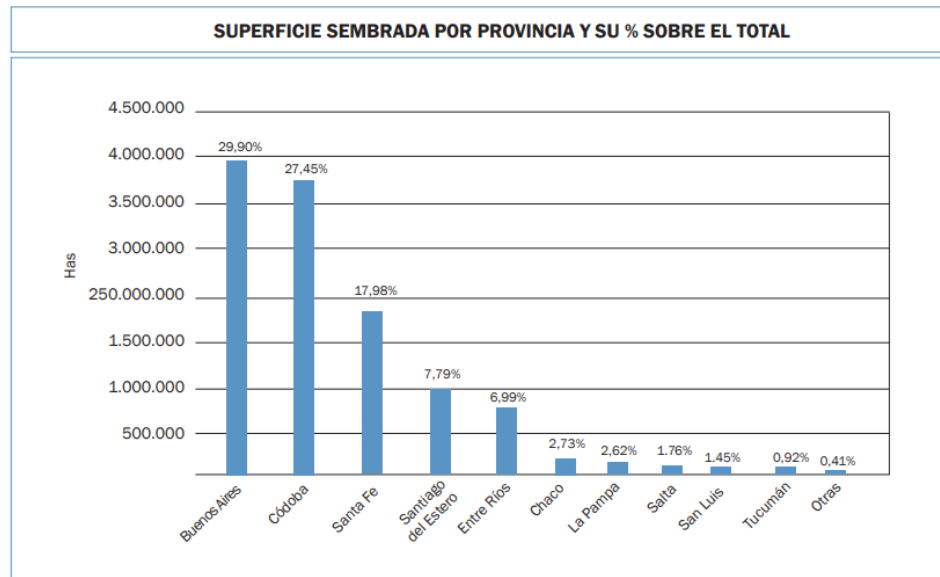
llegando a contemplar más de tres cuartas partes de la producción mundial, en países como Brasil, Paraguay, Argentina y EEUU (SISA)

Este cultivo, se ha expandido a nivel global debido a su versatilidad y demanda por su alto contenido proteico, lo cual la convierte en una fuente de alimento importante para la nutrición animal y humana. A nivel industrial, el aceite de soja es utilizado ampliamente para la producción de alimentos procesados, aditivos y productos cosméticos. Además, la soja es un componente importante en la fabricación de biocombustibles y plásticos biodegradables, lo que la convierte en un cultivo relevante para la sostenibilidad ambiental y la reducción de la dependencia de los combustibles fósiles.

En Argentina, la producción de soja paso a ser el principal cultivo de grano del país desde mediados de la década del 90. Este incremento en la producción, se ha basado fundamentalmente en el aumento del área sembrada en la región pampeana desplazando a cultivos como maíz y girasol, y también la expansión en regiones extra pampeanas dando lugar a nuevas áreas de producción. Debido a su adaptabilidad y plasticidad a diferentes condiciones climáticas la soja es implantada en distintas provincias del territorio nacional siendo las principales provincias productoras Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, alcanzando rendimientos promedios que oscilan desde los 800 a 3500 kilos por hectárea desde las zonas mas marginales a las zonas con mayor potencial de rendimiento respectivamente.

Figura n°28

Superficie Sembrada por Provincia y su porcentaje sobre la superficie total declarada



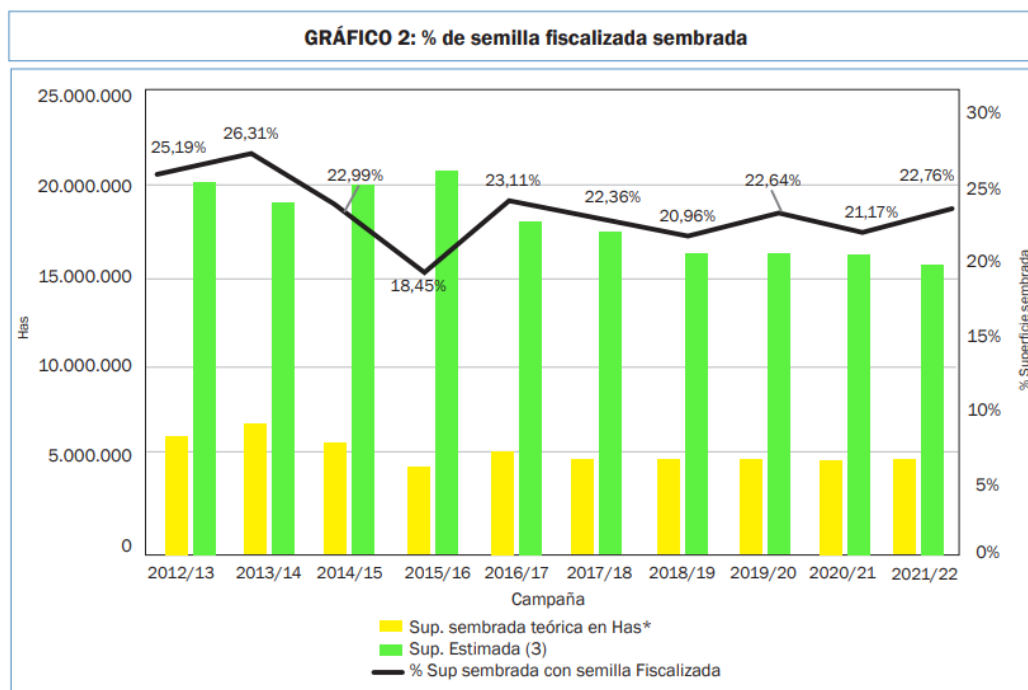
Fuente: Sistema de información Simplificado Agrícola (SISA)

En cuanto al ciclo de cultivo, tiene una duración de seis meses desde la implantación a cosecha, siendo regulada la fecha de siembra en cuanto a la temperatura del suelo, zona de producción y condiciones climáticas específicas de cada año. Al ser una especie estival, la siembra comienza en primavera, a partir del mes de septiembre en adelante, ubicándose las últimas siembras hacia el mes de diciembre como cultivo de segunda, siendo sucesor de un cultivo de invierno como puede ser cebada, trigo o avena.

