



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS ECONÓMICAS**

**MAESTRÍA EN DIRECCIÓN DE NEGOCIOS**

**Trabajo Final de Aplicación**

**Evaluación de proyecto de inversión  
"IMPLEMENTACION SISTEMA DE RIEGO EN UN  
PROYECTO AGRICOLA EN LA PROVINCIA DE CHACO"**

**Autor: CP Cecilia S. I. Dzyhajlo**

**Tutor: MBA German Tisera**

**Córdoba - 2016**



Evaluación de proyecto de inversión “IMPLEMENTACION SISTEMA DE RIEGO EN UN PROYECTO AGRICOLA EN LA PROVINCIA DE CHACO” por Cecilia S. I. Dzyhajlo se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



## Agradecimientos

A mi esposo Sergio y mis hijos Sahio e Ian, por permitirme tomar de su tiempo para dedicarme a realizar esta Maestría.

Al Banco de la Nación Argentina, por otorgarme la Beca de estudio y acompañar mi desarrollo profesional.

A la Escuela de Graduados de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba por su profesionalismo, predisposición, amabilidad y dedicación de todo su personal.

## Índice de contenidos.

TITULOS	PAGINA
Presentación del Proyecto	4
Capítulo I Introducción	7
Capítulo II Marco Teórico	12
Capítulo III Metodología	25
Análisis de Factibilidades	25
Desarrollo de los Flujos de Fondos	39
Capítulo IV Análisis de los Resultados de los Flujos de Fondos	44
Capítulo V Análisis de Escenarios	46
Capítulo VI Análisis con Crystal Ball	55
Capítulo VII Conclusiones	66
Bibliografía	71

### ***Resumen***

El presente trabajo pretende realizar el análisis de un proyecto de inversión que instalaría un sistema de riego artificial en un campo determinado de la Provincia de Chaco en una zona donde no existen este tipo de tecnologías aplicadas. En tareas de campo se observa una exposición absoluta a las variaciones climáticas, se pretende incorporar técnicas de riego para ampliar las posibilidades de rentabilizar la producción agrícola del campo en cuestión.

### ***Marco Teórico***

El marco teórico principal a desarrollar se centrará en análisis de inversiones propuestas en diferentes materiales bibliográficos principalmente del Prof. Nassir Sapag Chain, material bibliográfico del Dr. Juan Lucas Dapena, complementando con páginas web de interés.

### ***Metodología***

Se pretende analizar la viabilidad del proyecto integralmente, considerando las diversas variables sobre las que se moverá en general la incorporación de una tecnología no utilizada actualmente en la zona.

Se verificará la posibilidad de la instalación del equipos de riego en cada una de sus partes en particular, disponibilidad de agua y de energía son las principales consideraciones, luego se estudiará la disponibilidad de mano de obra para realizar perforaciones, instalaciones eléctricas, transporte de las partes del equipo y finalmente para gerenciar el proyecto.

El flujo de fondos deberá considerar los rindes actuales, los proyectados y el costo de la inversión con su amortización respectiva. Se deberá tener presente que se requerirá financiación de terceros para realizar la inversión inicial.

### ***Objetivos del trabajo***

Los objetivos de este trabajo final de aplicación son:

- ❖ Determinar la rentabilidad del proyecto de adquisición, instalación, financiación de un sistema de riego en un campo chaqueño, observar y determinar las variables críticas que podrían fortalecer o palidecer el mismo.
- ❖ Determinar la tasa de interés que continúe haciendo rentable el proyecto en caso de financiación de terceros.
- ❖ Analizar posibles fuentes de financiamiento.

### *Límites o Alcance del trabajo*

La inversión se realizaría en un campo agrícola de poco más de 200 has. de propiedad y administración familiar ubicado en Lote 12 de La Tigra, Departamento O'Higgins provincia de Chaco. Actualmente se encuentra productivo sin sistema de riego. Para acotar y facilitar el análisis se propone considerar todas las factibilidades e incorporación de activos a un lote cuadrado de 96 has. perteneciente al campo mencionado.



**Gráfico 1: Campo agrícola “Don Pablo”. (Fuente: Google Earth).**

## *Organización del trabajo*

El presente trabajo de aplicación consta de 5 capítulos:

- Capítulo I: Introducción
- Capítulo II: Marco Teórico
- Capítulo III: Metodología
- Capítulo III. I: Análisis de Factibilidades
- Capítulo III.II.: Desarrollo de los Flujos de Fondos
- Capítulo IV: Análisis de los Resultados
- Capítulo V: Conclusiones

### **Situación Fáctica Actual**

La producción agrícola chaqueña se ve altamente condicionada por el clima y su dificultad para predecirla a largo plazo.

Resulta determinante para encarar proyectos rentables reducir este riesgo.

La experiencia determina que año tras año el productor agropecuario deja librado al azar climático su producción, de esta forma si las lluvias son adecuadas al cultivo y a sus períodos de crecimiento este generará rentabilidad al negocio de ese año. Si las lluvias son escasas o inadecuadas a la temporada a la que la planta en crecimiento necesita la humedad, podrá o no ser rentable la cosecha de ese año, por una variación indeterminada del rinde o incluso rentabilidad de ese año dependerá de otros factores, ya que cosecha hay, aunque no la óptima. Y si la sequía ataca el cultivo se esperará una pérdida inevitable. También existe la posibilidad de abundancia o exceso de milimetraje que requiere de tecnología de desagote, canales internos en el campo y canales generales de servicio público. Estos canales existen, son de bajo costo de inversión y mantenimiento, y las municipalidades locales suelen desmalezar los mismos, porque son de utilidad para los pueblos vecinos.

Este juego de azar encierra al productor en un círculo vicioso que ante la inexistencia de certezas tampoco arriesga inversiones en nueva tecnología.

Se observan en la zona pequeños agricultores, no minifundistas, cuyas extensiones de tierras sobrepasan las 100 has, pero no llegan a ser estancias de grandes dimensiones, en ningún caso sobrepasan las 1.000 has. Son unidades de negocio que por muchos años fueron rentables y dieron crecimiento sostenible a una clase media acomodada durante el siglo XX, hasta la década del '90. Fue la inmigración de europeos del este, ucranianos, polacos, eslavos que dieron vida a la zona y son la tercera y cuarta generación quienes actualmente ostentan la propiedad. Proviene de una cultura de trabajo y esfuerzo arraigados en sus costumbres y muy golpeados en los últimos 20 años por políticas macroeconómicas poco favorables, pero aun así no se desprendieron de sus

feudos, que en su mayoría continúan perteneciendo a las familias a las que originalmente el estado asignó los lotes.

En el transcurso de este trabajo se han consultado diversos propietarios sobre el motivo de no instalar sistemas de riego y las respuestas, si bien no fueron directas, giran en torno al miedo a la innovación y fracaso. ¿Para qué colocar un sistema de riego si hay años que llueve de más? “Posiblemente” el agua de las napas subterráneas no sea buena, recalándose el posiblemente, ya que no se encuentra confirmado por ningún análisis adecuadamente documentado. Algunos simplemente creen que un sistema de riego sirve sólo para zonas de sequía absoluta, sin entender que el sistema de riego le dará la humedad necesaria en el momento oportuno a la planta, aumentando su productividad, esta ventaja no es conocida por ninguno de los consultados. Al comentarles esta posibilidad sólo indican que en ese caso sólo faltará la financiación y se arriesgan a pensar en una posible inversión.

### **Historia Sistemas Hídricos Artificiales en Argentina**

Conociendo los beneficios del sistema de riego artificial a niveles particulares en campos privados de otras provincias, especialmente en Córdoba y a niveles de proyectos provinciales, caso provincia de Mendoza, nos proponemos reducir el riesgo de la producción agrícola evaluando la instalación de un equipo de riego artificial en un campo determinado de la provincia de Chaco. Con esta innovación tecnológica minimizar el riesgo climático y terminar con el círculo vicioso de azar en la producción e incorporar otras tecnologías y herramientas para el mejoramiento integral del negocio.

Se pueden analizar largamente experiencias privadas en campos de provincias como Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires, con destinos diversos relacionados con la producción primaria.

El riego ya era practicado en el noroeste y oeste del actual territorio argentino por las comunidades indígenas que los habitaban antes de la conquista española. En algunos lugares del Noroeste pueden verse aún pequeñas obras de riego que no difieren demasiado de las que existían hace 500 años. La

colonización española trajo la cultura y la ingeniería del uso del agua de la región del Mediterráneo. Muchas de las áreas actualmente regadas en el Noroeste y Cuyo derivan de los primitivos sistemas, orientados en general a cultivos de subsistencia pero que en algunos casos producían, también, productos comercializables.

Desde fines del siglo XVIII, con el Virreinato del Río de la Plata, se fue creando un mercado regional en el que algunas áreas de riego (en lo que hoy es La Rioja, Córdoba, Catamarca, Tucumán, Salta, San Juan y Mendoza) se especializaron en la producción comercial de algunos productos como aceitunas y aceite, vino, frutas secas o desecadas, azúcar, tabaco, etc. Durante el siglo XIX el comercio interior se hizo más activo y fueron tomando forma las que actualmente se conocen como producciones o economías regionales; la vitivinicultura de Cuyo, el azúcar de Tucumán, el tabaco del Noroeste, etcétera. Con la consolidación y organización del país en la segunda mitad del siglo XIX, y especialmente con la expansión del ferrocarril (alrededor de 1880), se profundizó la especialización productiva.

Como consecuencia comenzaron las grandes obras de riego, en muchos casos por iniciativas privadas, de las mismas empresas ferroviarias (como en el caso del Alto Valle del Río Negro o del Río Diamante en Mendoza), de empresas colonizadoras particulares (Mendoza, Río Negro, Neuquén), pero también por la acción de las mismas provincias (Mendoza, Tucumán, San Juan) o del Estado Nacional a través de la Dirección General de Irrigación (DGI) del Ministerio de Obras Públicas creada por la Ley Nacional de Irrigación de 1909.

La acción de esta Dirección se desarrolló principalmente en los entonces Territorios Nacionales (Neuquén, Río Negro, Chubut), pero también en algunas provincias como San Luis, San Juan, La Rioja, Catamarca, Tucumán, Salta y Jujuy. Entre 1890 y 1920 se empezaron a promulgar las primeras leyes de agua (Mendoza y Tucumán) y reglamentos para el aprovechamiento de agua (Villa Mercedes, San Luis; Alto Valle de Río Negro, y Neuquén).

Desde fines de la década de 1930 el Gobierno Nacional desarrolló y comenzó proyectos de embalses y obras de riego. Creó la empresa Agua y

Energía Eléctrica (AyE) en 1948 sobre la base de la Dirección General de Irrigación.

Los proyectos se desarrollaron en Jujuy (río Grande - Perico); – Salta (aprovechamiento del río Juramento); – Santiago del Estero (ríos Dulce y Salado); – Tucumán (embalse de Escaba); – La Rioja (obras en Chilecito, Famatina, Villa Unión, Arauco y Castro Barros); – Córdoba (Pichanas, Piedras Moras); – Catamarca (obras en Las Pirquitas, Tinogasta, Andalgalá, Belén); – Río Negro (obras en Valle Medio, Conesa, Valle Inferior y Río Colorado), y – Chubut (obras en Valle Inferior y Sarmiento). AyE se hizo cargo de la administración de áreas de riego en las provincias de Jujuy , Salta, Santiago del Estero, Catamarca, La Rioja, San Luis, Neuquén, Río Negro y Chubut. Los servicios de riego de Salta y de San Luis fueron transferidos a las provincias respectivas antes de 1970; entre 1978 y 1991 se transfirieron todos los demás sistemas, que abarcaban unas 260.000 hectáreas.

Algunas provincias han emprendido proyectos de colonización bajo riego en gran escala, como Colonia 25 de Mayo en La Pampa; Valle Inferior (IDEVI) en Río Negro, y Nueva Coneta, Del Valle y Achalco en Catamarca. Los resultados no han sido todo lo exitosos que se esperaba: Colonia 25 de Mayo preveía llegar a 12.000 hectáreas regadas y en la actualidad no pasa de 4.000 hectáreas; en IDEVI sobre 61.000 hectáreas previstas en 1967, sólo hay en la actualidad unas 13.000 regadas; las colonias de Catamarca están explotadas en un grado mínimo.

El aprovechamiento intensivo del agua subterránea comenzó en la década del 50 con la aparición de las bombas de profundidad en el mercado nacional. Es empleada tanto en la región pampeana como en las regiones semiárida y árida. Pero su uso es más intensivo en esta última donde existe mayor conocimiento sobre los acuíferos, fundamentalmente gracias a estudios realizados a partir de la década del 60 en las regiones de Cuyo y Noroeste Argentino. La expansión de áreas de riego en las provincias de Catamarca, La Rioja, San Luis, San Juan, Mendoza y Córdoba, a través de distintos tipos de promociones fiscales y crediticias, o en emprendimientos de mediana y gran escala, se ha hecho fundamentalmente empleando agua subterránea. En otras provincias como Salta ,

Río Negro, Neuquén y San Luis, la expansión del riego en emprendimientos de mediana y gran envergadura se ha realizado empleando agua superficial.

A partir de 1991 se manifestó una tendencia creciente en el uso de sistemas presurizados, en la región pampeana y riego complementario en los nuevos desarrollos bajo riego de Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, Córdoba, San Luis, Río Negro y Neuquén.

Se estima que la superficie total con sistemas de este tipo llega hoy a las 350.000 hectáreas (un 25 por ciento del total regado, estimado en 1.400.000 hectáreas), de las que 200.000 se riegan mediante pivotes o aspersión (un 80 por ciento en la región pampeana), y 150.000 hectáreas con riego localizado (goteo y microaspersión). (Zappi, 2005)

### **Conclusión de la Introducción**

La síntesis es clara, los sistemas de riego y la provincia de Chaco no poseen historias comunes. Esta es una gran oportunidad para agricultores y una provincia cuya economía depende de la producción primaria.

En la evaluación del proyecto se deberá tener en cuenta particularmente la financiación de la inversión y la máxima tasa de interés a la cual el propietario debería acceder para rentabilizar y recuperar su inversión en el plazo de repago.

### Descripción de Sistemas de Riego

Se denomina Sistema de Riego o perímetro de riego, al conjunto de estructuras, que hace posible que una determinada área pueda ser cultivada con la aplicación del agua necesaria a las plantas. El sistema de riego consta de una serie de componentes, que los diferencian unos de otros, según la variante de riego por inundación, por aspersión o por goteo. Por ejemplo, un embalse no será necesario si el río o arroyo del cual se capta el agua tiene un caudal suficiente, incluso en el período de aguas bajas o verano. Los sistemas de riego que existen son:

- Riego con aspersores
- Riego con difusores
- Riego por goteo
- Riego subterráneo
- Riego con cintas de exudación
- Riego con microaspersores
- Riego con manguera
- Riego con regadera
- Macetas de autorriego
- Riego por surcos (por ejemplo, el huerto)
- Riego a manta (por ejemplo, inundando un arriate)

### Definición de Análisis de Proyecto de Inversión

A través de este trabajo final se pretende generar un proyecto y realizar el análisis de una inversión, generando la información necesaria para la toma de decisión correcta en cuanto a realizar o no un cambio en materia tecnológica, incorporar un sistema de riego artificial, en tanto el campo actualmente funciona sin el mismo.

Este trabajo incluye la formulación del proyecto como un todo, debiendo definir cada una de sus partes y su alcance, y luego el análisis de rentabilidad, en el que también deberán tenerse en cuenta diversos escenarios.

### Clasificación del proyecto:

a. Es un *proyecto independiente*, se puede realizar sin depender de otro proyecto ni afectarlo.

b. De acuerdo con la finalidad de la inversión los proyectos se clasifican según el objetivo de la asignación de los recursos en este caso está directamente relacionado con la modernización de activos.

c. De acuerdo con la finalidad del estudio de pre inversión, este proyecto clasificaría en las tres posibilidades:

1. Entre aquellos que miden la rentabilidad del proyecto.
2. La rentabilidad de los recursos propios invertidos en el proyecto.
3. La capacidad de pago a las fuentes de financiamiento.

Los estudios para medir la *rentabilidad del proyecto* determinan la rentabilidad del negocio como un todo y es lo que se pretende hacer en este caso.

Se tratará de realizar estudios para medir la *rentabilidad del inversionista* o de los recursos propios invertidos en la realización del proyecto.

Se conoce de antemano que se requerirá financiamiento externo, por ende se debe hacer un estudio para medir la *capacidad de pago* del proyecto sobre los eventuales préstamos para financiarlo. Pretendemos un proyecto que pueda ser rentable y con capacidad de pago, resarcando así el capital propio aportado y las cuotas a terceros.

Se generaría toda la información posible para disminuir la incertidumbre ante la decisión de incorporar tecnología o continuar como hasta el momento se está trabajando.

Para esto es necesario realizar el estudio de viabilidad.

## Análisis de viabilidades

Aparte de la intuición, los estudios de viabilidad contribuyen a clarificar si el proyecto es posible de hacer desde cinco perspectivas distintas, ya que podría fracasar si una sola fuese inviable: la técnica, legal, económica, de gestión y política.