La cosecha, se lleva a cabo generalmente entre los meses de marzo y mayo, cuando el cultivo ha alcanzado la madurez fisiológica, es decir que el grano haya completado su desarrollo y se encuentre en condiciones óptimas de humedad para ser recolectado y almacenado.

Figura n° 29

Porcentaje de semilla fiscalizada sembrada sobre el total sembrado



Fuente: Sistema de información Simplificado Agrícola (SISA)

4.3 Análisis de marketing

La empresa Cultivares S.A. actualmente está enfocada en la multiplicación de semillas de trigo y soja para la empresa Multicamp mediante contratos estipulados entre las partes, trabajando con eventos de punta, que mediante regulaciones posteriores serán colocados en la cartera de venta. Esta firma, posee convenio con varias de las principales empresas semilleras del país como lo son Nidera, Don Mario y Stain. Este punto, no es un dato menor debido a que muchos multiplicadores habitualmente deciden por razones de identificación o afinidad trabajar con solo una empresa obtentora y de ese modo las ganancias quedan supeditadas a venta de semillas de una sola marca, y esto va a depender de la demanda por parte de los productores.

La gran mayoría de las empresas multiplicadoras se encuentran ubicadas a lo largo y ancho de la zona núcleo, este lugar se caracteriza por tener las mejores condiciones tanto climáticas como edáficas del país para la producción de los cultivos mencionados. Al igual que en el caso

de Multicamp, muchas de estas empresas en diversas circunstancias ven limitado su crecimiento debido a la superficie cultivada, es decir, según su volumen de venta, están en condiciones de vender más cantidad de semilla de la que pueden producir.

Por esta cuestión empresas o productores a menudo son solicitados para formar parte de la multiplicación tomando roles de producción, involucrando en la unidad de negocio superficie y maquinarias. Además de estos dos factores importantes que se aportan normalmente a la cadena de producción, Cultivares S.A. presenta otras ventajas que incrementan el interés de los multiplicadores a la hora de solicitar sus servicios.

Uno de los puntos de valor, es que la empresa al ser acopio presenta un espacio físico para el almacenamiento de la semilla, la cual puede ser recibida de manera eficiente, tomándose muestreos de humedad, PG, pureza, etc. y un riguroso seguimiento del material almacenado por medio de personal idóneo. Además, se brinda como servicio opcional la clasificación de la semilla almacenada, lo cual es un cuello de botella para las empresas multiplicadoras, debido a que toda la semilla que sale a la venta anualmente, debe ser clasificada en pre campaña, para eliminar cuerpos extraños, granos dañados y demás elementos no deseados.

Todos estos servicios que pone a disposición la empresa, hacen que tenga una ventaja competitiva con respecto a productores que solo se dedican al arrendamiento y producción de campos, teniendo grandes posibilidades de ampliar la unidad de negocio ya sea con la empresa multiplicadora con la que actualmente trabaja, como también ampliar la cartera de clientes con otra firma que solicite sus servicios.

4.4 Análisis de financiamiento para la inversión

Para la inversión inicial del proyecto, se analizó un plan de financiamiento en base a las posibilidades de la empresa y las necesidades monetarias para el mismo. Las Pymes argentinas suelen ser conservadoras a la hora de decidir qué instrumentos financieros utilizar cuando se ven en capacidad de afrontar inversiones a fines de adquirir equipamiento y nuevas tecnologías, por lo consiguiente este plan de financiamiento, es de gran relevancia para el proyecto.

El plan de financiamiento se basa en la obtención de una línea de crédito lanzada en el año 2020 por el banco de la provincia de Buenos Aires el cual se encuentra detallado a continuación.

Tabla n° 4
Información crediticia

Crédito Banco Provincia	
Valor del préstamo	2.942.932
Plazo	48 meses
Interés	39%
Gastos otorgamiento total	3,80%
Taza	42,80%
Sistema de amortización	Frances

Fuente: elaboración propia

4.4.1 Sistema de amortización

Al momento de otorgar un crédito o préstamo se debe definir con anterioridad el sistema de amortización por el cual se va a regir la devolución del mismo. Un sistema de amortización describe el método por el cual el prestatario va a llevar a cabo la devolución del capital recibido, como así también, el cálculo de los intereses a pagar. Para el crédito en análisis el plan que se rige es el sistema de amortización francés, a detallarse a continuación.

Características principales:

- Amortización de capital periódica creciente.
- Intereses decrecientes, dado que el interés se calcula sobre saldos.
- Cuota total (amortización de capital + intereses)

Este tipo de contrato consiste en amortizar al final de cada período el capital prestado mediante cuotas de cancelación constantes, es decir la contraprestación es una renta de cuantía constante, temporal y pospagable. Las cuotas de cancelación de cada período deben ser de cuantía suficiente para ir amortizando parte del capital prestado e ir pagando los intereses de la deuda pendiente.

Tabla n° 5
Amortización

Valor del préstamo	2.942.932,00
TNA (30/360)	43%
Años	4
Frecuencia de Pago	Semestral
Interés equivalente	21,400%
N° de pagos por año	2
N° Total de Cuotas	8

Resumen:

Valor préstamo	\$ 2.942.932,00
Suma de Cuotas	\$ 6.393.443,18
Suma de Interés	\$ 3.450.511,18

Número de Cuota	CUOTA A PAGAR	INTERÉS	CAPITAL AMORTIZADO	CAPITAL VIVO
0				\$ 2.942.932,00
1	\$ 799.180,40	\$ 629.787,45	\$ 169.392,95	\$ 2.773.539,05
2	\$ 799.180,40	\$ 593.537,36	\$ 205.643,04	\$ 2.567.896,01
3	\$ 799.180,40	\$ 549.529,75	\$ 249.650,65	\$ 2.318.245,36
4	\$ 799.180,40	\$ 496.104,51	\$ 303.075,89	\$ 2.015.169,47
5	\$ 799.180,40	\$ 431.246,27	\$ 367.934,13	\$ 1.647.235,34
6	\$ 799.180,40	\$ 352.508,36	\$ 446.672,03	\$ 1.200.563,31
7	\$ 799.180,40	\$ 256.920,55	\$ 542.259,85	\$ 658.303,46
8	\$ 799.180,40	\$ 140.876,94	\$ 658.303,46	\$ 0,00

Fuente: elaboración propia

4.4.2 Métodos de análisis financiero

El proyecto se respaldó mediante un Cash Flow que refleja los indicadores de viabilidad económica de la inversión. La confección de este flujo de fondos se realizó analizando de manera conjunta con la empresa aquellas variables que con mayor o menor sensibilidad tienen un impacto directo sobre la actividad de multiplicación de semilla.