La viabilidad *técnica* comprobaría si es posible, física o materialmente, hacer el proyecto. Se analizará si existe la tecnología y si ésta es trasladable al campo en cuestión. Se deberá examinar el agua, su salinidad, si es adecuada para el riego. Estas demostraciones quedarán en manos de expertos que conocen las condiciones en que debe funcionar un determinado equipo, se solicitará asesoramiento a especialistas.

La viabilidad *legal* verificaría la inexistencia de restricciones legales para la habilitación y operación normal del proyecto que sería evaluado por expertos.

La viabilidad *económica* determinaría la magnitud de los resultados netos del proyecto, mediante la comparación de sus costos y beneficios calculados.

La viabilidad de *gestión* demostraría que existen las capacidades gerenciales para llevar a cabo el proyecto en forma eficiente. Una de varias opciones para medir esto se relaciona directamente con la calidad del trabajo realizado por el evaluador del proyecto. Si el estudio de viabilidad económica exhibe deficiencias notorias, es muy posible que se presuma que la incapacidad para hacer un buen análisis o para hacerse asesorar en una etapa tan decisiva del proyecto, se mantendrán una vez implementado el mismo.

La viabilidad *política* prepararía la información para adecuarla a los requerimientos de cada uno de los agentes que participan de la decisión de aprobación o rechazo del proyecto: la gerencia, los socios propietarios, los distintos integrantes —con intereses a veces también muy distintos— del directorio, la entidad financiera que podría aportar los recursos financieros para ejecutar el proyecto, etcétera. Como cada uno de ellos puede tener distintos grados de aversión al riesgo, información, expectativas, recursos y opciones de

inversión, entre otros, la forma de considerar la información que proviene de un mismo estudio puede ser interpretada de una manera muy diferente por cada uno de ellos.

En el caso particular se analiza el *impacto ambiental*, que generalmente no le corresponde efectuar al evaluador de la viabilidad económica del proyecto, pero tiene vital importancia. Las restricciones de impacto ambiental si existieran condicionarían las viabilidades anteriores. Por ejemplo, si el proyecto produjera problemas de provisión de agua a una población cercana.” (SAPAG CHAIN, 2014)

El análisis que se pretende hacer considera cada una de estas variables y analizarlas hará que la decisión sea tomada más racionalmente, para esto se requerirá colaboración a otras áreas técnicas que ya hayan realizado o puedan realizar estos estudios de viabilidad que en su totalidad serán considerados por el evaluador.

## Etapas del Proyecto

Dentro de las etapas de gestión del proyecto, este trabajo está encarado desde la modernización de activos.

Como la idea ya fue generada y consensuada por los dueños de la empresa, continúa con los estudios de preinversión y “deberá concluir con una propuesta para recomendar el abandono, implementación inmediata, postergación o profundización de parte o todo el estudio de viabilidad. Para ello, y en consideración de las dificultades para evaluar una gran cantidad de opciones, este estudio se puede hacer en tres niveles diferentes de profundidad:

a. El perfil de un proyecto: corresponde a la etapa más preliminar de la investigación y busca determinar si existe alguna razón que justifique su inmediato abandono o seguir empleando recursos en profundizar el estudio. Es la típica etapa donde el evaluador se pregunta el por qué no se le ha ocurrido el proyecto antes a otro inversionista. La mayoría de las veces encuentra aquí la razón, considerando un mínimo de información.

b. La prefactibilidad: es una etapa intermedia, donde se proyectan los costos y beneficios del proyecto en el horizonte de evaluación previamente definido. Esta etapa, aunque esencialmente cuantitativa, se basa principalmente en información secundaria, o sea, de aquella provista por fuentes externas. Como resultado del estudio de prefactibilidad, se podrá decidir la aceptación, rechazo o postergación del proyecto o continuar la profundización del estudio en la etapa de factibilidad.

c. La factibilidad: es la etapa más profunda, completa y demostrativa de la información que se utiliza en la evaluación. Es de carácter demostrativo, porque se basa en fuentes de información primaria, o sea, en la que origina los antecedentes.

“No existen diferencias formales entre estos últimos dos tipos de etapas, pero sí una gran diferencia de fondo, ya que mientras la prefactibilidad trabaja con información aproximada y no demostrada, la factibilidad busca la máxima precisión en los datos que utiliza. Aunque en teoría existe una clara diferencia entre los estudios de prefactibilidad y factibilidad, en la vida real ambos se traslapan. No hay ni un estudio puro de prefactibilidad ni uno de factibilidad. En un proyecto, cuando un ítem de inversión es poco significativo dentro del total o cuando los estándares y otra información de terceros son confiables, no se requiere gastar más recursos en mejorar esa información. Pero si otra parte de los antecedentes es determinante en el éxito o fracaso del proyecto y existen dudas acerca de la certeza de la estimación, es posible que se deba ahondar en la investigación sólo de ese aspecto del proyecto.” (SAPAG CHAIN, 2014)

Este trabajo aborda las tres etapas mencionadas. La primera pregunta a realizar es por qué ningún campo del departamento O'Higgins de la provincia de Chaco posee un sistema de riego artificial de tecnología alguna.

Los estudios de prefactibilidad son llevados a cabo uno a uno y son explicados en cada caso.

Con relación a la tercera etapa que es la de aplicación, implementación y operación del proyecto no será parte del presente trabajo.

Se intentará incorporar dentro del análisis económico la mejor viabilidad técnica del proyecto, tratando de optimizar tecnologías disponibles y a la vez

hacerlo rentable, así se podrían obviar algunos equipos o incorporar otros a último momento, según la disponibilidad financiera.

Al evaluar un proyecto, más aún uno de incorporación de tecnología de una empresa en marcha, es necesario investigar e identificar los posibles proveedores, para comparar cotizaciones, servicio de venta y post venta. También será necesario analizar diseños, flexibilización en el uso de los equipos, posibilidades de extenderlos al resto del campo, necesidades de equipos auxiliares, costos de traslado, de instalación de puesta en marcha, nivel de especialización y calificación del personal, garantías de los equipos nuevos, obras físicas necesarias que deberían ser realizadas como preinversión a la instalación del equipo definitivo. Y una decisión crucial para la empresa que es incorporar personal calificado o que deberá ser capacitado para el manejo del nuevo equipo.

### **Análisis Financiero y de Rentabilidad**

La mayoría de las inversiones del proyecto se concentran antes de la puesta en marcha. Si bien el campo se encuentra operativo la incorporación de esta tecnología requerirá importantes desembolsos previos a su utilización definitiva. El calendario de inversiones estará dado por el presupuesto que realice la empresa que finalmente sea elegida para la contratación del servicio de instalación del equipo de riego.

Se consideran variables que impactan positivamente en el resultado de la inversión, el aumento de los ingresos, la disminución de los costos y la eficientización de los recursos.

En este trabajo se espera, principalmente, un aumento de la eficiencia maximizando la rentabilidad por hectárea. Ésta no vendrá dada por la disminución de los costos, el gasto de hacer productiva la tierra no cambia por el sistema de riego, muy por el contrario es posible que aumente por el uso de la energía, la incorporación de personal y la amortización de nuevos activos fijos. La expectativa está centrada en el aumento de los quintales a cosechar por hectárea. El cultivo recibirá la humedad necesaria e incluso se podrían incorporar otros químicos a través del agua y esto maximizaría el rinde.

Se espera obtener un volumen de producción óptima que maximice el beneficio total de la empresa, es decir hacer máxima la diferencia entre los costos totales y los ingresos totales. El análisis marginal señala que cuando la empresa puede aumentar la producción generando ingresos marginales superiores a los costos marginales, el beneficio total se incrementa al aumentar la producción y las ventas. (SAPAG CHAIN, Proyectos de Inversión- Formulación y Evaluación- Segunda Edición, 2011)

También se deberá evaluar la inversión en capital de trabajo, puntualmente si es necesario incrementarla, lo cual es razonablemente posible, atento a que habrá gastos de aprendizaje, nuevos gastos de mantenimiento de equipos, aumento en gastos de energía, etc.

Un aspecto importante que deberá evaluarse cuidadosamente es el impositivo, IVA, Impuesto a las Ganancias e Ingresos Brutos. La compra de la nueva maquinaria y el pago por los servicios de instalación de nuevos equipos y por la realización de perforaciones incluirán IVA (impuesto al valor agregado) que podrán ser deducidos con posterioridad; también la generación de mayores ingresos influirá en el pago de gravamen por ganancias que será imputable a los dueños, que cambiarán de categoría impositiva. Los nuevos bienes de uso y los gastos activados serán amortizados en varios años, esto deberán ser deducidos de las ganancias futuras.

En este trabajo final no se considera necesario realizar un estudio mercado. Los proveedores de insumos no varían, se mantienen, la demanda de los productos no cambia y siempre es creciente en un mercado global en el que los productos primarios o *commodities* son requeridos en forma creciente. El transporte es realizado por terceros y existe una gran oferta del servicio por lo que no es considerado un obstáculo al aumentar la producción.

Como se evalúa un proyecto en marcha se puede presumir que la estructura organizativa no variará, pero se entiende que son muchas las mejoras que deberán realizarse para que la incorporación de la tecnología rinda sus frutos.

El costo del capital es la tasa de rentabilidad que se le exige a la inversión para que el proyecto sea aceptado. Esta tasa, conocida como costo de capital, debe ser equivalente a lo que permita, a quien invierta, compensar el costo de

oportunidad de los recursos propios destinados a él (la rentabilidad que dejará de percibir por no darle otro uso) más un premio por el riesgo que asumirá si hace el proyecto. El costo de oportunidad de la inversión se asume equivalente a la tasa libre de riesgo de la mejor opción a la que podría acceder el inversionista. Generalmente, se toma como referencia la tasa de licitación de bonos a plazo fijo del Banco Central porque además de ser más alta, su inversión es a largo plazo. Otra opción es usar la tasa ofrecida a los depósitos en instrumentos de ahorro a plazo fijo del Banco del Estado. El premio por riesgo se calcula frecuentemente como la diferencia entre la rentabilidad promedio de los instrumentos de renta variable a los que pudo acceder el inversionista en el mercado de capitales, menos la tasa libre de riesgo. (SAPAG CHAIN, El Costo del Capital- para MBA de la UNC, 2014). Este costo de capital resulta muy claro en teoría, evidentemente si hay otro tipo de inversión que genere mejor rentabilidad y a menor riesgo el sentido común nos indica que es allí donde debe invertirse. Pero los niveles de riesgo varían de una inversión a otra incluso dentro de un mismo rubro, por lo cual el esfuerzo para predecir certeramente si una inversión generará la renta que se espera resulta más complicado. Para esto Sapag Chain recomienda el modelo básico para calcular la tasa mínima a exigir como rentabilidad para la valoración de los activos de capital (CAPM por sus siglas en inglés: *Capital asset pricing model*), que es:

$$K_u = R_f + \beta(R_m - R_f)$$

Donde  $K_u$  es la tasa a determinar,  $R_f$  la tasa libre de riesgos,  $\beta$  el coeficiente beta y  $R_m$  la tasa de retorno esperada para todo el mercado. (SAPAG CHAIN, El Costo del Capital- para MBA de la UNC, 2014). Si bien la teoría explica como calcular el coeficiente beta, también es cierto que existen páginas en internet con las tablas calculadas por industria o por mercado.

Por otro lado, si parte de la inversión se financia con un préstamo, como en este caso, se deberá calcular la rentabilidad del proyecto y la rentabilidad de los recursos propios por separado. Dos de los métodos trabajan con el concepto de costo promedio ponderado del capital. El primero pondera el costo de la deuda con el costo del capital propio suponiendo que en el flujo de caja se consideró el ahorro tributario de los intereses, ya que incluir intereses aumenta el costo,

disminuye la utilidad y reduce el monto de los impuestos. La otra forma es no incluir el ahorro tributario, pero aquí se deberá modificar la tasa de retorno esperada, exigiéndole menos. Ambos métodos presentan la dificultad ante un proyecto nuevo, que luego del pago de cada cuota de préstamo la relación entre capital propio y deuda varía y la tasa debe recalcularse.

### Información de relevancia

Para realizar estos estudios la materia prima más importantes son los Estados Contables de la empresa al cierre del último ejercicio y sus cierres parciales posteriores, principalmente comprendida en

- Balance General
- Estado de Resultados
- Estado de Evolución del Patrimonio Neto
- Estado de flujo de Efectivo
- Estados complementarios
- Información complementaria (notas y anexos)

Así tendremos una idea clara de la situación actual de la empresa sobre la que se incorporará la nueva tecnología con el objetivo de mejorar su rentabilidad. Se debe realizar un análisis crítico de esta información para evaluar su integridad y confiabilidad, ya que sobre esta base se hará la proyección a futuro.

El siguiente paso es realizar un adecuado pronóstico de ventas, elemento básico que debería ser preparado por un departamento especializado, como los propios agentes de comercialización. En base a estas ventas y a los precios futuros se definirán los ingresos del proyecto. Así se podrá establecer el período de recupero y la tasa de retorno de la inversión propia.

Los pronósticos podrán ser:

- a) Pronósticos internos: estimación de ventas realizadas por la propia empresa.
- b) Pronósticos externos: dependen de algunas relaciones observables y determinados indicadores económicos como el PBI o la evolución del índice del salario. Generalmente se trata de ajustar las

expectativas internas con variables macroeconómicas. (Fernández, 2014)

Al confeccionar los flujos de efectivo se deberá tener en cuenta cuáles son las operaciones que generan el ingreso y egreso de efectivo y la fecha real en que se efectivizarían, los períodos en que se producen esos ingresos y egresos y su valor en diferentes fechas, es sabido que un peso hoy no es lo mismo que un peso en un año. También se debe tener en cuenta la incertidumbre, principalmente la de los ingresos. (Fernández, 2014)

Es necesario conseguir los presupuestos del sistema de riego, obtenidos desde las empresas proveedoras. Su costo de transporte e instalación, presupuestos por tareas extras como el desmonte de pequeños áreas del campo, costo de perforaciones, nuevos costos fijos y variables para la adecuada obtención de energía eléctrica, costo de la mano de obra que debe incorporarse para las nuevas tareas tecnológicas y/o costo de la capacitación de dueños y personal actual.

### **Planificación financiera**

Una vez conocido todos estos datos e información de relevancia será necesario construir un plan financiero o presupuesto de flujo de fondos en el que se volcarán los presupuestos de inversión, la obtención de la financiación y re pago de los préstamos obtenidos. También de este proceso se obtendrán los resultados probables de ejercicios futuros y retorno del capital invertido.

Durante el proceso de formulación se verificarán posibles desvíos y requerimientos extras de capital de trabajo, se tratará de evitar las sorpresas y de cuantificar la mayor cantidad posibles de eventos potenciales para evitar situaciones que afecten de manera determinante el proyecto. Primero se definirán los gastos a realizar para producir el bien y luego las recompensas que llegarán al final del ciclo.

El capital de trabajo son los recursos destinados a cubrir los gastos operativos durante el ciclo. Se reciben cobranzas y se realizan pagos en la empresa durante un tiempo determinado; será necesario que se encuentren

sincronizados adecuadamente o bien se obtengan fuentes de financiación para el mismo. Se puede calcular de tres maneras diferentes. La clásica o método contable se realiza de la siguiente manera: capital de trabajo es igual a activo corriente menos pasivo corriente ( $CT = AC - PC$ ), la cual es difícil de calcular con exactitud y puede conducirnos a errores de precisión.

El segundo método calcula la inversión en capital de trabajo como la cuantía de recursos necesarios para financiar el período de tiempo que pasa entre el desembolso y el pago por el servicio prestado o el producto vendido. Para ello, el modelo calcula también, al igual que en el método anterior, un estándar. En este caso, corresponde a un costo promedio diario que debe ser financiado durante todo el periodo de desfase del dinero. La forma de cálculo se representa por la expresión:

$$ICTr = \frac{CA}{365} * PD$$

Donde  $ICTr$  es el monto a invertir en capital de trabajo,  $CA$  el costo estimado para el primer año de operación y  $PD$  el número de días de desfase del dinero.

El tercer método determina el monto a invertir en capital de trabajo como el equivalente al máximo déficit que debe cubrirse en un año. Para ello, se elabora un presupuesto de caja mensual, donde se incluyen todos los costos fijos y variables proyectados en función del nivel de actividad mensual y se compara con la proyección de ingresos. Este método requiere un conocimiento especial de materias presupuestarias. (SAPAG CHAIN N. , 2014)

## Criterios de Valuación

Todos los elementos hasta aquí mencionados posibilitan la estimación de costos y beneficios esperados de una inversión, dentro del marco de este proyecto. La construcción de los flujos de fondos será la herramienta para medir la rentabilidad.