El análisis de viabilidad económica se realizó mediante la metodología tradicional de evaluación de proyectos de inversión. A partir de indicadores que consideran los criterios de valor en el tiempo, como son la tasa interna de retorno (TIR), valor actual neto (VAN) y periodo de recupero de la inversión (PRI) (Delgado,2006).

El valor actual neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los flujos de caja de una inversión a momento presente, descontándole un tipo de interés determinado (tasa de descuento). Este criterio expresa una medida de rentabilidad del proyecto en unidades monetarias (dólares, pesos, euros, etc.).

$$VAN = \frac{f_1}{(1+i)^{n1}} + \frac{f_2}{(1+i)^{n2}} + \frac{f_3}{(1+i)^{n3}} + \frac{f_4}{(1+i)^{n4}} + \frac{f_5}{(1+i)^{n5}} - I_o$$

f: Flujo de fondo

n: Tasa de descuento

i0: Inversión inicial.

$VAN > 0$ = La inversión es rentable

$VAN < 0$ = La inversión no es rentable

La tasa interna de retorno (TIR) es la rentabilidad que ofrece una inversión, expresada en porcentaje. También este criterio se define como el valor de la tasa de descuento en el cual VAN sea igual a 0. Este criterio se expresa en porcentaje, y reflejar el beneficio o pérdida de una inversión o proyecto, al compararse con una tasa de interés determinada (tasa de descuento).

$TIR > N$ = La inversión es rentable.

$TIR < N$ = La inversión no es rentable.

Para la aplicación de dichos indicadores se realizó un flujo de fondos (FF) incremental de ingresos y egresos que generara el proyecto en un horizonte de 10 años, estableciendo una inversión inicial en el año 0.

4.4.3 Cash Flow para un test de evaluación de la inversión (VAN y TIR)

Los valores utilizados para la confección del Cash Flow fueron obtenidos de fuentes primarias de la empresa, con el objetivo de generar resultados representativos a analizar posteriormente.

Descripción de gastos:

Gastos de clasificación de trigo/soja: este gasto se asocia a la clasificación de los granos cosechados para la obtención semilla. En esta etapa donde se realiza la separación de cuerpos extraños, granos dañados y solo quedan como resultado los granos adecuados para ser implantados. En este valor se encuentra contemplados los gastos de mantenimiento de la maquinaria, personal, energía que demanda esta labor.

Gasto carga y descarga de semilla Usd/tn: este gasto contempla todos los movimientos de la semilla dentro de la planta de acopio. Movimientos en bateas, monotolvas, tolvas y mecanismo de transporte como cintas o chimangos.

Control integrado de insectos y plagas (Usd / tn): en este gasto se encuentran contemplados todos los insecticidas necesarios para mantener la semilla almacenada en condiciones óptimas, como así también el control de roedores o plagas que se encuentren en el establecimiento y afectar las instalaciones generando ocasionalmente un daño en la semilla almacenada.

Gastos de mantenimiento (Usd/tn): este asociado a todo el mantenimiento mecánico de estructura realizado por personal de planta silos e implementos y propios de la actividad.

Gastos de acondicionamiento (Usd/tn): contempla todos los gastos generados por el sistema de aireación de los silos, tanto de estructura como de electricidad el cual es lo más relevante en este punto. A este valor también se le agregan todos los gastos de electricidad que demanda la actividad.

Incrementos Fees Seguros (Usd/año): este gasto tiene en cuenta el costo monetario de tener asegurado la estructura de los silos ante cualquier eventualidad que ocasione su ruptura, como así también el seguro del personal de planta.

Descripción de ingresos

Ingresos por facturación de clasificación de semilla (Usd/tn): Está referido al ingreso por facturación por la actividad de clasificación de semilla a la empresa multiplicadora Multicamp. Es un valor fijo por tonelada ajustado a lo que se cobra zonalmente por la labor, expresado en (usd/tn).

Ingresos por facturación por venta de material a certificar: la facturación de material a certificar hace referencia a la entrega de la semilla tanto de soja como de trigo a la empresa multiplicadora la cual va a ser la encargada de certificar la misma para su posterior venta. Dichos ingresos están expresados en usd/tn, y surgen de dos maneras distintas a lo largo del periodo temporario del cash Flow.

Para los años 2020 a 2022, los precios de soja y trigo se obtuvieron a partir de la pizarra histórica de la www.cac.bcr.com.a. Dentro de cada mes (mayo para soja y diciembre para el caso

del trigo) se realizó el promedio de todas las cotizaciones del mes para obtener un precio representativo. Para convertir este precio en moneda dólar se procedió a realizar el promedio de todas las cotizaciones del dólar divisa (BNA comprador) del mes. Para luego si, poder obtener el precio pizarra promedio de cada mes expresado en dólar utilizando el tipo de cambio mencionado.

SOJA:

Tabla n° 6

Precio promedio disponible de soja mayo 2020

PRECIO PROM.DISP DE SOJA MAY 2020			
FECHA	PRECIO PIZARRA	COTIZACION DÓLAR DIVISA	PRECIO PIZARRA EN USD
4/5/2020	\$ 13.800,00	\$ 63,75	\$ 216,47
5/5/2020	\$ 14.150,00	\$ 63,75	\$ 221,96
6/5/2020	\$ 14.000,00	\$ 64,25	\$ 217,90
7/5/2020	\$ 14.170,00	\$ 64,25	\$ 220,54
8/5/2020	\$ 14.410,00	\$ 64,25	\$ 224,28
11/5/2020	\$ 14.500,00	\$ 64,25	\$ 225,68
12/5/2020	\$ 14.600,00	\$ 64,25	\$ 227,24
13/5/2020	\$ 14.650,00	\$ 64,75	\$ 226,25
14/5/2020	\$ 14.630,00	\$ 64,75	\$ 225,95
15/5/2020	\$ 14.650,00	\$ 64,75	\$ 226,25
18/5/2020	\$ 14.630,00	\$ 65,00	\$ 225,08
19/5/2020	\$ 14.650,00	\$ 65,00	\$ 225,38
20/5/2020	\$ 14.900,00	\$ 65,00	\$ 229,23
21/5/2020	\$ 14.600,00	\$ 65,00	\$ 224,62
22/5/2020	\$ 14.700,00	\$ 65,25	\$ 225,29
26/5/2020	\$ 14.770,00	\$ 65,25	\$ 226,36
27/5/2020	\$ 14.800,00	\$ 65,25	\$ 226,82
28/5/2020	\$ 14.750,00	\$ 65,25	\$ 226,05
29/5/2020	\$ 14.770,00	\$ 65,50	\$ 225,50
PROMEDIO	\$ 14.533,16	\$ 64,71	\$ 225

Fuente: elaboración propia

Tabla n° 7

Precio promedio disponible de soja mayo 2021

PRECIO PROM.DISP DE SOJA MAY 2021			
FECHA	PRECIO PIZARRA	COTIZACION DÓLAR DIVISA	PRECIO PIZARRA EN USD
3/5/2021	\$ 30.900,00	\$ 92,75	\$ 333,15
4/5/2021	\$ 31.420,00	\$ 92,75	\$ 338,76
5/5/2021	\$ 31.700,00	\$ 92,75	\$ 341,78
6/5/2021	\$ 32.300,00	\$ 92,75	\$ 348,25
7/5/2021	\$ 33.000,00	\$ 93,00	\$ 354,84
10/5/2021	\$ 32.800,00	\$ 93,00	\$ 352,69
11/5/2021	\$ 33.500,00	\$ 93,00	\$ 360,22
12/5/2021	\$ 33.950,00	\$ 93,00	\$ 365,05
13/5/2021	\$ 32.370,00	\$ 93,00	\$ 348,06
14/5/2021	\$ 32.320,00	\$ 93,00	\$ 347,53
17/5/2021	\$ 32.600,00	\$ 93,25	\$ 349,60
18/5/2021	\$ 32.550,00	\$ 93,25	\$ 349,06
19/5/2021	\$ 32.400,00	\$ 93,25	\$ 347,45
20/5/2021	\$ 32.350,00	\$ 93,25	\$ 346,92
21/5/2021	\$ 32.925,00	\$ 93,50	\$ 352,14
26/5/2021	\$ 32.055,00	\$ 93,50	\$ 342,83
27/5/2021	\$ 32.543,00	\$ 93,75	\$ 347,13
28/5/2021	\$ 31.990,00	\$ 93,75	\$ 341,23
31/5/2021	\$ 32.050,00	\$ 93,75	\$ 341,87
PROMEDIO	\$ 32.406,47	\$ 93,17	\$ 348

Fuente: elaboración propia

Tabla n° 8

Precio promedio disponible de soja mayo 2022

PRECIO PROM.DISP DE SOJA MAY 2022			
FECHA	PRECIO PIZARRA	COTIZACION DÓLAR DIVISA	PRECIO PIZARRA EN USD
2/5/2022	\$ 48.870,00	\$ 114,50	\$ 426,81
3/5/2022	\$ 48.700,00	\$ 115,00	\$ 423,48
4/5/2022	\$ 48.670,00	\$ 115,25	\$ 422,30
5/5/2022	\$ 49.300,00	\$ 115,25	\$ 427,77
6/5/2022	\$ 48.850,00	\$ 115,75	\$ 422,03
9/5/2022	\$ 48.490,00	\$ 115,75	\$ 418,92
10/5/2022	\$ 49.100,00	\$ 116,00	\$ 423,28
11/5/2022	\$ 49.450,00	\$ 116,25	\$ 425,38
12/5/2022	\$ 49.280,00	\$ 116,50	\$ 423,00
13/5/2022	\$ 50.050,00	\$ 117,00	\$ 427,78
16/5/2022	\$ 50.250,00	\$ 117,00	\$ 429,49
17/5/2022	\$ 50.350,00	\$ 117,25	\$ 429,42
19/5/2022	\$ 50.560,00	\$ 117,50	\$ 430,30
20/5/2022	\$ 50.390,00	\$ 117,75	\$ 427,94
23/5/2022	\$ 50.110,00	\$ 118,00	\$ 424,66
24/5/2022	\$ 50.540,00	\$ 118,25	\$ 427,40
26/5/2022	\$ 51.260,00	\$ 118,25	\$ 433,49
27/5/2022	\$ 51.400,00	\$ 118,50	\$ 433,76
30/5/2022	\$ 51.520,00	\$ 119,00	\$ 432,94
31/5/2022	\$ 50.500,00	\$ 119,25	\$ 423,48
PROMEDIO	\$ 49.882,00	\$ 116,90	\$ 427

Fuente: elaboración propia

TRIGO:

Tabla n° 9

Precio promedio disponible de trigo diciembre 2020

PRECIO PROM.DISP DE TRIGO DIC 2020			
FECHA	PRECIO PIZARRA	COTIZACION DÓLAR DIVISA	PRECIO PIZARRA EN USD
1/12/2020	\$ 17.140,00	\$ 80,50	\$ 212,92
2/12/2020	\$ 17.355,00	\$ 80,50	\$ 215,59
3/12/2020	\$ 17.410,00	\$ 80,75	\$ 215,60
4/12/2020	\$ 17.500,00	\$ 80,75	\$ 216,72
9/12/2020	\$ 17.700,00	\$ 81,25	\$ 217,85
10/12/2020	\$ 18.350,00	\$ 81,50	\$ 225,15
11/12/2020	\$ 18.450,00	\$ 81,50	\$ 226,38
14/12/2020	\$ 18.050,00	\$ 81,50	\$ 221,47
15/12/2020	\$ 18.120,00	\$ 81,75	\$ 221,65
16/12/2020	\$ 18.300,00	\$ 81,75	\$ 223,85
17/12/2020	\$ 18.480,00	\$ 81,75	\$ 226,06
18/12/2020	\$ 18.590,00	\$ 82,00	\$ 226,71
21/12/2020	\$ 18.700,00	\$ 82,25	\$ 227,36
22/12/2020	\$ 18.700,00	\$ 82,25	\$ 227,36
23/12/2020	\$ 18.835,00	\$ 82,50	\$ 228,30
28/12/2020	\$ 19.050,00	\$ 82,75	\$ 230,21
29/12/2020	\$ 19.050,00	\$ 83,00	\$ 229,52
30/12/2020	\$ 19.000,00	\$ 83,25	\$ 228,23
PROMEDIO	\$ 18.265,56	\$ 81,75	\$ 223

Fuente: elaboración propia

Tabla n° 10

Precio promedio disponible de trigo diciembre 2021

PRECIO PROM.DISP DE TRIGO DIC 2021			
FECHA	PRECIO PIZARRA	COTIZACION DÓLAR DIVISA	PRECIO PIZARRA EN USD
1/12/2021	\$ 23.100,00	\$ 100,25	\$ 230,42
2/12/2021	\$ 23.000,00	\$ 100,25	\$ 229,43
3/12/2021	\$ 23.350,00	\$ 100,25	\$ 232,92
6/12/2021	\$ 23.500,00	\$ 100,25	\$ 234,41
7/12/2021	\$ 24.100,00	\$ 100,50	\$ 239,80
9/12/2021	\$ 24.220,00	\$ 100,75	\$ 240,40
10/12/2021	\$ 24.400,00	\$ 100,75	\$ 242,18
13/12/2021	\$ 24.200,00	\$ 100,75	\$ 240,20
14/12/2021	\$ 24.380,00	\$ 101,00	\$ 241,39
15/12/2021	\$ 24.180,00	\$ 101,00	\$ 239,41
16/12/2021	\$ 24.410,00	\$ 101,00	\$ 241,68
17/12/2021	\$ 24.700,00	\$ 101,00	\$ 244,55
20/12/2021	\$ 24.970,00	\$ 101,00	\$ 247,23
21/12/2021	\$ 25.000,00	\$ 101,00	\$ 247,52
22/12/2021	\$ 24.850,00	\$ 101,25	\$ 245,43
23/12/2021	\$ 24.700,00	\$ 101,25	\$ 243,95
27/12/2021	\$ 24.750,00	\$ 101,50	\$ 243,84
28/12/2021	\$ 24.600,00	\$ 101,75	\$ 241,77
29/12/2021	\$ 24.600,00	\$ 101,75	\$ 241,77
30/12/2021	\$ 24.400,00	\$ 101,75	\$ 239,80
PROMEDIO	\$ 24.270,50	\$ 100,95	\$ 240

Fuente: elaboración propia

Tabla n° 11

Precio promedio disponible de trigo diciembre 2022

PRECIO PROM.DISP DE TRIGO DIC 2022			
FECHA	PRECIO PIZARRA	COTIZACION DÓLAR DIVISA	PRECIO PIZARRA EN USD
1/12/2022	\$ 57.000,00	\$ 166,25	\$ 342,86
2/12/2022	\$ 56.750,00	\$ 166,75	\$ 340,33
5/12/2022	\$ 55.925,00	\$ 167,75	\$ 333,38
6/12/2022	\$ 55.870,00	\$ 168,00	\$ 332,56
7/12/2022	\$ 56.000,00	\$ 168,00	\$ 333,33
12/12/2022	\$ 56.750,00	\$ 170,00	\$ 333,82
13/12/2022	\$ 57.000,00	\$ 170,50	\$ 334,31
14/12/2022	\$ 57.100,00	\$ 170,50	\$ 334,90
15/12/2022	\$ 57.500,00	\$ 170,50	\$ 337,24
16/12/2022	\$ 57.500,00	\$ 171,00	\$ 336,26
19/12/2022	\$ 57.200,00	\$ 172,00	\$ 332,56
20/12/2022	\$ 57.000,00	\$ 172,00	\$ 331,40
21/12/2022	\$ 56.750,00	\$ 172,50	\$ 328,99
22/12/2022	\$ 56.600,00	\$ 172,50	\$ 328,12
23/12/2022	\$ 57.000,00	\$ 173,00	\$ 329,48
26/12/2022	\$ 56.500,00	\$ 174,50	\$ 323,78
27/12/2022	\$ 56.600,00	\$ 174,50	\$ 324,36
28/12/2022	\$ 56.560,00	\$ 175,00	\$ 323,20
29/12/2022	\$ 56.500,00	\$ 175,25	\$ 322,40
30/12/2022	\$ 56.600,00	\$ 175,25	\$ 322,97
PROMEDIO	\$ 56.735,25	\$ 171,29	\$ 331

Fuente: elaboración propia

Desde el año 2023 a 2025 se observaron los precios tanto para la soja como para el trigo de www.cmegroup.com donde se encuentran detalladas las operaciones correspondientes al mercado de futuros.

SOJA

Figura n° 30

Precio futuro de soja

MONTH	OPEN	HIGH	LOW	LAST	CHANGE	SETTLE	EST. VOLUME	PRIOR DAY OI
MAR 23	1536'4	1537'0	1516'4	1525'6	-11'6	1525'6	106,048	282,352
MAY 23	1528'6	1529'2	1510'2	1518'0	-10'4	1519'4	91,930	268,366
JULY 23	1517'6	1518'4	1500'0	1508'4	-8'6	1510'4	29,478	122,044
AUG 23	1480'0	1480'0	1465'6A	1473'6A	-7'4	1475'4	2,684	12,824
SEP 23	1411'6	1411'6	1398'4	1405'6B	-7'2	1407'4	1,717	9,279
NOV 23	1381'4	1381'6	1367'0	1370'0	-8'0	1375'0	14,536	96,885
JAN 24	1385'4	1385'4	1371'2	1378'0B	-6'6	1379'6	2,374	11,802
MAR 24	1372'0	1373'0	1359'6	1365'6	-6'0	1368'4	826	10,505
MAY 24	1364'4	1364'4	1354'6A	1360'0	-4'6	1363'4	281	4,228