Los criterios de evaluación de proyectos comparan, mediante distintos instrumentos, los beneficios netos proyectados con la inversión inicial, para determinar la rentabilidad final que se obtendría, si esta es la esperada por el

inversionista, si se va recuperar la inversión, en qué plazo. Los métodos más comunes son los denominados VAN – valor neto actual- ; TIR- tasa interna de retorno- y PRI- período de recuperación de la inversión. (SAPAG CHAIN, 2014)

El VAN es el método más conocido y utilizado. Su resultado muestra cuánto gana el empresario por sobre lo esperado. Lo principal es que encuentra la rentabilidad medida al momento cero, o sea al momento de la inversión inicial. Calcula el valor actual de los flujos futuros de caja proyectados a partir del primer período de operación y le resta la inversión inicial expresada en el momento cero. (SAPAG CHAIN, 2014).

$$\text{VAN} = \text{VAf} - I_0$$

Donde VAf es el valor actual del flujo de los períodos 1 a n e  $I_0$  es la inversión inicial.

Si el resultado es mayor que cero, mostrará cuanto se gana con el proyecto después de recuperar la inversión, por sobre la tasa  $i$  que se exigía de retorno del proyecto. Si el resultado es igual a cero, indica que el proyecto reporta exactamente la tasa  $i$  que se pretendía obtener después de recuperar el capital invertido. Y si el resultado es negativo mostrará el monto que falta para ganar la tasa mencionada después de recuperada la inversión. La máxima tasa  $i$  exigible será aquella que haga al VAN igual a cero. (SAPAG CHAIN, 2014).

La TIR mide la rentabilidad como porcentaje de la inversión realizada. El problema es que no hace comparable diversos proyectos ya que se mide en función de la inversión inicial. La TIR (Tasa Interna de Retorno o Tasa Interna de Rendimiento) se define como “el rendimiento requerido que da como resultado un VAN de cero cuando se usa como tasa de descuento. Se caracteriza por tener una relación negativa con el VAN, ya que a mayor tasa, menor es el VAN, por lo que la regla de decisión con este indicador sería: Tasa de descuento mayor a la TIR: Se rechaza el proyecto, porque arrojaría un VAN negativo y por lo tanto su flujo de fondos no cubre todos los costos de financiamiento, la inversión inicial y el rendimiento requerido. Tasa de descuento igual a la TIR: Es indiferente, ya que el VAN sería cero, no genera rendimiento extra pero cubre las expectativas. Tasa de

descuento menor a la TIR: Se acepta el proyecto por tener un VAN positivo y generar un rendimiento extra. (SAPAG CHAIN, 2014)

El PRI es el “Periodo que se requiere para que una inversión genere flujos de efectivo suficientes para recuperar su costo inicial y debe compararse necesariamente con el período de tiempo que previamente se haya fijado como objetivo, determinándose si conviene o no su implementación. Puede realizarse el cálculo utilizando un flujo de fondos estimado sin tener en cuenta el valor del tiempo o descontarlo para volverlo más realista, a través del uso de una tasa de descuento que se debe estimar. Entre sus características se pueden mencionar que toma en cuenta el valor del tiempo del dinero, es fácil de comunicar y está sesgado hacia la liquidez, aunque para ello requiere establecer límites arbitrarios, rechazar proyectos con VAN positivo y negarse a proyectos a largo plazo. Sin embargo, permite obtener una visión global y temporal que ayuda a planear luego el flujo de fondos, según los requerimientos y proyecciones.

### **Riesgo e incertidumbre**

No se puede plantear un proyecto bajo la certeza que ocurrirá tal cual lo planeado o lo esperado, en la mayoría de los casos el empresario sabe que el resultado real será diferente al estimado en el estudio de viabilidad. Se asume una estructura de análisis que se conoce como decisiones bajo certidumbre (SAPAG CHAIN, 2014), sin embargo siempre existirán dudas con respecto a los escenarios planteados. Los resultados que se obtienen al aplicar los criterios de evaluación miden la rentabilidad de uno solo de esos tantos escenarios posibles. Los cambios que seguramente se producirán en variables del entorno harán que sea prácticamente imposible esperar que la rentabilidad calculada sea la que efectivamente tenga el proyecto.

Por esto la decisión sobre la aceptación o rechazo de un proyecto debe basarse más en la comprensión del origen de la rentabilidad de la inversión y del impacto que tendría la no ocurrencia de algunos de los parámetros considerados en el cálculo de la rentabilidad que en una VAN positiva o negativa. (SAPAG CHAIN, 2014)

**Análisis de factibilidades**

**a) Tecnología disponible:**

<b>TIPOS DE SISTEMAS DE RIEGO LOCALIZADO SEGÚN EL EMISOR</b>	
<b>RIEGO POR GOTEO</b>	En superficie Subterráneo
<b>RIEGO POR TUBERIAS EMISORAS</b>	Tuberías goteadoras Tuberías exudantes
<b>RIEGO POR MICROASPERSIÓN Y MICRODIFUSIÓN</b>	Microaspersores Microdifusores Microjets

Gráfico 2: Fuente: <http://invernaderosagricolas.com>

<b>TIPOS DE SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN</b>	
<b>TRADICIONALES</b>	Fijos Móviles
<b>MAQUINAS DE RIEGO</b>	Pivotes o pivot Laterales de avance frontal o "rangers"

Gráfico 3- Fuente: <http://invernaderosagricolas.com>

Los equipos de riego habitualmente usados en regadíos agrícolas son los de aspersión con pivot central que riegan en forma de círculos. Varias empresas en Argentina ofrecen el servicio de asesoramiento, venta, instalación y capacitación del productor agropecuario para la incorporación de estos equipos.



**Gráfico 4: Sistema de riego por aspersion con pívot. Fuente <http://www.pampariego.com>**

Está disponible un sistema de riego para agricultura, por goteo y subterráneo, con tecnología de punta, ideal para grandes extensiones. Este sistema mejora la eficiencia en el uso del agua, especialmente en zonas donde el caudal no es suficiente para sistema de pívot central.



**Gráfico 5: Fuente INTA- Manfredi: Octubre/2013.**

Como se observa en la foto no se ven las cañerías que están por debajo de las raíces de la planta. Esta tecnología no está muy difundida en Argentina, las primeras pruebas se realizaron en la provincia de Córdoba.

Existen diversas tecnologías para la perforación y realización de pozos para la extracción del agua de napas subterráneas. En la zona existen “entendidos” para realizar los pozos que por experiencia transmitida de padres a hijos realizan estos trabajos a pedido de los colonos o pueblerinos.

La empresa del estado provincial chaqueño que presta el servicio de distribución y manejo del agua, SAMEEP, posee dos equipos de perforación de distinto alcance para realizar pozos que fueran necesarios tanto para uso público como privado, requieren que se compre previamente los materiales y como servicio a la comunidad realizan la perforación, en forma gratuita. Así se tiene conocimiento que se han desplazado por diversos departamentos de la provincia realizando este trabajo a pedido de familias que lo requerían para contar con agua para sus casas, familias y animales o municipalidades para abastecer algún proyecto en particular.

En cuanto a la energía eléctrica, la zona del campo posee un servicio de una cooperativa de electrificación rural que se encuentra adherida al sistema de servicio de energía eléctrica de la empresa del estado provincial SECHEEP. El campo cuenta con un transformador con una potencia de 5 kw en el portón de acceso que da al camino vecinal. Se realizó una consulta con el jefe zonal de la Cooperativa de Electrificación Rural e indicó que habrá que cambiarlo por uno más grande, este servicio no tiene costo inicial, sino que el costo será prorrateado en los siguientes años.

#### **b) Ambiental:**

No se han encontrado estudios institucionales sobre napas subterráneas realizados en el Departamento O'Higgings, sólo se sabe por extensión de estudios o fotos satelitales realizadas por Brasil que el Acuífero Guaraní se extendería hasta esta zona.

Lo que se sabe es empírico y realizado por habitantes de la zona y discrepan los resultados entre sí, lo que dificulta mucho determinar una de las variables más críticas, la disponibilidad de agua subterránea.

Para este trabajo se considerará que la factibilidad tiene resultado positivo, por los siguientes motivos:

- Un análisis Físico- Químico de fecha 10 de febrero de 2015, realizado por el Laboratorio Central de SAMEEP, empresa del estado chaqueño administradora y proveedora del agua en toda la provincia de Chaco, de una muestra de agua tomada de un pozo perforado en La Tigra, localidad que dista 4

Km del campo en cuestión determina “Los valores de Norma de Calidad corresponden a agua potable según el Código Alimentario Argentino, art. 982, Ley 18284.” Según la información dada por personal de la empresa SAMEEP, la perforación realizada encontró agua 20 metros de profundidad con un caudal de 50.000 litros/ hora y permite abastecer al pueblo como segunda opción cuando ocurren imprevistos en el acueducto principal.

- En el campo en cuestión existen tres perforaciones con agua, que serían apta para el riego. El mejor pozo según los dueños del campo era el que se encontraba en medio de las 96 has sobre la que se inicia el proyecto, cuyo brocal está caído por desuso.

- Por otro lado si la cantidad de agua por día que se puede extraer no es la suficiente, siempre es posible almacenar en cisternas o represas, ya que existen cuatro represas en el campo, cuya reserva de agua podría ser utilizada en el momento preciso.

- Está claro que el agua no es de vertiente y será necesario un equipo de bombeo para extraerla.

### **c) Legal:**

Se analizan la normativa provincial relacionada con la declaración de los sistemas de riego como de interés provincial en el año 1995 y ley provincial 3230 de manejo del agua en la provincia del Chaco y otras.

La Ley Provincial 4070 publicada en el Boletín Oficial el 13 de febrero de 1995, declara de Interés Provincial el Desarrollo del Sistema de Riego Artificial, para la optimización de la producción primaria. Y la ley concibe el sistema de riego artificial para fomentar y difundir las bondades de esta tecnología para el mejoramiento de la producción primaria. Determina varias medidas económicas para el financiamiento de proyectos relacionados. Deja en cabeza del Ministerio de Agricultura y Ganadería, como autoridad de aplicación, llevar adelante programas de riego de áreas integrales con homogeneidad de aptitud hídrica. En su art. 11 autoriza al Poder ejecutivo provincial a llevar a cabo estudios, trabajos y obras para la habilitación de zonas de riego en dos modalidades:

a) por cuenta del Estado considerando zonas que involucren cuencas hídricas o de interés general, y

b) a solicitud de particulares que serán labores puntuales en las que los productores abonarán los servicios según tarifas aprobadas.

En su art. 12 los productores de la actividad primaria que se incorporen al sistema de riego artificial, según lo definido en el artículo 2, tendrán derecho a créditos fiscales para la cancelación de sus obligaciones impositivas referidas al impuesto inmobiliario rural, vencidas o futuras, por hasta el monto total de las inversiones realizadas en tal actividad y por el término máximo de cinco (5) años contados a partir de la finalización de la obra, certificada por la autoridad de aplicación. Los montos serán anualmente actualizados en función de los Coeficientes y/o procedimientos aplicados para la determinación del impuesto inmobiliario rural correspondiente a cada año que comprenda el beneficio.

Si bien la ley se encuentra vigente no se ha podido corroborar posibilidades sobre su aplicación, al menos en el corto plazo.

#### **d) Gestión:**

En caso de tratarse de equipos de origen nacional, o sea de fabricación realizada en Argentina, los mismos son financiados por el Banco de la Nación Argentina, a una tasa del 11,50 % TNA con un plazo de repago de cinco años y cuotas semestrales, los restantes equipos podrían ser financiado al momento de realizar este trabajo por el mismo Banco pero a una tasa del 23% TNA. También es analizable la opción de Nación Leasing a cuatro años, ocho pagos semestrales con una tasa del 15,50% TNA. El CFI (Consejo Federal de Inversiones) prevé una financiación de cinco años de plazo con una tasa fija del 14,5 % TNA. Las empresas proveedores también tienen sus propios sistemas de financiación.

Dentro de la gestión del proyecto se analiza la incorporación de personal especializado o profesionales en el tema, que deberán ser capacitados por las empresas proveedoras de los equipos.

Una de las empresas en particular ofrece un software que facilita la utilización del sistema de riesgo, se trata de un programa que analiza la humedad del suelo, las lluvias esperadas y el tipo de cultivo sembrado y define cuánto se

debe regar y cuándo es conveniente hacerlo. Ésta es una gran incorporación tecnológica, desarrollada por una empresa cordobesa, suavizando de esta manera la curva de aprendizaje del sistema nuevo para el productor.

Si bien para este trabajo se obtienen diversos presupuestos y propuestas, se decide por el sistema de riego de pivote central que se desplaza en círculo con el software de análisis de humedad incorporado. Con el que se realizan los flujos de fondos.

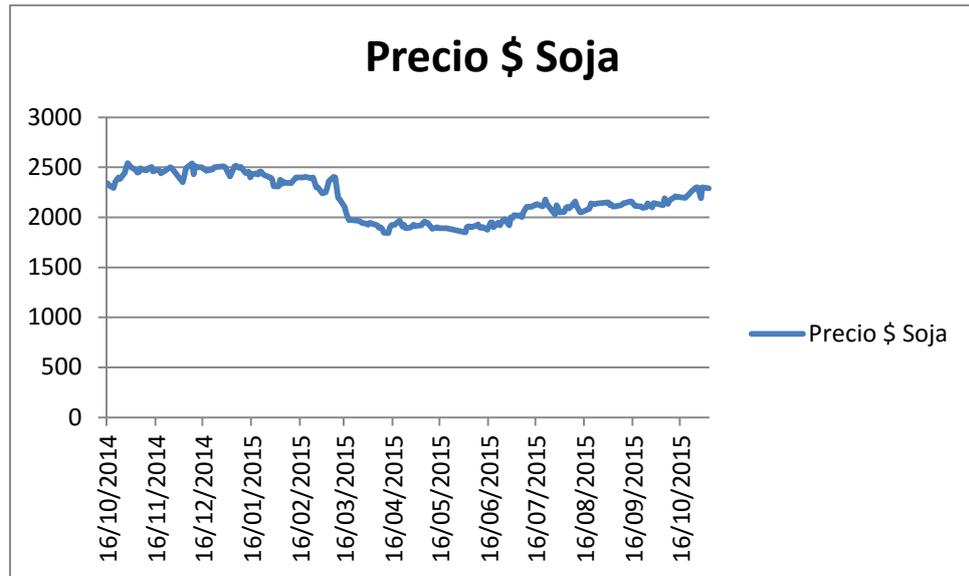
## Desarrollo de los flujos de Fondos

### a) Parámetros

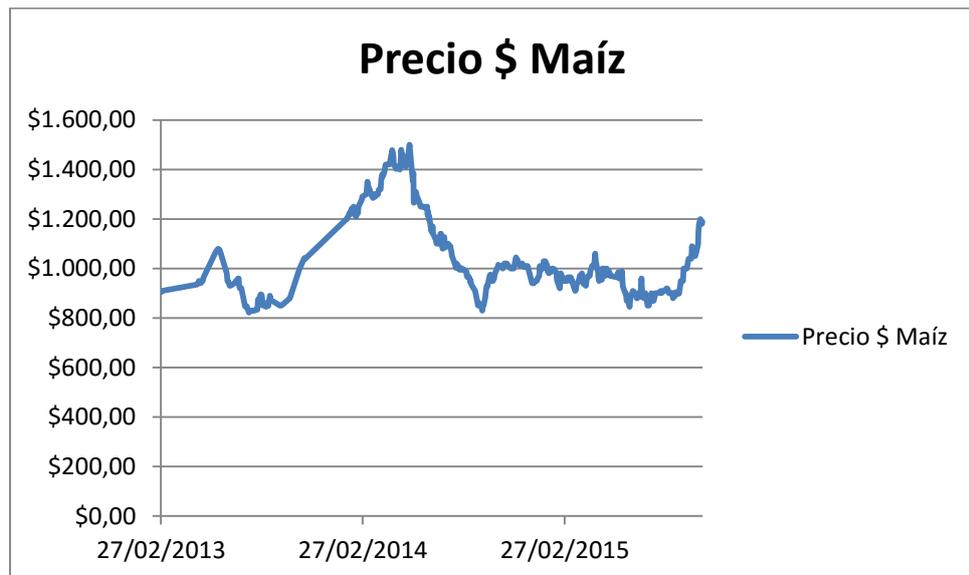
Durante la etapa investigativa se tomaron datos de cuatro tipos de productos que se podrían producir en la zona: soja, maíz, algodón y trigo.

En los primeros bosquejos de flujos de fondos los productos algodón y trigo no son rentables. Definiéndose que no conviene sembrarlos en la actualidad sin sistema de riego y no serán rentables con sistema de riego. Ésto se debe principalmente al precio muy bajo que presentan ambos *commodities*. Por este motivo fueron descartados desde un comienzo y no son plasmados sus resultados en otro lugar del presente trabajo, en su caso serán dejados para más adelante cuando se cuente con información que los precios han mejorado.

Se continuó el análisis con soja y maíz. Para definir los posibles ingresos del proyecto es necesario observar y conocer el comportamiento del precio de los cultivos que resultan más rentables.