Fuente: CME group

Tabla n° 12
Precio futuro soja

PRECIO FUTURO SOJA		
AÑO	MAY 2023	MAY 2024
PRECIO FUTURO SOJA(dólar/bushel)	15,2	13,6
PRECIO FUTURO SOJA (dólar/tonelada)	559	500
PRECIO FUTURO SOJA EN ARGENTINA (-RET)	374	335

Fuente: elaboración propia

TRIGO

Figura n° 31
Precio futuro de trigo

DEC 23	820'0	821'6	805'6	806'4A	-12'0	808'0	3,463	30,977
MAR 24	827'4	829'0	814'0A	815'0B	-11'2	816'2	441	4,500
MAY 24	825'6	827'4B	813'2	814'0A	-10'6	815'4	24	595
JULY 24	804'0	804'6B	791'6	793'2A	-9'4	794'4	20	1,315
SEP 24	800'0	800'0	800'0	791'2A	-8'2	790'0	1	50
DEC 24	-	-	-	804'6B	-7'6	796'4	0	71

Fuente: CME group

Tabla n° 13
Precio futuro trigo

PRECIO FUTURO TRIGO		
AÑO	DIC 2023	DIC 2024
PRECIO FUTURO TRIGO (dólar/bushel)	8,06	8,04
PRECIO FUTURO TRIGO (dólar/tonelada)	296	295
PRECIO FUTURO TRIGO EN ARGENTINA (-RET)	261	260

Fuente: elaboración propia

A partir del año 2025/2035 (soja) y 2024/2035 (trigo), debido a la falta de existencia de contratos ejecutados en el mercado de futuros, se procede a utilizar la proyección a largo plazo del USDA el cual estima el precio tanto de la soja como del trigo desde la actualidad hasta el año 2035.

Figura n° 32
Estimación USDA precio soja

SOJA

Table 11: U.S. soybeans and soybean products long-term projections to 2031

Item	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	2024/25	2025/26	2026/27	2027/28	2028/29	2029/30	2030/31	2031/32
Prices (dollars per bushel)												
Soybean price, farm	10.80	12.35	10.50	10.35	10.25	10.15	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00

Fuente: USDA

Tabla n° 14
Estimación USDA precio soja

ESTIMACION DE PRECIOS FUTUROS DE SOJA SEGÚN USDA											
AÑO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
ESTIMACION (bsh/tn)	10,25	10,15	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ESTIMACION (usd/tn)	377	373	367	367	367	367	367	367	367	367	367
ESTIMACION PRECIO EN ARGENTINA (-RET)	252	250	246	246	246	246	246	246	246	246	246

Fuente: elaboración propia

Figura n° 33

Estimación USDA precio trigo

TRIGO

Table 10: U.S. wheat long-term projections to 2031

Item	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	2024/25	2025/26	2026/27	2027/28	2028/29	2029/30	2030/31	2031/32
Prices (dollars per bushel):												
Farm price	5.05	6.70	6.50	6.00	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.25	5.25	5.25

Fuente: USDA

Tabla n° 15

Estimación USDA precio soja

ESTIMACION DE PRECIOS FUTUROS DE TRIGO SEGÚN USDA											
AÑO	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
ESTIMACION (bsh/tn)	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25
ESTIMACION (usd/tn)	202	202	202	202	202	193	193	193	193	193	193
ESTIMACION PRECIO EN ARGENTINA (-RET)	178	178	178	178	178	170	170	170	170	170	170

Fuente: elaboración propia

Tabla n° 16
Flujo de Fondos con retenciones

FLUJO DE FONDOS CON RETENCIONES																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Egresos																
Aporte Capital Propio u\$/año	4756															
Pagos Cuota Bco Pcia u\$/año		15237	10963	7613	5287											
Gasto de adquisicion de semilla original de soja		10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494
Gasto de adquisicion de semilla original de trigo		10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950
Gastos clasificación de trigo u\$/año (15% de la facturacion por clasificacion)		930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930
Gastos clasificación de soja u\$/año (15% de la facturacion por clasificacion)		1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562
Gasto carga y descarga de semilla		430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
Control integrado de insectos (U\$/TN)		911	911	911	911	911	911	911	911	911	911	911	911	911	911	911
Gasto de mantenimiento (mecanico/electrico)		161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161
Gastos de acondicionamiento (aireacion)		430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
Incrementos Fees Seguros u\$/año		214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4
Total egresos u\$/año	4756	41320	37045	33695	31369	26083	26083	26083	26083	26083	26083	26083	26083	26083	26083	26083
Ingresos																
Facturación por clasificacion de trigo (31 U\$/tn)		6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200
Facturación por clasificacion de soja (31 U\$/tn)		10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416
Plus por facturacion de venta de semilla de soja a ce rtificar(+15% del precio de referencia)		15635	19180	18843	16006	12731	12595	12393	12393	12393	12393	12393	12393	12393	12393	12393
Plus por facturacion de venta de semilla de trigo a certificar (+15% del precio de referencia)		7102	9794	7814	7788	5333	5333	5333	5333	5333	5095	5095	5095	5095	5095	5095
Total ingresos u\$/año	0	39353	45590	43273	40410	34680	34544	34342	34342	34342	34104	34104	34104	34104	34104	34104
Recupero inversión VRP u\$/año	-4756	34597	80187	123460	163870	198550	233094	267436	301778	336120	370224	404328	438432	472536	506640	540744
Saldo año	-4756	-1967	8545	9578	9041	8597	8461	8259	8259	8259	8021	8021	8021	8021	8021	8021
Saldo acumulado	-4756	-6723	1822	11400	20440	29038	37499	45758	54018	62277	70299	78320	86341	94363	102384	110406
VAN	\$ 58.919,92															
TIR	83%															
PERIODO DE REPAGO	1,8															