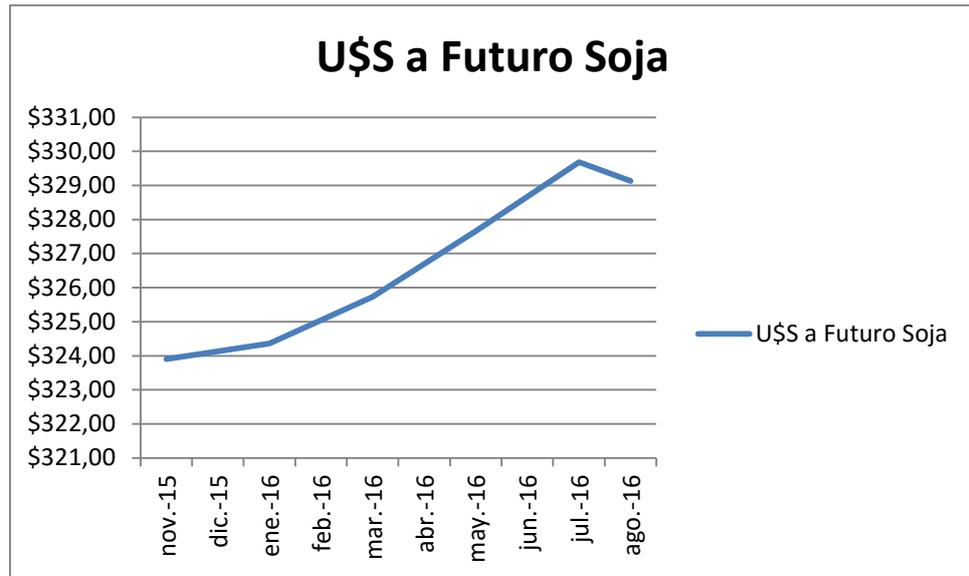
**Gráfico 6: Evolución Precio de la Soja en el último año**



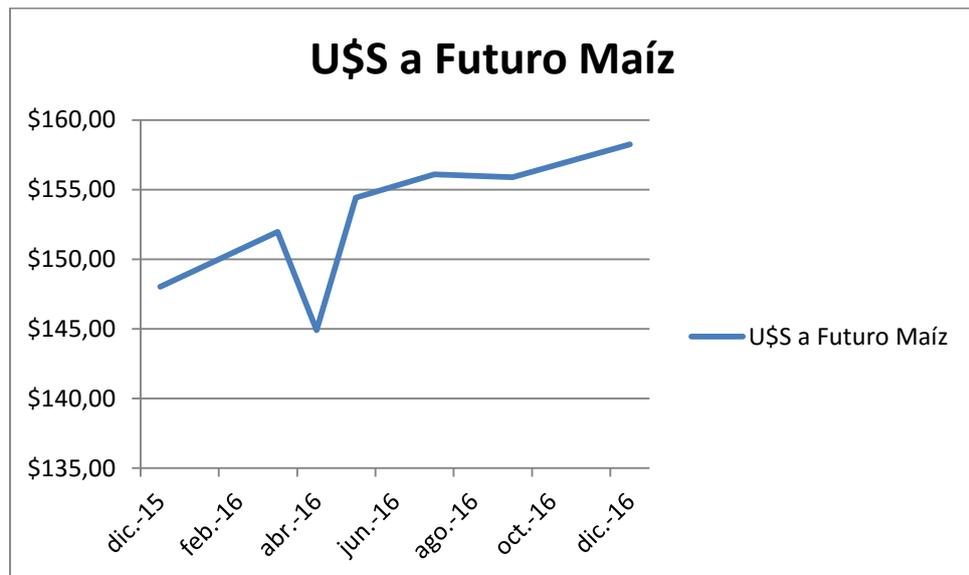
**Gráfico 7: Evolución Precio del Maíz últimos dos años**

Fuente: Datos históricos <http://www.fyo.com/granos/>

Se consultaron varias páginas web de las bolsas de cereales y de las empresas acopiadoras más importantes, relacionadas con el mercado a futuro de soja y maíz. Se observó que todas tienen datos muy similares, aquí se reproducen los datos obtenidos de la página de <http://www.ggsa.com.ar/precios/futuros.html>



**Gráfico 8: Precio de la soja a futuro**



**Gráfico 9: Precio de Maíz a futuro**

Como se observa las cotizaciones a futuro están en dólares estadounidenses, por lo que resulta necesario estimar el valor de esa moneda en nuestro país, también a futuro. Se consultaron dos páginas <http://www.ggsa.com.ar/precios/futuros-dolar.html> y [www.rofex.com.ar](http://www.rofex.com.ar) y ambas coinciden con las estimaciones, que son reproducidas en este trabajo.

Debe tenerse en cuenta que esta variable es un posible ajuste que el nuevo gobierno nacional realizaría en el corto plazo, y será una de los puntos más críticos para definir el proyecto.

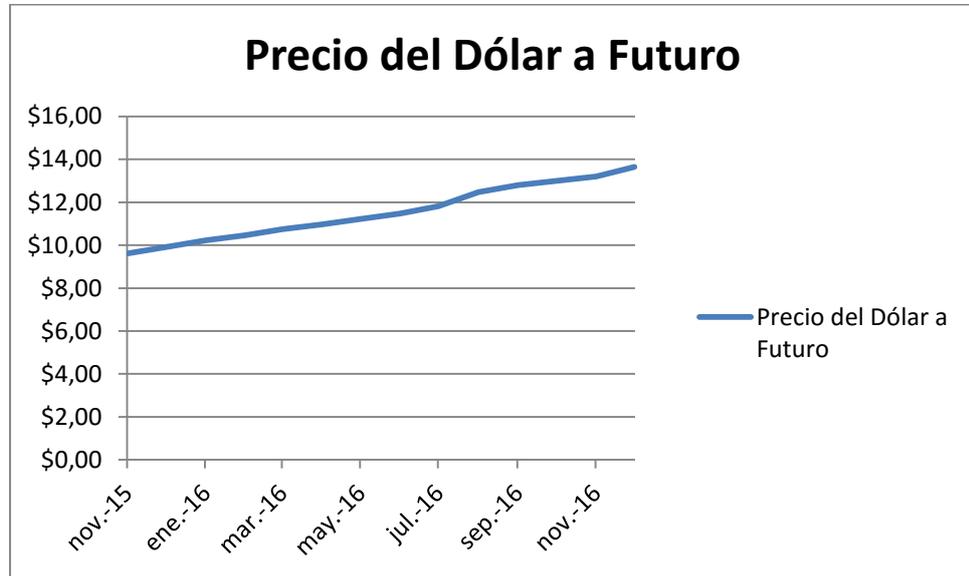


Gráfico 10: Precio del Dólar a futuro

La Inversión a realizar está dada por el equipo de riego en sí mismo que fue cotizado por la empresa Pampa Riego S.A., pionera de la provincia de Entre Ríos, que está produciendo estos equipos. ([www.pampariego.com.ar](http://www.pampariego.com.ar))

Se prevé la incorporación de un software que lo produce, en la provincia de Córdoba, la empresa Kilimo ([www.kilimo.com.ar](http://www.kilimo.com.ar)), emprendedores que reducirían la curva de aprendizaje de utilización del equipo de riego a través de sus programas que miden la humedad del suelo y lo cruzan con los datos estadísticos de lluvias pasadas y la estimación meteorológica de lluvias futuras. Se trata de un sistema computarizado que está dando sus primeros pasos en la práctica, pero promete grandes mejoras en el sector.

Las cantidades a producir fueron estimadas con un criterio conservador de aprendizaje en la utilización del equipo de riego, basados en experiencias de producción actual del campo desde años con buenas cosechas a años con rindes muy pobres. Además se consideraron los resultados obtenidos en campos de otras provincias en que el equipo de riego ha triplicado la producción.

Se realizó un trabajo de observación directa en un campo del norte de la provincia de Córdoba, cercano al límite con la provincia de Santiago del Estero,

en el que se observaron 500 hectáreas con este sistema de riego pívot móvil en círculos que se desplazan por el campo, y se pudo observar claramente en soja y en maíz un rinde triplicado en la zona de riego comparado con la zona de secano.

Lamentablemente no existen experiencias en la provincia de Chaco, que puedan confirmar la hipótesis definida en el párrafo anterior. Debido a esto, los primeros años se toma un criterio conservador al estimar los rindes y se considera que con el tiempo, la experiencia mejorará la utilización del sistema de riego. Se le añade la incorporación del software diseñado por la empresa Kilimo, que acortaría la curva de aprendizaje. Por lo tanto, al final de la proyección se espera triplicar los rindes.

Se realizará una perforación en medio del campo, donde ya existe un pozo. La empresa SAMEEP (servicio de agua del estado provincial) realizará el trabajo. Por orden del Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Chaco poseen máquinas perforadoras y realizan el trabajo en forma gratuita, el propietario debe adquirir los materiales, cuyo presupuesto es incorporado a la inversión.

Para financiar el proyecto existen varias ofertas, puede ser financiado por el Consejo Federal de Inversiones, por la empresa Pampa Riego SA, por el Banco de la Nación Argentina con tasa bonificada, entre otras.

Los costos son expresados en dólares estadounidenses y están basados en la experiencia actual de la explotación agrícola así como está funcionando. La empresa hoy en día no lleva contabilidad organizada, por lo que no existen Estados Contables y no se realizan reportes de gastos o Estado de Resultados que sirvan de referencia razonable, por este motivo se recurrió al conocimiento de los dueños y a los papeles de trabajo impositivos.

Para confirmarlos se consultó con un ingeniero agrónomo de la zona y otros técnicos de empresas agropecuarias locales. En las empresas agroquímicas se observó que la mayor parte de los agroinsumos están valuados en dólares. Las comisiones por los servicios prestados en campo o por acopio de cereales son porcentajes de las ventas, según prácticas comerciales actuales.

Se prevé un aumento en el consumo de energía eléctrica y la incorporación de un empleado.

Las amortizaciones fueron calculadas con razonabilidad de la vida útil y como máximo el período de depreciación aceptado por la AFIP para declaraciones impositivas. El equipo de riego con buen uso y adecuado mantenimiento puede alcanzar una vida útil mínima de 15 años, luego de ese período se estima que se deberán realizar inversiones de mayor magnitud. Con relación a la perforación, no se pueden hacer estimaciones exactas del tiempo que durará y en cuánto tiempo será necesario realizar otra excavación por agotamiento. Por este motivo se tomó como criterio amortizarla en 10 años, de acuerdo a cálculos hipotéticos basados en experiencias de otros pozos, sólo para definir un período aceptable. Con el software a adquirir se estima una vida útil de 3 años antes de ser reemplazado en su totalidad, basados en la experiencia de este tipo de tecnología que día a día se supera a sí misma. El valor de desecho es el contable, ya que difícilmente el equipo de riego al término de los diez años pueda ser vendido y utilizado en otro campo y la perforación es intransferible.

El capital de trabajo es calculado por el sistema del período a financiar o período de desfasaje, cuya fórmula es:

$$ICTr = \frac{CA}{365} * PD$$

Donde *ICTr* es el monto a invertir en capital de trabajo, *CA* el costo estimado para el primer año de operación y *PD* el número de días de desfase del dinero. (SAPAG CHAIN, Apuntes de Cátedra- MBA- UNC, 2014).

Para confeccionar el flujo de fondos del inversionista, se toma como posibilidad de financiamiento la otorgada por el Banco de la Nación Argentina a sus clientes, cuya tasa es la acordada para las operaciones de la Comunicación "A" 5771 del BCRA menos 6 puntos porcentuales de bonificación especial otorgada por el Ministerio de la Producción.

Se prevé tomar el préstamo por el total a invertir, se suman el valor del equipo de riego y su instalación, el costo de la perforación a realizar, el software a adquirir y el capital de trabajo necesario para los costos del primer semestre.

Se calculan la cuota a abonar en un plazo de cinco años, los intereses y el escudo fiscal que éstos proporcionan.

Se estima que el ingreso de efectivo recién se producirá luego de la primera cosecha de soja, promediando el año 1.

Finalmente la metodología para la elaboración de los flujos de fondos es la indicada por el Profesor Nassir Sapag Chain:

PASO 1	Ingresos y egresos afectos a impuestos.
PASO 2	Gastos contables que no son movimiento de caja pero que reducen la utilidad contable y el impuesto.
PASO 3	Calcular el impuesto sobre las utilidades.
PASO 4	Anular las variables que no son flujo de caja (revertir paso 2)
PASO 5	Costos y beneficios que no están afectos a impuesto (inversiones, valor remanente)

**Gráfico 11: Proceso armado del flujo de fondos (SAPAG CHAIN, 2014)**

En el flujos del inversionista se agrega el paso 1 los intereses de la deuda con signo negativo y en el paso 5 el monto del préstamo con signo positivo y su amortización del préstamo con signo negativo. (SAPAG CHAIN, 2014).

## b) Desarrollo de los Flujos de Fondos de Soja y Maíz

<b>SOJA</b>			
Se producen actualmente entre 0,5 y 3 tn/ha			
Costo de siembra + semillas U\$S/ ha.	250	Costo de siembra + semillas \$/ ha.	\$ 2.390,00
Costo variable de cosecha s/Producción vendida	8%		
Dólar oficial 03/11/15	9,56		
Precio a futuro 07/2016 soja U\$S	329	Precio a futuro 07/2016 soja en \$	\$ 3.145,24
Cantidad de hectareas	96		
Comisión acopiador local s/ Ventas	2,50%		
Toneladas de Soja estimadas 1* año	2,5		

**Cuadro 1: Datos relevantes de la soja para el armado del flujo de fondos**

<b>MAIZ</b>			
Se producen actualmente entre 2 y 7 tn/ha			
Costo de siembra + semillas U\$S/ ha.	290	Cto de siembra + semillas \$/ ha.	\$ 2.772,40
Costo variable de cosecha s/Producción vendida	8%		
Dólar oficial 03/11/15	\$ 9,56		
Precio a futuro 12/2016 maíz U\$S	158	Precio a futuro 12/2016 maíz \$	\$ 1.510,48
Cantidad de hectareas	96		
Comisión acopiador local s/ Vtas	2,50%		
Toneladas de Maiz 1* año	2,5		

**Cuadro 2: Datos relevantes del maíz para el armado del flujo de fondos**

Dólar a futuro	Cotización Estimada	Soja a futuro	Cotización Estimada	Maíz a futuro	Cotización Estimada
jul-16	\$ 11,82	jul-16	\$ 329,00	jul-16	\$ 150,00
dic-16	\$ 13,65	dic-16	\$ 361,90	dic-16	\$ 158,00
jul-17	\$ 15,70	jul-17	\$ 380,00	jul-17	\$ 160,00
dic-17	\$ 18,05	dic-17	\$ 398,99	dic-17	\$ 162,00
jul-18	\$ 19,86	jul-18	\$ 418,94	jul-18	\$ 164,00
dic-18	\$ 20,85	dic-18	\$ 439,89	dic-18	\$ 166,00

**Cuadro 3: Estimaciones de Cotizaciones a Futuro para el armado del flujo de fondos**

Otros Costos de la Explotación Agrícola			
Concepto del costo	Importe	Costo Anualizado	Incremento anual estimado
Energía eléctrica bimestral	\$ 1.000,00	\$ 6.000,00	10%
Peón especializado/costo mensual	\$ 9.600,00	\$ 115.200,00	20%
Impuesto Inmobiliario Provincial Anual	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00	15%
Incremento promedio anual del total de costos			15%
Impuesto a las Ganancias Anual		35,00%	

**Cuadro 4: Datos relevantes de gastos del campo para el armado del flujo de fondos.**

Inversión	Valor	Años a Depreciar	Vida Útil	Amortización	Años Amortizados	Amortización acumulada	Valor de Desecho
Equipo Riego	\$ 1.529.600,00	10	15	\$ 152.960,00	10	\$ 1.529.600,00	\$ -
Perforación 1	\$ 7.000,00	10	15	\$ 700,00	10	\$ 7.000,00	\$ -
Software	\$ 152.960,00	3	3	\$ 50.986,67	2	\$ 101.973,33	\$ 50.986,67
							<b>\$ 50.986,67</b>

**Cuadro 5: Datos relevantes de la inversión para el armado del flujo de fondos.**

<b>Préstamo</b>	\$ 2.148.632			
<b>Tasa</b>	0,115			
<b>Plazo</b>	5 años			
<b>Cuota</b>	-\$ 588.686			
Saldo	Cuota	Intereses	Amortización	Escudo Fiscal
\$ 2.148.632	\$ 588.686	\$ 247.093	\$ 341.593	\$ 86.482
\$ 1.807.038	\$ 588.686	\$ 207.809	\$ 380.876	\$ 72.733
\$ 1.426.162	\$ 588.686	\$ 164.009	\$ 424.677	\$ 57.403
\$ 1.001.485	\$ 588.686	\$ 115.171	\$ 473.515	\$ 40.310
\$ 527.969	\$ 588.686	\$ 60.716	\$ 527.969	\$ 21.251