Fuente: elaboración propia

Tabla n° 17
Flujo de Fondos sin retenciones

FLUJO DE FONDOS SIN RETENCIONES																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Egresos																
Aporte Capital Propio u\$s/año	4756															
Pagos Cuota Bco Pcia u\$s/año		15237	10963	7613	5287											
Gasto de adquisicion de semilla original de soja		10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494	10494
Gasto de adquisicion de semilla original de trigo		10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950	10950
Gastos clasificación de trigo u\$s/año (15% de la facturacion por clasificacion)		930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930
Gastos clasificación de soja u\$s/año (15% de la facturacion por clasificacion)		1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562	1562
Gasto carga y descarga de semilla		430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
Control integrado de insectos (U\$/TN)		911	911	911	911	911	911	911	911	911	911	911	911	911	911	911
Gasto de mantenimiento (mecanico/electrico)		161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161
Gastos de acondicionamiento (aireacion)		430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430	430
Incrementos Fees Seguros u\$s/año		214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4	214,4
Total egresos u\$s/año	4756	41320	37045	33695	31369	26083	26083	26083	26083	26083	26083	26083	26083	26083	26083	26083
Ingresos																
Facturación por clasificacion de trigo (31 U\$/tn)		6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200	6200
Facturación por clasificacion de soja (31 U\$/tn)		10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416	10416
Plus por facturación de venta de semilla de soja a ce rtificar(+15% del precio de referencia)		23335	28627	28123	23890	19001	18799	18497	18497	18497	18497	18497	18497	18497	18497	18497
Plus por facturación de venta de semilla de trigo a certificar (+15% del precio de referencia)		8070	11130	8880	8850	6060	6060	6060	6060	6060	5790	5790	5790	5790	5790	5790
Total ingresos u\$s/año	0	48021	56373	53619	49356	41677	41475	41173	41173	41173	40903	40903	40903	40903	40903	40903
Recupero inversión VRP u\$s/año	-4756	43265	99638	153257	202613	244290	285765	326938	368111	409284	450187	491090	531993	572896	613799	654702
Saldo año	-4756	6701	19328	19924	17987	15594	15392	15090	15090	15090	14820	14820	14820	14820	14820	14820
Saldo acumulado	-4756	1945	21273	41197	59183	74778	90170	105260	120351	135441	150262	165082	179902	194723	209543	224364
VAN	\$ 130.922,37															
TIR	223%															
PERIODO DE REPAGO	0,7															

Fuente: elaboración propia

Tabla n° 18
Base de datos

Base de datos			
Supuestos	Valor por TN	Volumen en TN	Valor anual
Egresos			
Gasto de adquisicion de semilla deoriginal de soja (225 bolsas 46,65 USD)	1166	9	10.494,0
Gasto de adquisicion de semilla original de trigo (250 bolsas/ 43,8 USD)	1095	10	10.950,0
Gastos clasificación de trigo u\$s/año (15% de la facturacion por clasificacion)	4,65	200	930,0
Gastos clasificación de soja u\$s/año (15% de la facturacion por clasificacion)	4,65	336	1.562,4
Gasto carga y descarga de semilla	0,8	536	428,8
Control integrado de insectos (U\$S/TN)	1,7	536	911,2
Gasto de mantenimiento (mecanico/electrico)	0,3	536	160,8
Gastos de acondicionamiento (aireacion)	0,8	536	428,8
Incrementos Fees Seguros u\$s/año	0,4	536	214,4
Ingresos			
Facturacion por clasificacion de soja (31 U\$S/tn)	31	336	10416
Facturación por clasificacion de trigo (31 U\$S/tn)	31	200	6200
Plus por facturacion de venta de semilla de soja a ce rtificar(+15% del precio de referencia)		336	0
Plus por facturacion de venta de semilla de trigo a certificar (+15% del precio de referencia)		200	0
TAZA DE REFERENCIA			6%

Fuente: elaboración propia

Tabla n° 19
Precio de Soja y Trigo

PRECIO SOJA - TRIGO												
AÑO	SOJA						TRIGO					
	PRECIO ARG	PLUS 15%	FAC.VENTA ANUAL	PRECIO INT.	PLUS 15%	FAC.VENTA ANUAL	PRECIO ARG	PLUS 15%/tn	FAC.VENTA ANUAL	PRECIO INT.	PLUS 15%/tn	FAC .VENTA ANUAL
2021	310	47	15.635	463	69	23335	237	36	7102	269	40	8070
2022	381	57	19.180	568	85	28627	326	49	9794	371	56	11130
2023	374	56	18.843	558	84	28123	260	39	7814	296	44	8880
2024	318	48	16.006	474	71	23890	260	39	7788	295	44	8850
2025	253	38	12.731	377	57	19001	178	27	5333	202	30	6060
2026	250	37	12.595	373	56	18799	178	27	5333	202	30	6060
2027	246	37	12.393	367	55	18497	178	27	5333	202	30	6060
2028	246	37	12.393	367	55	18497	178	27	5333	202	30	6060
2029	246	37	12.393	367	55	18497	178	27	5333	202	30	6060
2030	246	37	12.393	367	55	18497	170	25	5095	193	29	5790
2031	246	37	12.393	367	55	18497	170	25	5095	193	29	5790
2032	246	37	12.393	367	55	18497	170	25	5095	193	29	5790
2033	246	37	12.393	367	55	18497	170	25	5095	193	29	5790
2034	246	37	12.393	367	55	18497	170	25	5095	193	29	5790
2035	246	37	12.393	367	55	18497	170	25	5095	193	29	5790

Fuente: elaboración propia

5. Conclusión

El análisis de resultados del trabajo, se puede desglosar en tres puntos fundamentales a tener en cuenta a la hora de evaluar la rentabilidad y viabilidad del proyecto.

En primer lugar, la ubicación propuesta para la incorporación de los seis silos aéreos a la planta de acopio, podemos observar que tiene una apropiada planificación, debido a que, como se puede apreciar en las imágenes satelitales y planos presentados, se pueden llevar a cabo con facilidad el llenado y vaciado de los mismos sin impedimentos ni complicaciones para la movilización de cintas, chimangos, camiones y tolvas alrededor de los silos.

En segundo lugar, el accionar financiero se concluye en base al diagnóstico de los flujos de fondo presentados, los cuales detallan rigurosamente todos los parámetros monetarios de la inversión surgidos anualmente. Tanto el flujo de fondos N°1 como el N°2, arrojan los parámetros de VAN y TIR del proyecto, solo que, en el segundo flujo, se realizó la anulación de las retenciones de soja y trigo impuestas por el estado argentino para dichos comoditis.

El flujo de fondos N°1, arroja como resultado un VAN 58.919.92USD. Esto demuestra que, al actualizar los flujos de fondos y aplicar una tasa de referencia de seis por ciento anual, la inversión generará beneficios mayores a la rentabilidad exigida. En el caso de la TIR expresa un valor de 86%, lo que supone una tasa muy por encima de la planteada como referencia, por ende, queda transparentada la elevada rentabilidad del proyecto de inversión.

En cuanto los valores obtenidos en el flujo de fondos N°2 observamos que el VAN toma un valor de 130.922.37 USD y que la tasa interna de retorno se incrementa a 223%. Dichos parámetros. Dejan en evidencia la merma de rentabilidad de la inversión visualizada en el flujo de fondos N°1, asociada a esta carga tributaria.

Por último, la viabilidad del proyecto desde el punto de vista empresarial, se puede concluir que es un apropiado nicho de mercado, donde la empresa puede tomar un rol en tareas asociadas al almacenamiento, clasificación y transporte de la semilla, manteniendo y generando vínculos con empresas relacionadas a la multiplicación, para lograr el continuo uso de las instalaciones generando flujos de caja que den posibilidad de futuras ampliaciones en el rubro.

6. Bibliografía

- Abadía, B. y Bartosik, R. (Ed.) (2013). *Manual de buenas prácticas en poscosecha de granos. Hacia el agregado de valor en origen de la producción primaria*. INTA.
- Alonso, G. (5/5/2018). Cómo funciona la multiplicación de semillas en Brasil y Uruguay. *Clarín*. <https://bit.ly/415ADjA>
- Badiali, O. (s/f.). Acondicionamiento de semillas. <https://acortar.link/KT9GfH>
- Banco Nación (12/05/2022). *Cotización de divisas*. Banco Nación. <https://www.bna.com.ar/Personas>
- Bartosik, (2014). INTA. *Almacenamiento de granos: temperatura y humedad, la clave*.
- BCR News, (2020). Bolsa de Comercio de Rosario. Mercados de granos. <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/mercado-de-granos/news>
- Brieva, S. S. (2006). *Dinámica socio-técnica de la producción agrícola en países periféricos: configuración y reconfiguración tecnológica en la producción de semillas de trigo y soja en Argentina, desde 1970 a la actualidad*. [Tesis de Doctorado]. Flacso Argentina <http://hdl.handle.net/10469/1018>
- Comunicae (21/05/2012). *Características de la Clasificadora de Semillas por Zarandas*. Comunicae. <https://acortar.link/Q3bDKP>
- CME Group (12/03/2023). *Soybean futures - Settlements*. CME Group. <https://acortar.link/vOohFp>
- Cámara Arbitral de Cereales (13/06/2022). *Precios de Pizarra*. Cámara Arbitral de Cereales. <https://acortar.link/vNBKNs>
- Camarena Mayta y otro, (2014). *Mejoramiento genético y biotecnológico de plantas*.
- Casella, A. P. (2016). *La propuesta alternativa del proyecto de “Ley de Semillas y Obtenciones Vegetales” de Federación Agraria Argentina*. *Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios*, 45, 53-67. <https://acortar.link/Flq3sD>
- Côme, D. (1970). *Les obstacles a la germination*. Masson, París, 162 pp
- Delgado, G. (2006). *Finanzas rurales: Decisiones financieras aplicadas al sector agropecuario*. Ediciones INTA.
- Durán y Pérez, (1984). *Ensayos de germinación y análisis de viabilidad y vigor en semillas*.

Eapen, S. (2008). *Advances in development of transgenic pulse crops. Biotechn. Adv. (Holanda).*

FAO (2019). *Materiales para capacitación en semillas - Módulo 5: Comercialización de semillas.*
FAO. <https://bit.ly/3zRiquj>

Franquesa, M. (12/4/2016). La revolución verde. *Agroptima Blog* <https://bit.ly/3KW7BNV>

Ferrari, B. y Terré. E. (19/6/2020). La Industria semillera Argentina: eslabón clave en la cadena de valor agroalimentaria. *Informativo Semanal Mercado*, 38(1960), 1-6.
<https://bit.ly/3GE96hd>

Gutierrez, A.; Santacruz, F.; Cabrera, J.; Rodriguez, B. (2002). Mejoramiento genético vegetal *in vitro*. e-Gnosis Revista digital: Ciencia y Tecnología (Méjico).

ISTA. (2003). Working Sheets on Tetrazolium Testing. Agricultural, Vegetable and Horticultural Species. International Seed Assosiation, 176pp.

Lapeña, I (2007). *Semillas Transgénicas en Centros de Origen y Diversidad*. SPDA.

Ley 20.247. Ley de semillas y creaciones fitogenéticas. Publicación en B.O.: 16/04/1973

Perelmuter, T. (2017). Ley de semillas en Argentina: avatares de una reforma que (aún) no fue. *Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios*, 47, 75-109. <https://acortar.link/XTfbx1>

Perelmuter, T. (2018). Propiedad intelectual en semillas: los dispositivos del cercamiento jurídico en Argentina. *Mundo Agrario*, 19(42), e099. <https://doi.org/10.24215/15155994e099>

Rapela M. (2006). *Excepción y derecho del agricultor: origen y desarrollo, en Rapela (Dir.) Innovación y propiedad intelectual en mejoramiento vegetal y biotecnología agraria. Estudio Interdisciplinar y propuestas para la Argentina*, 1° Edición, Buenos Aires: Heliasta, Universidad Austral

Rodríguez Quilón, I., Adam, G. y Duran Altisent, J. M. (2008). Ensayos de germinación y análisis de viabilidad y vigor en semillas. *Agricultura Revista Agropecuaria*, 912, 836-842.
<https://acortar.link/BJE9RT>

Roset, P. (22/10/2019). *Desde la academia aportan al debate para modificar la Ley de Semillas.* Sobre la tierra. <https://bit.ly/3MW1DR>

SISA (2022). www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inase_if_sisa_soja_22_23_v01.pdf Reseña bibliográfica.

Trivi, N. A. (2016). La ley de semillas en Argentina: la disputa por el control y el futuro de la agricultura. *Geopolítica(s)*, 7(1), 57-75.