**Cuadro 6: Datos relevantes del préstamo a obtener para el armado del flujo de fondos.**

## Flujo de fondos N° 1

SIN INVERSION	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toneladas Soja por ha		1,00	1,20	1,44	1,73	1,90	2,09	2,32	2,32	2,32	2,32
Ingresos		373.323	687.165	1.150.035	1.521.497	1.673.647	1.841.011	2.043.522	2.043.522	2.043.522	2.043.522
Costos de siembra+ semillas	-	229.440	327.600	433.251	500.405	500.405	500.405	500.405	500.405	500.405	500.405
Costos de cosecha	-	29.866	54.973	92.003	121.720	133.892	147.281	163.482	163.482	163.482	163.482
Comisión acopiador local	-	9.333	17.179	28.751	38.037	41.841	46.025	51.088	51.088	51.088	51.088
Utilidad Bruta Soja		104.684	287.412	596.031	861.335	997.509	1.147.300	1.328.548	1.328.548	1.328.548	1.328.548
Toneladas Maiz por ha		2,50	3,25	3,90	4,68	4,91	5,41	5,68	5,96	6,26	6,26
Ingresos		517.608	912.427	1.295.849	1.555.018	1.632.769	1.796.046	1.885.848	1.980.141	2.079.148	2.079.148
Costos de siembra+ semillas	-	329.069	437.018	552.828	580.470	580.470	580.470	580.470	580.470	580.470	580.470
Costos de cosecha	-	41.409	72.994	103.668	124.401	130.622	143.684	150.868	158.411	166.332	166.332
Comisión acopiador local	-	12.940	22.811	32.396	38.875	40.819	44.901	47.146	49.504	51.979	51.979
Utilidad Bruta Maíz		134.190	379.603	606.956	811.272	880.859	1.026.992	1.107.365	1.191.756	1.280.368	1.280.368
Otros Costos del campo	-	13.000	14.950	17.193	19.771	22.737	26.148	30.070	34.580	39.767	45.732
Amort. Equipo R.A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amort. Perforación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amort. Software	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad		225.874	652.066	1.185.794	1.652.835	1.855.630	2.148.144	2.405.843	2.485.724	2.569.148	2.563.183
Impuesto	-	79.056	228.223	415.028	578.492	649.471	751.850	842.045	870.003	899.202	897.114
Utilidad Neta		146.818	423.843	770.766	1.074.343	1.206.160	1.396.294	1.563.798	1.615.720	1.669.946	1.666.069
Amortizacion Inst	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortizacion A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversión Equipo R.A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversion Perforación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversión Software	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capital de trabajo	-	332.528	141.234	156.282	81.795	13.553	19.064	17.308	7.206	7.791	2.983
Valor de desecho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo del Proyecto	-	332.528	5.584	267.561	688.971	1.060.790	1.187.096	1.378.986	1.556.592	1.607.929	1.666.964

**Flujo1: del campo actualmente produciendo sin inversión.**

## Flujo de fondos N° 2

CON INVERSION	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toneladas Soja por ha		2,50	3,00	3,60	4,32	4,75	5,23	5,80	5,80	5,80	5,80
Ingresos		933.307	1.717.912	2.875.089	3.803.742	4.184.116	4.602.528	5.108.806	5.108.806	5.108.806	5.108.806
Costos de siembra+ semillas	-	229.440	327.600	433.251	500.405	500.405	500.405	500.405	500.405	500.405	500.405
Costos de cosecha	-	74.665	137.433	230.007	304.299	334.729	368.202	408.704	408.704	408.704	408.704
Comisión acopiador local	-	23.333	42.948	71.877	95.094	104.603	115.063	127.720	127.720	127.720	127.720
Utilidad Bruta Soja		605.870	1.209.931	2.139.953	2.903.944	3.244.379	3.618.858	4.071.977	4.071.977	4.071.977	4.071.977
Toneladas Maiz por ha		6,00	7,80	9,36	11,23	11,79	12,97	13,62	14,30	15,02	15,02
Ingresos		1.242.259	2.189.824	3.110.037	3.732.044	3.918.646	4.310.511	4.526.036	4.752.338	4.989.955	4.989.955
Costos de siembra+ semillas	-	329.069	437.018	552.828	580.470	580.470	580.470	580.470	580.470	580.470	580.470
Costos de cosecha	-	99.381	175.186	248.803	298.564	313.492	344.841	362.083	380.187	399.196	399.196
Comisión acopiador local	-	31.056	54.746	77.751	93.301	97.966	107.763	113.151	118.808	124.749	124.749
Utilidad Bruta Maiz		782.753	1.522.874	2.230.654	2.759.710	2.926.718	3.277.437	3.470.333	3.672.873	3.885.540	3.885.540
Otros Costos del campo	-	131.200	150.880	173.512	199.539	229.470	263.890	303.474	348.995	401.344	461.545
Amort. Equipo R.A.	-	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amort. Perforación	-	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amort. Software	-	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987
Utilidad		1.052.776	2.377.278	3.992.449	5.310.455	5.736.981	6.427.758	7.034.189	7.242.195	7.351.526	7.291.324
Impuesto	-	368.472	832.047	1.397.357	1.858.659	2.007.944	2.249.715	2.461.966	2.534.768	2.573.034	2.551.964
Utilidad Neta		684.305	1.545.231	2.595.092	3.451.796	3.729.038	4.178.043	4.572.223	4.707.427	4.778.492	4.739.361
Amortizacion Inst		152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amortizacion A		700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amortización B		50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987
Inversión Equipo R.A.	-	1.529.600									
Inversion Perforación	-	7.000									
Inversión Software	-	152.960			152.960				152.960		
Capital de trabajo	-	459.072	203.834	231.109	141.821	44.732	59.750	57.686	34.641	38.649	30.101
Valor de desecho											50.987
Flujo del Proyecto	-	2.148.632	685.118	1.518.768	2.657.918	3.407.764	3.873.935	4.325.003	4.742.228	4.669.477	4.953.038
											6.296.389

### Flujo 2: el campo con la inversión en sistema de riego, perforación y tecnología incluidos

### Flujo de fondos N° 3

DIFERENCIAL	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Toneladas Soja por ha		1,50	1,80	2,16	2,59	2,85	3,14	3,48	3,48	3,48	3,48	
Ingresos		559.984	1.030.747	1.725.053	2.282.245	2.510.470	2.761.517	3.065.284	3.065.284	3.065.284	3.065.284	
Costos de siembra+ semillas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Costos de cosecha	-	44.799	82.460	138.004	182.580	200.838	220.921	245.223	245.223	245.223	245.223	
Comisión acopiador local	-	14.000	25.769	43.126	57.056	62.762	69.038	76.632	76.632	76.632	76.632	
Utilidad Bruta Soja		501.186	922.519	1.543.923	2.042.610	2.246.871	2.471.558	2.743.429	2.743.429	2.743.429	2.743.429	
Toneladas Maiz por ha		3,50	4,55	5,46	6,55	6,88	7,57	7,95	8,34	8,76	8,76	
Ingresos		724.651	1.277.397	1.814.188	2.177.026	2.285.877	2.514.465	2.640.188	2.772.197	2.910.807	2.910.807	
Costos de siembra+ semillas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Costos de cosecha	-	57.972	102.192	145.135	174.162	182.870	201.157	211.215	221.776	232.865	232.865	
Comisión acopiador local	-	18.116	31.935	45.355	54.426	57.147	62.862	66.005	69.305	72.770	72.770	
Utilidad Bruta Maiz		648.563	1.143.271	1.623.698	1.948.438	2.045.860	2.250.446	2.362.968	2.481.116	2.605.172	2.605.172	
Otros Costos del campo	-	118.200	135.930	156.320	179.767	206.733	237.742	273.404	314.414	361.577	415.813	
Amort. Equipo R.A.	-	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	
Amort. Perforación	-	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	
Amort. Software	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987	
Utilidad		826.902	1.725.213	2.806.655	3.657.620	3.881.351	4.279.614	4.628.346	4.756.471	4.782.378	4.728.142	
Impuesto	-	289.416	603.824	982.329	-1.280.167	-1.358.473	-1.497.865	-1.619.921	-1.664.765	-1.673.832	-1.654.850	
Utilidad Neta DIFERENCIAL		537.486	1.121.388	1.824.326	2.377.453	2.522.878	2.781.749	3.008.425	3.091.706	3.108.546	3.073.292	
Amortizacion Inst		152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	
Amortizacion A		700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	
Amortización B		50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987	
Inversión Equipo R.A.	-	1.529.600										
Inversion Perforación	-	7.000										
Inversión Software	-	152.960			152.960				152.960			
Capital de trabajo	-	126.543	62.599	74.827	60.026	31.179	40.686	40.379	27.436	30.858	27.118	521.651
Valor de desecho												50.987
Flujo del Proyecto	-	1.816.103	679.534	1.251.207	1.968.947	2.346.974	2.686.839	2.946.017	3.185.636	3.061.548	3.286.074	3.850.577

**Flujo3: flujo de fondos diferencial, que incluye exclusivamente los movimientos realizados con motivo de la inversión que se pretende realizar.**

## Flujo de fondos N° 4

	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toneladas Soja por ha		2,50	3,00	3,60	4,32	4,75	5,23	5,80	5,80	5,80	5,80
Ingresos		933.307	1.717.912	2.875.089	3.803.742	4.184.116	4.602.528	5.108.806	5.108.806	5.108.806	5.108.806
Costos de siembra+ semillas	-	229.440	327.600	433.251	500.405	500.405	500.405	500.405	500.405	500.405	500.405
Costos de cosecha	-	74.665	137.433	230.007	304.299	334.729	368.202	408.704	408.704	408.704	408.704
Comisión acopiador local	-	23.333	42.948	71.877	95.094	104.603	115.063	127.720	127.720	127.720	127.720
Utilidad Bruta Soja		605.870	1.209.931	2.139.953	2.903.944	3.244.379	3.618.858	4.071.977	4.071.977	4.071.977	4.071.977
Toneladas Maiz por ha		6,00	7,80	9,36	11,23	11,79	12,97	13,62	14,30	15,02	15,02
Ingresos		1.242.259	2.189.824	3.110.037	3.732.044	3.918.646	4.310.511	4.526.036	4.752.338	4.989.955	4.989.955
Costos de siembra+ semillas	-	329.069	437.018	552.828	552.828	552.828	552.828	552.828	552.828	552.828	552.828
Costos de cosecha	-	99.381	175.186	248.803	298.564	313.492	344.841	362.083	380.187	399.196	399.196
Comisión acopiador local	-	31.056	54.746	77.751	93.301	97.966	107.763	113.151	118.808	124.749	124.749
Utilidad Bruta Maiz		782.753	1.522.874	2.230.654	2.787.351	2.954.360	3.305.079	3.497.974	3.700.514	3.913.181	3.913.181
Otros Costos del campo	-	131.200	150.880	173.512	199.539	229.470	263.890	303.474	348.995	401.344	461.545
Amort. Equipo R.A.	-	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amort. Perforación	-	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amort. Software	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987
Intereses	-	247.093	207.809	164.009	115.171	60.716	-	-	-	-	-
Utilidad		805.684	2.169.469	3.828.440	5.222.926	5.703.906	6.455.400	7.061.830	7.269.836	7.379.167	7.318.966
Impuesto	-	281.989	759.314	1.339.954	1.828.024	1.996.367	2.259.390	2.471.641	2.544.443	2.582.709	2.561.638
Utilidad Neta		523.694	1.410.155	2.488.486	3.394.902	3.707.539	4.196.010	4.590.190	4.725.394	4.796.459	4.757.328
Amort. Equipo R.A.		152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amort. Perforación		700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amort. Software		50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987
Préstamo	2.148.632										
Amortización	-	341.593	380.876	424.677	473.515	527.969					
Inversión Equipo R.A.	-1.529.600										
Inversión Perforación	-	7.000									
Inversión Software	-	152.960			152.960				152.960		
Capital de trabajo	-	459.072	203.834	231.109	128.000	44.732	59.750	57.686	34.641	38.649	30.101
Valor de desecho											50.987
Flujo del Inversionista	-	182.914	1.002.816	2.140.456	2.877.355	3.324.467	4.342.970	4.760.195	4.687.444	4.971.005	6.220.670

**Flujo4:** flujo de fondos del inversionista incluyendo inversión en equipos, su amortización, préstamo a obtener y pago de cuotas.

## Flujo de fondos N° 5

DIFERENCIAL	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toneladas Soja por ha		1,50	1,80	2,16	2,59	2,85	3,14	3,48	3,48	3,48	3,48
Ingresos		559.984	1.030.747	1.725.053	2.282.245	2.510.470	2.761.517	3.065.284	3.065.284	3.065.284	3.065.284
Costos de siembra+ semillas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos de cosecha	-	44.799	82.460	138.004	182.580	200.838	220.921	245.223	245.223	245.223	245.223
Comisión acopiador local	-	14.000	25.769	43.126	57.056	62.762	69.038	76.632	76.632	76.632	76.632
Utilidad Bruta Soja		501.186	922.519	1.543.923	2.042.610	2.246.871	2.471.558	2.743.429	2.743.429	2.743.429	2.743.429
Toneladas Maiz por ha		3,50	4,55	5,46	6,55	6,88	7,57	7,95	8,34	8,76	8,76
Ingresos		724.651	1.277.397	1.814.188	2.177.026	2.285.877	2.514.465	2.640.188	2.772.197	2.910.807	2.910.807
Costos de siembra+ semillas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos de cosecha	-	57.972	102.192	145.135	174.162	182.870	201.157	211.215	221.776	232.865	232.865
Comisión acopiador local	-	18.116	31.935	45.355	54.426	57.147	62.862	66.005	69.305	72.770	72.770
Utilidad Bruta Maíz		648.563	1.143.271	1.623.698	1.948.438	2.045.860	2.250.446	2.362.968	2.481.116	2.605.172	2.605.172
Otros Costos del campo	-	118.200	135.930	156.320	179.767	206.733	237.742	273.404	314.414	361.577	415.813
Amort. Equipo R.A.	-	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amort. Perforación	-	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amort. Software	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987
Intereses	-	247.093	207.809	164.009	115.171	60.716	-	-	-	-	-
Utilidad		579.809	1.517.403	2.642.646	3.542.449	3.820.635	4.279.614	4.628.346	4.756.471	4.782.378	4.728.142
Impuesto	-	202.933	531.091	924.926	1.239.857	1.337.222	1.497.865	1.619.921	1.664.765	1.673.832	1.654.850
Utilidad Neta DIFERENCIAL		376.876	1.121.388	1.824.326	2.377.453	2.522.878	2.781.749	3.008.425	3.091.706	3.108.546	3.073.292
Amort. Equipo R.A.		152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amort. Perforación		700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amort. Software		50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987
Préstamo	2.148.632										
Amortización	-	341.593	380.876	424.677	473.515	527.969					
Inversión Equipo R.A.	-1.529.600										
Inversión Perforación	-	7.000									
Inversión Software	-	152.960			152.960				152.960		
Capital de trabajo	-	126.543	62.599	74.827	60.026	31.179	40.686	40.379	27.436	30.858	27.118
Valor de desecho											50.987
Flujo del Proyecto	332.528	177.330	870.331	1.544.269	1.873.459	2.158.870	2.946.017	3.185.636	3.061.548	3.286.074	3.850.577

**Flujo 5:** flujo de fondos diferencial, que incluye exclusivamente los movimientos realizados con motivo de la inversión que se pretende realizar, se le suma el préstamo a obtener y los pagos de cuotas.

**a) Parámetros para el análisis de rentabilidad**

Los flujos de fondos se realizan bajo un escenario de sentido común estimado por el analista y a partir de allí se aplican los Criterios de Valuación para definir si es rentable realizar el proyecto de mejora tecnológica en este proyecto agrícola o no lo es.

Se utilizaron medidas como el VAN y la TIR, para descontar el flujo de fondos y calcular su valor actual.

Se procedió a calcular una tasa CAPM. Se tomó como rentabilidad del mercado el promedio del índice Merval en el último año, la tasa libre de riesgo elegida es la BADLAR publicada por el Banco Central de la República Argentina para depósitos mayoristas y el  $\beta$  utilizado para corrección de la tasa fue el una empresa agropecuaria (CRESUD SA) que cotiza en la Bolsa de Valores. Los datos fueron obtenidos en diversas páginas web que se mencionan sobre los cuadros y al finalizar este trabajo.

Por otro lado se sabe que los propietarios del campo esperan como mínimo un retorno del 30% sobre lo invertido. El CAPM resultante es del 31% y en principio la TIR resulta muy positiva del 75% de retorno del proyecto.

Cálculo de CAPM				
Merval	Rend. Prom.	Prom. Anual		
2015	7000,00	-17%	Rf <sup>2</sup>	23%
2014	8440,57	108%	$\beta$	78%
2013	4051,43	63%	Rm	34%
2012	2482,65	-20%		
2011	3093,77			
Rm		34%	CAPM	31%

Beta CRESUD 0,78 a nov/2015 DATOS DE BETA: empresa agropecuaria que cotiza en Bolsa de Valores <http://roccacharts.blogspot.com/2011/05/ranking-de-acciones-argentinas-por-su.html>  
 Fuente Rf: <http://www.ambito.com> - 23/11/2015. Tasa Badlar.  
<sup>1</sup><http://www.invertia.com>  
<http://www.ravaonline.com>

**Cuadro 7: Cálculo del CAPM ,  $\beta$  y Tasa Libre de Riesgo: BADLAR**

## b) Cálculos de Rentabilidad

RENTABILIDAD FLUJO DIFERENCIAL SOJA Y MAIZ			
	Valor Actual	Inversiones	Valor Actual Neto
VAN con CAPM 31%	\$5.517.250	\$1.816.103	\$3.701.146
VAN calculado con BADLAR 23%	\$7.596.173	\$1.816.103	\$5.780.069
VAN con tasa 30% esperada por dueños	\$5.787.191	\$1.816.103	\$3.971.087
TIR	75%		

**Cuadro 8: Rentabilidad Flujo de Fondos Diferencial con producto Soja y Maíz**

RENTABILIDAD FLUJO DIFERENCIAL DEL INVERSIONISTA SOJA Y MAIZ			
	Valor Actual	Inversiones	Valor Actual Neto
VAN con CAPM 31%	\$4.432.167	\$1.816.103	\$2.616.064
VAN calculado con BADLAR 23%	\$6.313.497	\$1.816.103	\$4.497.393
VAN tasa 30% esperada por dueños	\$4.674.223	\$1.816.103	\$2.858.119

**Cuadro 9: Rentabilidad Flujo de Fondos Diferencial del Inversionista con producto Soja y Maíz**

Flujo de fondos N° 6

SIN INVERSION	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toneladas Soja por ha		1,00	1,20	1,44	1,73	1,90	2,09	2,32	2,32	2,32	2,32
Ingresos		470.602	850.775	1.423.853	1.883.758	2.072.134	2.279.347	2.530.075	2.530.075	2.530.075	2.530.075
Costos de siembra+ semillas	-	229.440	405.600	536.406	619.549	619.549	619.549	619.549	619.549	619.549	619.549
Costos de cosecha	-	37.648	68.062	113.908	150.701	165.771	182.348	202.406	202.406	202.406	202.406
Comisión acopiador local	-	11.765	21.269	35.596	47.094	51.803	56.984	63.252	63.252	63.252	63.252
Utilidad Bruta Soja		191.748	355.844	737.943	1.066.415	1.235.011	1.420.467	1.644.869	1.644.869	1.644.869	1.644.869
Toneladas Maiz por ha		2,50	3,25	3,90	4,68	4,91	5,41	5,68	5,96	6,26	6,26
Ingresos		640.848	1.129.671	1.604.384	1.925.261	2.021.524	2.223.676	2.334.860	2.451.603	2.574.183	2.574.183
Costos de siembra+ semillas	-	414.816	541.070	684.454	718.677	718.677	718.677	718.677	718.677	718.677	718.677
Costos de cosecha	-	51.268	90.374	128.351	154.021	161.722	177.894	186.789	196.128	205.935	205.935
Comisión acopiador local	-	16.021	28.242	40.110	48.132	50.538	55.592	58.371	61.290	64.355	64.355
Utilidad Bruta Maiz		158.743	469.985	751.470	1.004.432	1.090.587	1.271.513	1.371.023	1.475.508	1.585.217	1.585.217
Otros Costos del campo	-	13.000	14.950	17.193	19.771	22.737	26.148	30.070	34.580	39.767	45.732
Amort. Equipo R.A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amort. Perforación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amort. Software	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad		337.491	810.879	1.472.220	2.051.075	2.302.861	2.665.833	2.985.822	3.085.796	3.190.318	3.184.353
Impuesto	-	118.122	283.808	515.277	717.876	806.001	933.041	1.045.038	1.080.029	1.116.611	1.114.524
Utilidad Neta		219.369	527.071	956.943	1.333.199	1.496.859	1.732.791	1.940.784	2.005.768	2.073.707	2.069.830
Amortizacion Inst	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortizacion A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversión Equipo R.A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversion Perforación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversión Software	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capital de trabajo	-	386.979	197.805	193.225	100.963	16.426	23.197	20.961	8.384	9.029	2.983
Valor de desecho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo del Proyecto	-	386.979	21.565	333.846	855.980	1.316.772	1.473.663	1.711.830	1.932.400	1.996.739	2.070.724
											3.029.782

**Flujo 6:** Flujo sin inversión, tal como está actualmente, con un escenario en el que el precio del dólar sube fuertemente

Dólar a futuro	Cotización Estimada
jul-16	14,90
dic-16	16,90
jul-17	19,44
dic-17	22,35
jul-18	24,59
dic-18	25,81

**Cuadro 10: Dólar a futuro con precios más altos que los actualmente estimados por el mercado.**

## Flujo de fondos N° 07

CON INVERSION	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toneladas Soja por ha		2,50	3,00	3,60	4,32	4,75	5,23	5,80	5,80	5,80	5,80
Ingresos		1.176.504	2.126.938	3.559.633	4.709.395	5.180.335	5.698.368	6.325.189	6.325.189	6.325.189	6.325.189
Costos de siembra+ semillas	-	229.440	405.600	536.406	619.549	619.549	619.549	619.549	619.549	619.549	619.549
Costos de cosecha	-	94.120	170.155	284.771	376.752	414.427	455.869	506.015	506.015	506.015	506.015
Comisión acopiador local	-	29.413	53.173	88.991	117.735	129.508	142.459	158.130	158.130	158.130	158.130
Utilidad Bruta Soja		823.531	1.498.010	2.649.466	3.595.360	4.016.851	4.480.491	5.041.495	5.041.495	5.041.495	5.041.495
Toneladas Maiz por ha		6,00	7,80	9,36	11,23	11,79	12,97	13,62	14,30	15,02	15,02
Ingresos		1.538.035	2.711.210	3.850.521	4.620.626	4.851.657	5.336.823	5.603.664	5.883.847	6.178.039	6.178.039
Costos de siembra+ semillas	-	414.816	541.070	684.454	718.677	718.677	718.677	718.677	718.677	718.677	718.677
Costos de cosecha	-	123.043	216.897	308.042	369.650	388.133	426.946	448.293	470.708	494.243	494.243
Comisión acopiador local	-	38.451	67.780	96.263	115.516	121.291	133.421	140.092	147.096	154.451	154.451
Utilidad Bruta Maíz		961.726	1.885.463	2.761.763	3.416.783	3.623.556	4.057.779	4.296.602	4.547.366	4.810.668	4.810.668
Otros Costos del campo	-	131.200	150.880	173.512	199.539	229.470	263.890	303.474	348.995	401.344	461.545
Amort. Equipo R.A.	-	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amort. Perforación	-	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amort. Software	-	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987
Utilidad		1.449.410	3.027.946	5.033.070	6.658.944	7.206.290	8.069.733	8.829.977	9.086.207	9.246.173	9.185.971
Impuesto	-	507.293	1.059.781	1.761.574	2.330.630	2.522.202	2.824.407	3.090.492	3.180.172	3.236.160	3.215.090
Utilidad Neta		942.116	1.968.165	3.271.495	4.328.314	4.684.089	5.245.327	5.739.485	5.906.034	6.010.012	5.970.881
Amortizacion Inst		152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amortizacion A		700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amortización B		50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987
Inversión Equipo R.A.	-	1.529.600									
Inversion Perforación	-	7.000									
Inversión Software	-	152.960			152.960				152.960		
Capital de trabajo	-	530.241	272.537	283.441	172.489	51.819	69.878	66.709	37.470	41.620	30.101
Valor de desecho											50.987
Flujo del Proyecto	-	2.219.801	874.226	1.889.371	3.303.653	4.277.195	4.818.857	5.383.264	5.906.662	5.865.115	6.184.558
											7.782.820

**Flujo 7: Flujo con inversión, con un escenario en el que el precio del dólar sube fuertemente manteniendo el resto de los parámetros**

Utilizando el Cuadro 10: Dólar a futuro con precios más altos que los actualmente estimados por el mercado.

## Flujo de fondos N° 8

DIFERENCIAL	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toneladas Soja por ha		1,50	1,80	2,16	2,59	2,85	3,14	3,48	3,48	3,48	3,48
Ingresos		705.902	1.276.163	2.135.780	2.825.637	3.108.201	3.419.021	3.795.113	3.795.113	3.795.113	3.795.113
Costos de siembra+ semillas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos de cosecha	-	56.472	102.093	170.862	226.051	248.656	273.522	303.609	303.609	303.609	303.609
Comisión acopiador local	-	17.648	31.904	53.395	70.641	77.705	85.476	94.878	94.878	94.878	94.878
Utilidad Bruta Soja		631.783	1.142.166	1.911.523	2.528.945	2.781.840	3.060.024	3.396.626	3.396.626	3.396.626	3.396.626
Toneladas Maiz por ha		3,50	4,55	5,46	6,55	6,88	7,57	7,95	8,34	8,76	8,76
Ingresos		897.187	1.581.539	2.246.137	2.695.365	2.830.133	3.113.147	3.268.804	3.432.244	3.603.856	3.603.856
Costos de siembra+ semillas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos de cosecha	-	71.775	126.523	179.691	215.629	226.411	249.052	261.504	274.580	288.309	288.309
Comisión acopiador local	-	22.430	39.538	56.153	67.384	70.753	77.829	81.720	85.806	90.096	90.096
Utilidad Bruta Maíz		802.983	1.415.478	2.010.293	2.412.352	2.532.969	2.786.266	2.925.579	3.071.858	3.225.451	3.225.451
Otros Costos del campo	-	118.200	135.930	156.320	179.767	206.733	237.742	273.404	314.414	361.577	415.813
Amort. Equipo R.A.	-	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amort. Perforación	-	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amort. Software	-	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987	50.987
Utilidad		1.111.919	2.217.067	3.560.850	4.607.869	4.903.430	5.403.901	5.844.155	6.000.410	6.055.854	6.001.618
Impuesto	-	389.171	775.973	1.246.298	1.612.754	1.716.200	1.891.365	2.045.454	2.100.144	2.119.549	2.100.566
Utilidad Neta DIFERENCIAL		722.747	1.441.094	2.314.553	2.995.115	3.187.229	3.512.535	3.798.701	3.900.267	3.936.305	3.901.052
Amortizacion Inst		152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amortizacion A		700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amortización B		50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987
Inversión Equipo R.A.	-	1.529.600									
Inversion Perforación	-	7.000									
Inversión Software	-	152.960			152.960				152.960		
Capital de trabajo	-	143.262	74.732	90.216	71.526	35.392	46.681	45.748	29.086	32.591	27.118
Valor de desecho											50.987
Flujo del Proyecto	-	1.832.822	852.662	1.555.524	2.447.673	2.960.423	3.345.195	3.671.435	3.974.262	3.868.376	4.113.834
											4.753.037

**Flujo 8:** Flujo diferencial, con un escenario en el que el precio del dólar sube fuertemente manteniendo el resto de los parámetros.

Utilizando el Cuadro 10: Dólar a futuro con precios más altos que los actualmente estimados por el mercado.

## Flujo de fondos N° 9

CON INVERSION	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toneladas Soja por ha		1,50	1,80	2,16	2,59	2,85	3,14	3,48	3,48	3,48	3,48
Ingresos		559.984	1.030.747	1.725.053	2.282.245	2.510.470	2.761.517	3.065.284	3.065.284	3.065.284	3.065.284
Costos de siembra+ semillas	-	229.440	327.600	433.251	500.405	500.405	500.405	500.405	500.405	500.405	500.405
Costos de cosecha	-	44.799	82.460	138.004	182.580	200.838	220.921	245.223	245.223	245.223	245.223
Comisión acopiador local	-	14.000	25.769	43.126	57.056	62.762	69.038	76.632	76.632	76.632	76.632
Utilidad Bruta Soja		271.746	594.919	1.110.672	1.542.205	1.746.466	1.971.153	2.243.024	2.243.024	2.243.024	2.243.024
Toneladas Maiz por ha		2,00	2,60	3,12	3,74	3,93	4,32	4,54	4,77	5,01	5,01
Ingresos		414.086	729.941	1.036.679	1.244.015	1.306.215	1.436.837	1.508.679	1.584.113	1.663.318	1.663.318
Costos de siembra+ semillas	-	329.069	437.018	552.828	580.470	580.470	580.470	580.470	580.470	580.470	580.470
Costos de cosecha	-	33.127	58.395	82.934	99.521	104.497	114.947	120.694	126.729	133.065	133.065
Comisión acopiador local	-	10.352	18.249	25.917	31.100	32.655	35.921	37.717	39.603	41.583	41.583
Utilidad Bruta Maiz		41.539	216.279	374.999	532.923	588.593	705.499	769.798	837.311	908.200	908.200
Otros Costos del campo	-	131.200	150.880	173.512	199.539	229.470	263.890	303.474	348.995	401.344	461.545
Amort. Equipo R.A.	-	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amort. Perforación	-	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amort. Software	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987
Utilidad	-	22.562	455.671	1.107.512	1.721.929	1.900.942	2.208.115	2.504.702	2.577.681	2.545.234	2.485.032
Impuesto		7.897	159.485	387.629	602.675	665.330	772.840	876.646	902.188	890.832	869.761
Utilidad Neta	-	14.665	296.186	719.883	1.119.254	1.235.613	1.435.275	1.628.056	1.675.492	1.654.402	1.615.271
Amortizacion Inst		152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amortizacion A		700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amortización B		50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987
Inversión Equipo R.A.	-	1.529.600									
Inversion Perforación	-	7.000									
Inversión Software	-	152.960			152.960				152.960		
Capital de trabajo	-	395.993	154.192	174.601	100.549	30.213	37.248	39.511	26.721	30.333	30.101
Valor de desecho											50.987
Flujo del Proyecto	-	2.085.553	35.789	326.232	823.981	1.089.741	1.403.011	1.600.410	1.805.982	1.645.859	1.828.948
											2.890.366

**Flujo 9: Flujo con inversión, con un escenario de menores rindes, manteniendo los restantes parámetros inalterables.**

## Flujo de fondos N° 10

DIFERENCIAL	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toneladas Soja por ha		0,50	0,60	0,72	0,86	0,95	1,05	1,16	1,16	1,16	1,16
Ingresos		186.661	343.582	575.018	760.748	836.823	920.506	1.021.761	1.021.761	1.021.761	1.021.761
Costos de siembra+ semillas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos de cosecha		- 14.933	- 27.487	- 46.001	- 60.860	- 66.946	- 73.640	- 81.741	- 81.741	- 81.741	- 81.741
Comisión acopiador local		- 4.667	- 8.590	- 14.375	- 19.019	- 20.921	- 23.013	- 25.544	- 25.544	- 25.544	- 25.544
Utilidad Bruta Soja		167.062	307.506	514.641	680.870	748.957	823.853	914.476	914.476	914.476	914.476
Toneladas Maiz por ha		- 0,50	- 0,65	- 0,78	- 0,94	- 0,98	- 1,08	- 1,14	- 1,19	- 1,25	- 1,25
Ingresos		- 103.522	- 182.485	- 259.170	- 311.004	- 326.554	- 359.209	- 377.170	- 396.028	- 415.830	- 415.830
Costos de siembra+ semillas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos de cosecha		8.282	14.599	20.734	24.880	26.124	28.737	30.174	31.682	33.266	33.266
Comisión acopiador local		2.588	4.562	6.479	7.775	8.164	8.980	9.429	9.901	10.396	10.396
Utilidad Bruta Maiz		- 92.652	- 163.324	- 231.957	- 278.348	- 292.266	- 321.492	- 337.567	- 354.445	- 372.167	- 372.167
Otros Costos del campo		- 118.200	- 135.930	- 156.320	- 179.767	- 206.733	- 237.742	- 273.404	- 314.414	- 361.577	- 415.813
Amort. Equipo R.A.		- 152.960	- 152.960	- 152.960	- 152.960	- 152.960	- 152.960	- 152.960	- 152.960	- 152.960	- 152.960
Amort. Perforación		- 700	- 700	- 700	- 700	- 700	- 700	- 700	- 700	- 700	- 700
Amort. Software		- 50.987	- 50.987	- 50.987	-	- 50.987	- 50.987	- 50.987	-	- 50.987	- 50.987
Utilidad		- 248.437	- 196.395	- 78.282	69.094	45.312	59.971	98.859	91.957	- 23.914	- 78.151
Impuesto		86.953	68.738	27.399	- 24.183	- 15.859	- 20.990	- 34.601	- 32.185	8.370	27.353
Utilidad Neta DIFERENCIAL		- 161.484	- 127.657	- 50.883	44.911	29.453	38.981	64.258	59.772	- 15.544	- 50.798
Amortizacion Inst		152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amortizacion A		700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amortización B		50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987
Inversión Equipo R.A.	- 1.529.600										
Inversion Perforación	- 7.000										
Inversión Software	- 152.960			- 152.960					- 152.960		
Capital de trabajo	- 63.465	- 12.958	- 18.319	- 18.754	- 16.660	- 18.184	- 22.204	- 19.515	- 22.542	- 27.118	239.718
Valor de desecho											50.987
Flujo del Proyecto	- 1.753.025	30.205	58.671	135.010	28.951	215.916	221.424	249.390	37.930	161.984	444.553

**Flujo 10:** Flujo diferencial, solo con los incrementos por la inversión en un escenario de menores rindes, manteniendo los restantes parámetros inalterables.

## Flujo de fondos N° 11

CON INVERSION	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toneladas Soja por ha		2,00	2,40	2,88	3,46	3,80	4,18	4,64	4,64	4,64	4,64
Ingresos		746.646	1.374.329	2.300.071	3.042.994	3.347.293	3.682.022	4.087.045	4.087.045	4.087.045	4.087.045
Costos de siembra+ semillas	-	229.440	327.600	433.251	500.405	500.405	500.405	500.405	500.405	500.405	500.405
Costos de cosecha	-	59.732	109.946	184.006	243.440	267.783	294.562	326.964	326.964	326.964	326.964
Comisión acopiador local	-	18.666	34.358	57.502	76.075	83.682	92.051	102.176	102.176	102.176	102.176
<b>Utilidad Bruta Soja</b>		<b>438.808</b>	<b>902.425</b>	<b>1.625.312</b>	<b>2.223.075</b>	<b>2.495.422</b>	<b>2.795.005</b>	<b>3.157.500</b>	<b>3.157.500</b>	<b>3.157.500</b>	<b>3.157.500</b>
Toneladas Maiz por ha		3,00	3,90	4,68	5,62	5,90	6,49	6,81	7,15	7,51	7,51
Ingresos		621.130	1.094.912	1.555.018	1.866.022	1.959.323	2.155.255	2.263.018	2.376.169	2.494.977	2.494.977
Costos de siembra+ semillas	-	329.069	437.018	552.828	580.470	580.470	580.470	580.470	580.470	580.470	580.470
Costos de cosecha	-	49.690	87.593	124.401	149.282	156.746	172.420	181.041	190.094	199.598	199.598
Comisión acopiador local	-	15.528	27.373	38.875	46.651	48.983	53.881	56.575	59.404	62.374	62.374
<b>Utilidad Bruta Maiz</b>		<b>226.842</b>	<b>542.928</b>	<b>838.913</b>	<b>1.089.620</b>	<b>1.173.124</b>	<b>1.348.484</b>	<b>1.444.931</b>	<b>1.546.202</b>	<b>1.652.535</b>	<b>1.652.535</b>
Otros Costos del campo	-	131.200	150.880	173.512	199.539	229.470	263.890	303.474	348.995	401.344	461.545
Amort. Equipo R.A.	-	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amort. Perforación	-	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amort. Software	-	50.987	50.987	50.987		50.987	50.987	50.987		50.987	50.987
<b>Utilidad</b>		<b>329.803</b>	<b>1.089.826</b>	<b>2.086.067</b>	<b>2.959.496</b>	<b>3.234.431</b>	<b>3.674.952</b>	<b>4.094.312</b>	<b>4.201.047</b>	<b>4.204.045</b>	<b>4.143.843</b>
Impuesto	-	115.431	381.439	730.123	1.035.823	1.132.051	1.286.233	1.433.009	1.470.367	1.471.416	1.450.345
<b>Utilidad Neta</b>		<b>214.372</b>	<b>708.387</b>	<b>1.355.943</b>	<b>1.923.672</b>	<b>2.102.380</b>	<b>2.388.719</b>	<b>2.661.303</b>	<b>2.730.681</b>	<b>2.732.629</b>	<b>2.693.498</b>
Amortizacion Inst		152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amortizacion A		700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amortización B		50.987	50.987	50.987		50.987	50.987	50.987		50.987	50.987
Inversión Equipo R.A.	- 1.529.600										
Inversion Perforación	- 7.000										
Inversión Software	- 152.960				152.960				152.960		
Capital de trabajo	- 416.663	170.722	194.803	115.742	35.839	45.070	46.713	28.701	32.412	30.101	1.116.766
Valor de desecho											50.987
<b>Flujo del Proyecto</b>	<b>- 2.106.223</b>	<b>248.297</b>	<b>718.230</b>	<b>1.444.848</b>	<b>1.888.533</b>	<b>2.261.957</b>	<b>2.546.653</b>	<b>2.837.248</b>	<b>2.698.969</b>	<b>2.907.175</b>	<b>4.065.898</b>

**Flujo 11: Flujo con inversión, con un escenario de rinde mínimo para que la inversión resulte rentable, manteniendo los restantes parámetros inalterables.**

## Flujo de fondos N° 12

DIFERENCIAL	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Toneladas Soja por ha		1,00	1,20	1,44	1,73	1,90	2,09	2,32	2,32	2,32	2,32
Ingresos		373.323	687.165	1.150.035	1.521.497	1.673.647	1.841.011	2.043.522	2.043.522	2.043.522	2.043.522
Costos de siembra+ semillas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos de cosecha	-	29.866	54.973	92.003	121.720	133.892	147.281	163.482	163.482	163.482	163.482
Comisión acopiador local	-	9.333	17.179	28.751	38.037	41.841	46.025	51.088	51.088	51.088	51.088
Utilidad Bruta Soja		334.124	615.012	1.029.282	1.361.740	1.497.914	1.647.705	1.828.953	1.828.953	1.828.953	1.828.953
Toneladas Maiz por ha		0,50	0,65	0,78	0,94	0,98	1,08	1,14	1,19	1,25	1,25
Ingresos		103.522	182.485	259.170	311.004	326.554	359.209	377.170	396.028	415.830	415.830
Costos de siembra+ semillas		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos de cosecha	-	8.282	14.599	20.734	24.880	26.124	28.737	30.174	31.682	33.266	33.266
Comisión acopiador local	-	2.588	4.562	6.479	7.775	8.164	8.980	9.429	9.901	10.396	10.396
Utilidad Bruta Maiz		92.652	163.324	231.957	278.348	292.266	321.492	337.567	354.445	372.167	372.167
Otros Costos del campo	-	118.200	135.930	156.320	179.767	206.733	237.742	273.404	314.414	361.577	415.813
Amort. Equipo R.A.	-	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amort. Perforación	-	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amort. Software	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987
Utilidad		103.929	437.760	900.272	1.306.661	1.378.800	1.526.808	1.688.469	1.715.323	1.634.897	1.580.660
Impuesto	-	36.375	153.216	315.095	457.331	482.580	534.383	590.964	600.363	572.214	553.231
Utilidad Neta DIFERENCIAL		67.554	284.544	585.177	849.329	896.220	992.425	1.097.505	1.114.960	1.062.683	1.027.429
Amortizacion Inst		152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960	152.960
Amortizacion A		700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Amortización B		50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987	50.987	-	50.987	50.987
Inversión Equipo R.A.	- 1.529.600										
Inversion Perforación	- 7.000										
Inversión Software	- 152.960				152.960				152.960		
Capital de trabajo	- 84.134	29.487	38.521	33.947	22.287	26.006	29.405	21.495	24.621	27.118	337.022
Valor de desecho											50.987
Flujo del Proyecto	- 1.773.694	242.713	450.669	755.877	827.743	1.074.861	1.167.667	1.280.656	1.091.040	1.240.211	1.620.085

**Flujo 12:** diferencial, solo con los incrementos por la inversión, con un escenario de rinde mínimo para que la inversión resulte rentable, manteniendo los restantes parámetros inalterables.

RENTABILIDAD FLUJO DIFERENCIAL ESCENARIO AUMENTO DEL DÓLAR			
	Valor Actual	Inversiones	Valor Actual Neto
VAN con CAPM 31%	\$6.891.668	\$1.832.822	\$5.058.846
VAN calculado con BADLAR 23%	\$9.488.165	\$1.832.822	\$7.655.343
VAN con tasa 30% esperada por dueños	\$7.228.833	\$1.832.822	\$5.396.011
TIR	88%		

**Cuadro 11: Rentabilidad Flujo de Fondos Diferencial Escenario Aumento del Dólar con producto Soja y Maíz**

RENTABILIDAD FLUJO ESCENARIO RINDE MENOR AL ESPERADO			
	Valor Actual	Inversiones	Valor Actual Neto
VAN con CAPM 31%	\$309.167	\$1.753.025	<b>-\$1.443.858</b>
VAN calculado con BADLAR 23%	\$436.193	\$1.753.025	-\$1.316.832
VAN con tasa 30% esperada por dueños	\$325.482	\$1.753.025	-\$1.427.543
TIR	-1%		

**Cuadro 12: Rentabilidad Flujo de Fondos Diferencial Escenario de Rinde Menor al esperado con producto Soja y Maíz**

RENTABILIDAD FLUJO ESCENARIO RINDE MINIMO ESPERADO			
	Valor Actual	Inversiones	Valor Actual Neto
VAN con CAPM 31%	\$2.087.167	\$1.773.694	\$313.473
VAN calculado con BADLAR 23%	\$2.887.838	\$1.773.694	\$1.114.143
VAN con tasa 30% esperada por dueños	\$2.190.953	\$1.773.694	\$417.258
TIR	36%		

**Cuadro 13: Rentabilidad Flujo de Fondos Diferencial Escenario Rinde Mínimo Esperado con producto Soja y Maíz**

Crystal Ball es una aplicación basada en hojas de cálculo para elaborar modelos predictivos de previsión y simulación. Brinda una perspectiva inigualable de los factores críticos que afectan el riesgo. Es una herramienta que permite obtener una visión más amplia, generando miles de escenarios posibles para mejorar la toma de decisiones, incidiendo directamente en las variables, al hacerlas dinámicas y darles una movilidad o rango de amplitud impensados e imposible de generar de otra manera.

Al plantear contextos aleatorios disminuye el riesgo de analizar un único flujo de fondos en una única situación, rompiendo con la rigidez original de esta herramienta.

A cada una de las variables se le asigna un rango de probabilidades según el conocimiento del analista y de los dueños de la explotación agrícola.

En su elaboración se utilizan tres estimaciones de cotizaciones, las del dólar con respecto al peso, y la de los granos de soja y maíz en dólares, que a su vez deben ser expresadas en pesos referenciando a la cotización anterior. Se opta por esta forma de enunciado porque la cotización a futuro en granos se expresa en dólares y su comportamiento es mucho más previsible en la moneda estadounidense, ofreciendo además la posibilidad de medir el impacto del tipo de cambio como otra variable a considerar en las proyecciones de los flujos de fondos.

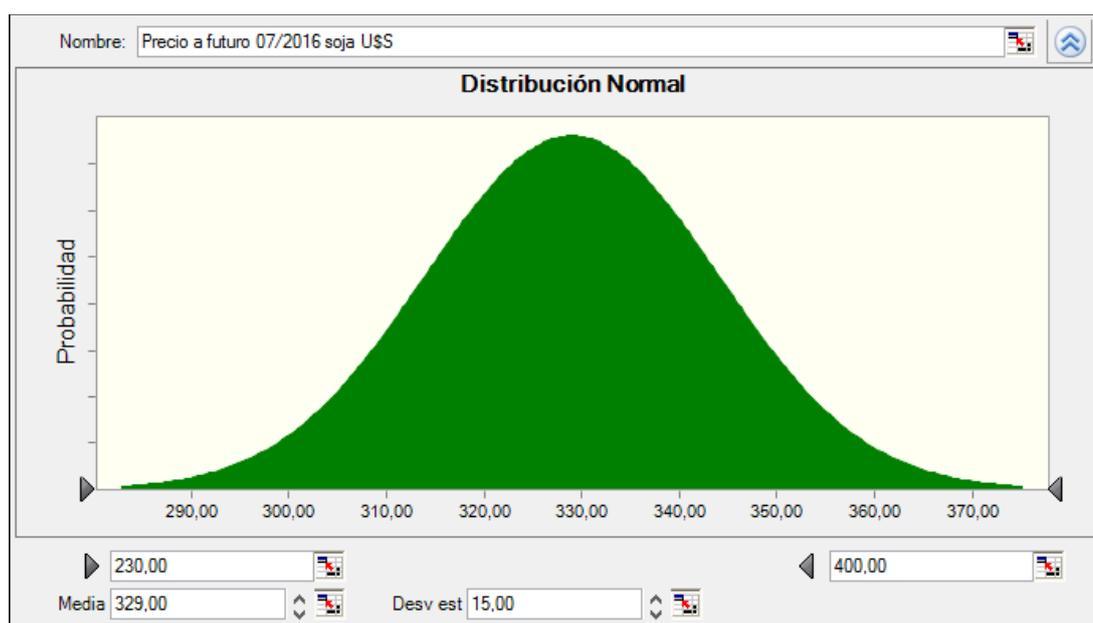
El costo del equipo de riego es constante en las simulaciones de los escenarios, ya que dicho precio está congelado y será abonado con un préstamo con tasa fija obtenido de un banco del estado nacional con cuotas en pesos que no se ajustarán según índices.

Con respecto a los costos, se trabajó en base a cuatro grandes grupos que son independientes del rinde obtenido (Siembra y Semilla, Energía, Peón e Impuesto Inmobiliario), y dos grupos de costos que se comportan de manera directamente proporcional al rendimiento del campo (Costo de cosecha y Comisión de venta), los cuales se expresan como porcentaje sobre la cantidad de

toneladas cosechadas y vendidas, dependientes a su vez del rinde promedio por hectárea.

Además, se incluye una variación porcentual de cada uno de las cinco categorías de gastos, para mostrar una evolución a lo largo de los años, que en su mayor índice de probabilidad suponen un aumento y en ciertas situaciones particulares una disminución, como puede ser el caso de las comisiones que habitualmente se regulan de acuerdo al comportamiento del mercado agropecuario subiendo o bajando la tasa aplicada sobre venta.

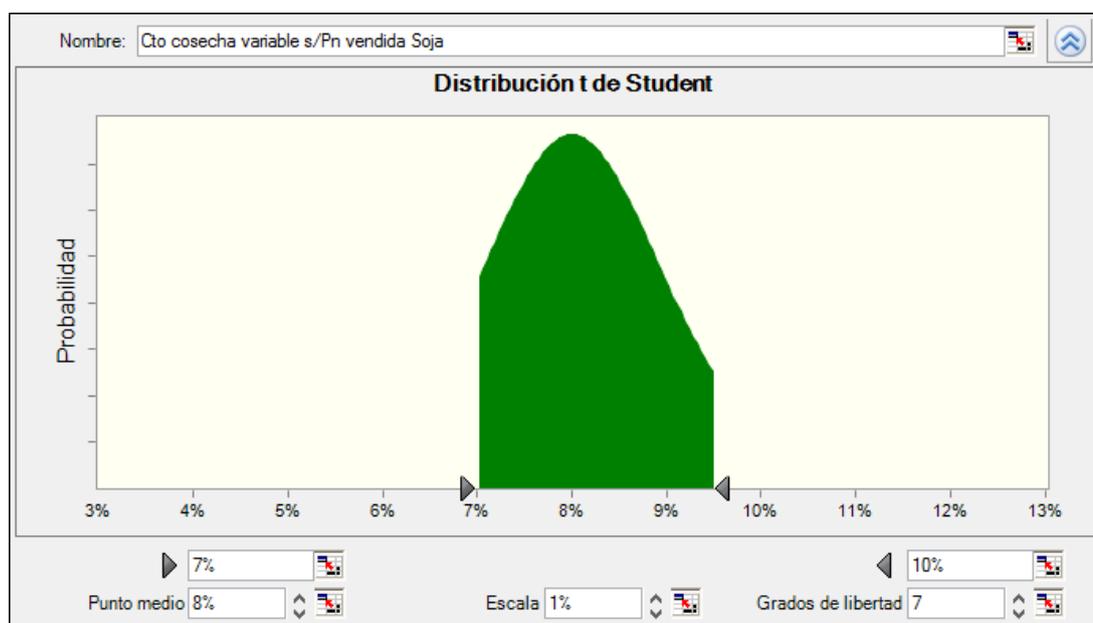
Los datos relacionados con cotizaciones, mercado futuro, costos variables y fijos, incrementos esperados en los costos, comisiones y rindes se los definió en base a una distribución con un mínimo y un máximo esperados, una media y un desvío estándar. Así por ejemplo para el precio a futuro de la soja para julio del año 2016 se emplea la siguiente distribución normal.



**Gráfico Nº 12 Distribución Normal del Precio a Futuro 07/2016 de la Soja en Dólares**

Con un precio mínimo de doscientos treinta dólares y un máximo de cuatrocientos dólares, con una media de trescientos veintinueve que es el dato obtenido en las páginas de las bolsas de cereales y un desvío estándar de 15, obtenido en base a muestras históricas del precio promedio de la soja.

Para definir las comisiones por el levantamiento de la cosecha, que habitualmente son cobradas sobre la producción obtenida, en un porcentaje que ronda el 8%, se aplica una distribución t de student con un mínimo de 7% y un máximo de un 10%.



**Gráfico N° 13 Distribución t de Student del Costo Variable de la Cosecha sobre la Producción Vendida de Soja**

De esta manera se procede con cada una de las variables para darle un marco de referencia al programa.

El software toma en forma aleatoria, dentro de estos rangos definidos, un valor cualquiera y los combina de miles de formas diferentes con los restantes valores según las distribuciones cargadas en el sistema. Obtiene diez mil resultados posibles que resume en pocos indicadores, como los más probables de los diferentes escenarios, utilizando métodos estadísticos, por lo que se puede considerar al resultado como uno más estable y con menor margen de error.

El análisis se realizó sobre el flujo de fondos diferencial acumulado del proyecto, para poder medir mejor la implementación del sistema de riego. Dado que la situación actual de la explotación es conocida por el productor, y la incidencia de la inversión es mejor apreciada de manera diferencial, se optó por ofrecer información sobre la mejora o el empeoramiento del sistema productivo,

cumpliendo además con el objetivo de medir la inversión y no un campo con su sistema de riego incorporado.

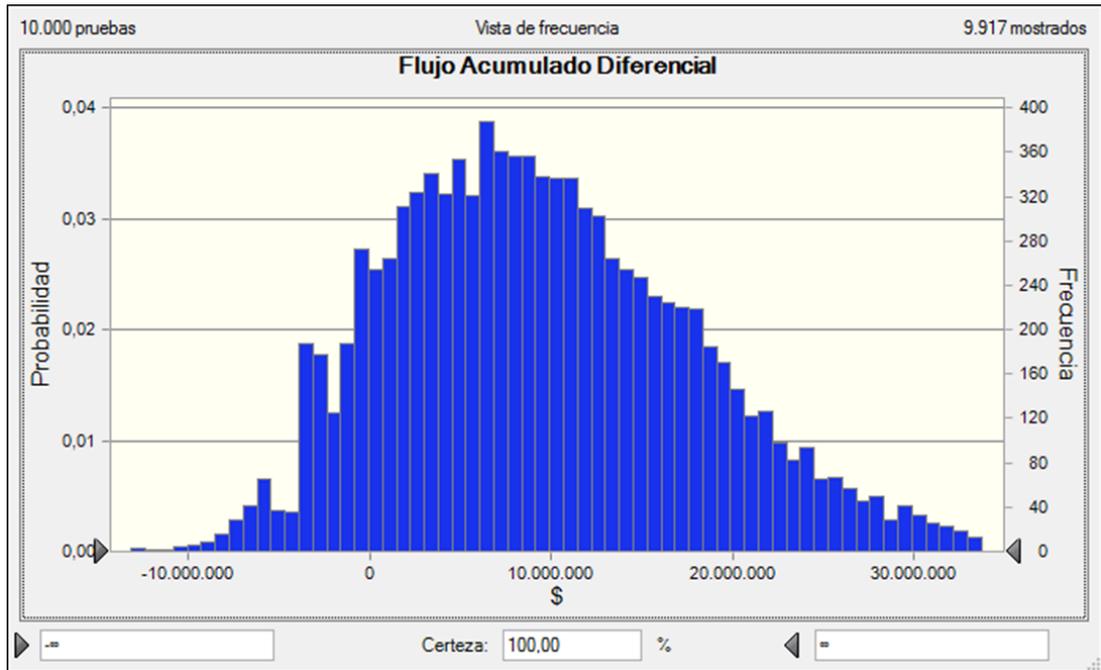
Se realizaron unas diez mil pruebas, al cabo de las cuales se determinó un caso base que prevee un flujo acumulado para los diez años de \$ 22 millones, a partir de estos datos se calculó una media y una mediana. Con la desviación estándar observamos que está uniformemente distribuido, con un rendimiento mínimo esperado equivalente a una pérdida de \$ 13 millones y un máximo estimado en \$ 55 millones.

Los valores estadísticos resultantes son los expresados en la siguiente tabla:

Previsión: Flujo Acumulado Diferencial	
Estadística	Valores de previsión
Pruebas	10.000
Caso base	22.879.366
Media	9.670.871
Mediana	8.792.982
Desviación estándar	8.573.892
Mínimo	-13.118.467
Máximo	55.005.221
Error estándar medio	85.739

**Cuadro N° 14: Resultados Estadísticos**

Éstos se aprecian mejor en el siguiente gráfico donde se observan los mínimos y máximos de los probables flujos acumulados, la probabilidad de ocurrencia y la frecuencia:

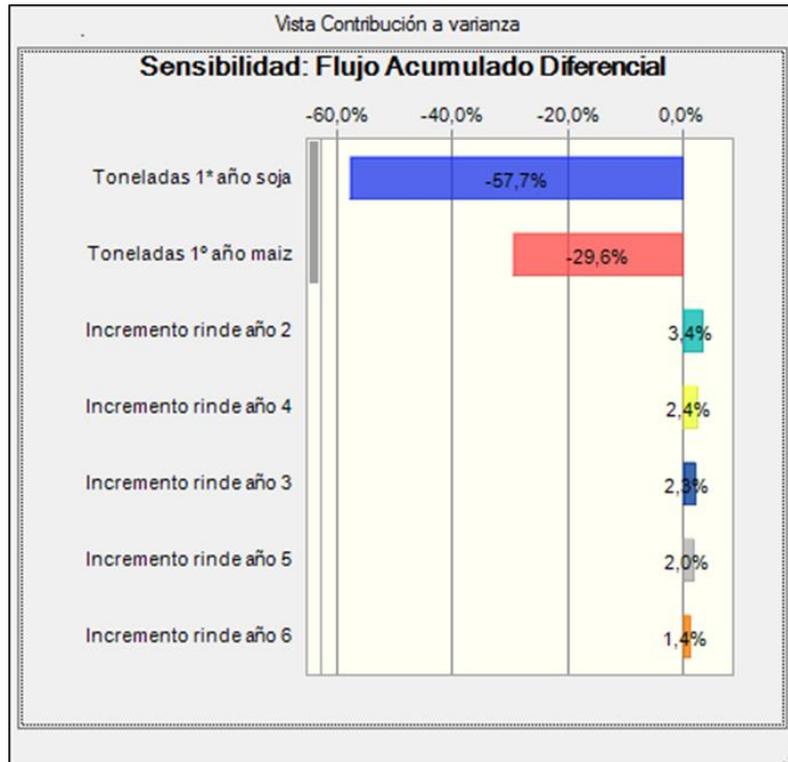


**Gráfico N° 14 Frecuencia Acumulada del Flujo de Fondos Diferencial**

Hay una concentración de posibles flujos con resultados positivos que rondan los diez millones acumulados, lo que significa que con mayor frecuencia se obtendrían estos resultados. A priori, dicho gráfico nos permite prever que es un proyecto beneficioso con un alto índice de resultado positivo y bajo riesgo de fracaso.

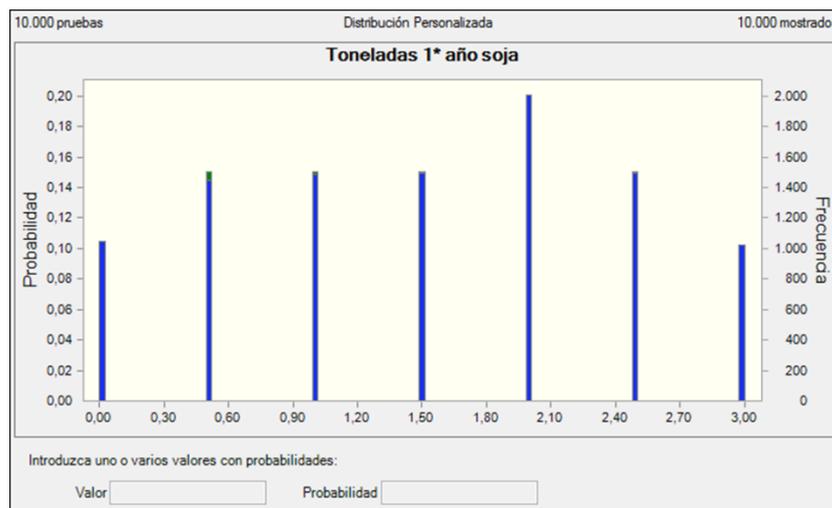
Se realizó, además, un análisis de sensibilidad para definir las variables más críticas, debiéndose poner mayor cuidado en aquellas que sean determinantes al analizar nuestra inversión, aquellas que pueden hacer variar más significativamente todo el proyecto afectando incluso el resultado final.

En el gráfico siguiente se observa que los factores más críticos resultaron ser el rinde esperado del primer año en soja y maíz. Y en segunda instancia, los incrementos de los años posteriores que dependen del primero.

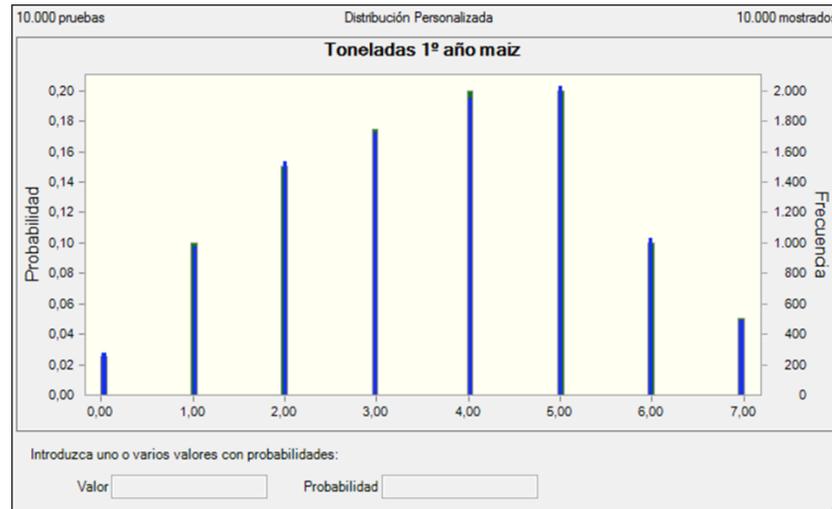


**Gráfico N° 15: Importancia de la Sensibilidad de las Variables**

A los fines de aclarar la variable más crítica se informa en los siguientes cuadros cómo fueron concebidas las probabilidades de ocurrencia del rinde del primer año en ambos productos:



**Gráfico N° 16 Distribución Personalizada de las Probabilidades y Frecuencias de las Toneladas de Soja a Producir en el Primer Año**



**Gráfico N° 17 Distribución Personalizada de las Probabilidades y Frecuencias de las Toneladas de Maíz a Producir en el Primer Año**

Tanto para soja como para maíz se estableció una distribución personalizada basada en la experiencia de los años anteriores y el rinde histórico del campo en los últimos diez años. Crystal Ball toma estas probabilidades y las combina con las otras variables.

Se supone, en la proyección, igual comportamiento en los incrementos/decrecimientos de los rindes interanuales, a los fines de reflejar cambios en la productividad general del campo y no puntualizar en las probabilidades de que esas variaciones sean disímiles entre ambas variedades de cultivos, que en realidad es lo esperado. Sin embargo, dicha proyección no afecta sustancialmente el resultado general del flujo de fondos de la explotación, y es más significativo y útil para la toma de decisiones trabajar con una variable general (productividad del campo) que históricamente presenta un comportamiento ascendente por mejoras en la tecnología aplicada tanto en las semillas como en la técnica de los servicios implementados.

También se considera que la evolución puede ser representada por un coeficiente 0 (cero), lo que implica que una cosecha no se pueda levantar por causas climáticas o de errores humanos en la ejecución de las actividades esenciales. Los últimos tres años se tratan con un crecimiento igual a 1, ya que en este momento es demasiado difícil, prever qué nivel tendrá la tecnología en esos años y los rendimientos promedios para esos cultivos, como así también

si la especialización estará en dichas áreas o se mutará a otras de mayor demanda mundial.

En cuanto a la incidencia en el flujo total de la explotación, se observa su importante poder de explicación, lo que hace necesario atender de manera primordial la productividad de los granos, recomendando por ello la compra de semillas de muy buena calidad, que si bien tienen un costo más elevado, la adición del riego permitiría que el incremento en el rinde sea elevado proporcionalmente, y que al poseer en general mejor índice de supervivencia garantizaría el pago de la tecnología adquirida. Además sería importante contar con buenos servicios de aplicación de fungicidas y agroquímicos, los que a su vez podrían incluirse en las tareas de regado mediante el mismo sistema, ahorrando por ende gastos de servicios a terceros.

Si bien las observadas son las variables más críticas podemos verificar qué tan importantes son las restantes, para no dejar de considerarlas.

En el siguiente cuadro se describe la contribución de cada una de ellas en forma decimal a los resultados esperados.

Sensibilidad: Flujo Acumulado Diferencial	
Assumptions	Contribution ToVariance
Toneladas 1* año soja	0,5776109
Toneladas 1º año maiz	0,2956956
Incremento rinde año 2	0,027936
Incremento rinde año 4	0,0231999
Incremento rinde año 3	0,0228053
Incremento rinde año 5	0,0183439
Incremento rinde año 6	0,0142981
Incremento rinde año 7	0,0097185
Costo dolar 12/18	0,0052299
incremento anual costo peón	0,0008623
Cto cosecha variable s/Pn vendida Soja	0,0004791
Costo dolar 12/17	0,0004289
Precio a futuro 07/2017 maiz U\$\$	0,0003961
Precio a futuro 07/2018 maiz U\$\$	0,0003664
Costo dolar 07/18	0,0002915
Precio a futuro 07/2016 maiz U\$\$ (J12)	0,0002901
Cto de siembra + semillas U\$\$/ ha.Soja	0,0002555
Precio a futuro 12/2016 soja U\$\$	0,0002417
Cto cosecha variable s/Pn vendida Maiz	0,0002297
Precio a futuro 12/2016 maiz U\$\$	0,0002292
Costo dolar 07/17	0,0001684
Precio a futuro 12/2018 soja U\$\$	0,0001469
Precio a futuro 07/2018 soja U\$\$	0,0001444
Precio a futuro 07/2016 soja U\$\$ (H12)	0,0001188
cto de siembra + semilla U\$\$ / ha. Maiz	0,0001079
Otros	0,0004053

**Cuadro N° 15 Importancia de la Sensibilidad del Total de las Variables**

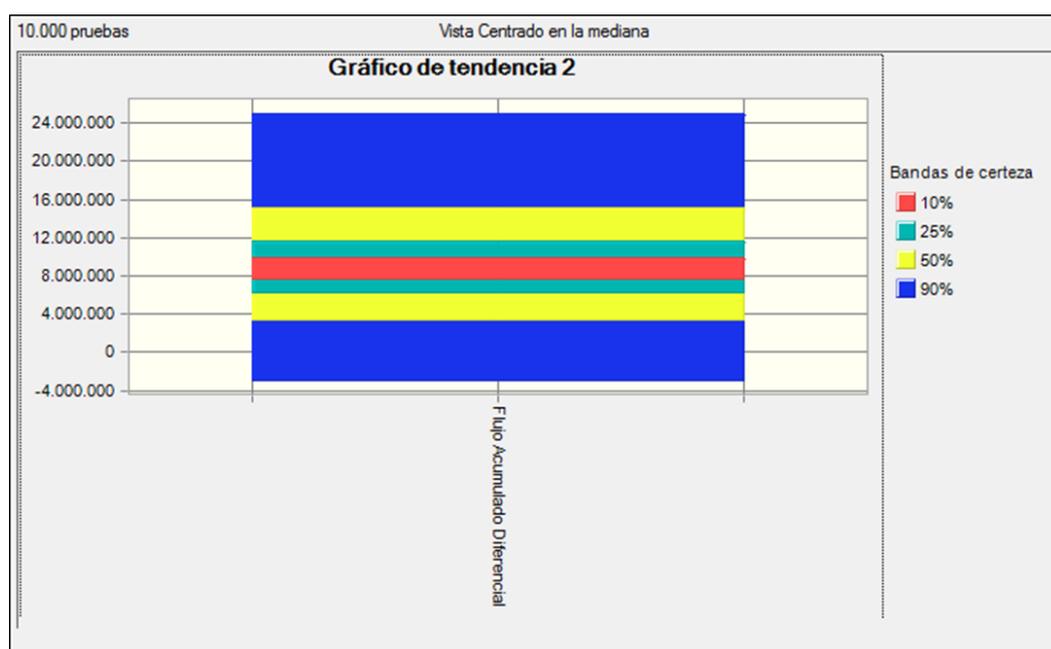
La lógica nos haría creer que el precio a futuro de la moneda estadounidense debería tomar una mayor relevancia de la que se nos presenta en el cuadro anterior.

La explicación asumida para esta situación es que la relación del dólar es directa tanto con los costos como con los ingresos. En la tradición del campo en Argentina se expresaron siempre costos e ingresos en relación a alguna medida diferente a la moneda nacional, así será habitual escuchar costos enunciados en

toneladas o quintales del producto a obtener, o de la forma que se optó en este trabajo en dólares. Por este motivo la variación de la moneda extranjera afecta los costos y los ingresos de manera paralela por ser precios internacionales, hace que su contribución al riesgo no sea decisiva.

Se debe aclarar que las variaciones producirán efectos más significativos si las mismas se generan en forma brusca entre períodos de siembra y cosecha. Un dólar de precio bajo durante la siembra y de cotización más alta durante la cosecha mejora sustancialmente la rentabilidad y por el contrario si su coste bajara luego de la siembra, los costos se verán más altos disminuyendo el resultado del ejercicio.

Habiendo aclarado las variables que afectan en mayor y en menor medida la toma de decisión podemos observar el siguiente gráfico:



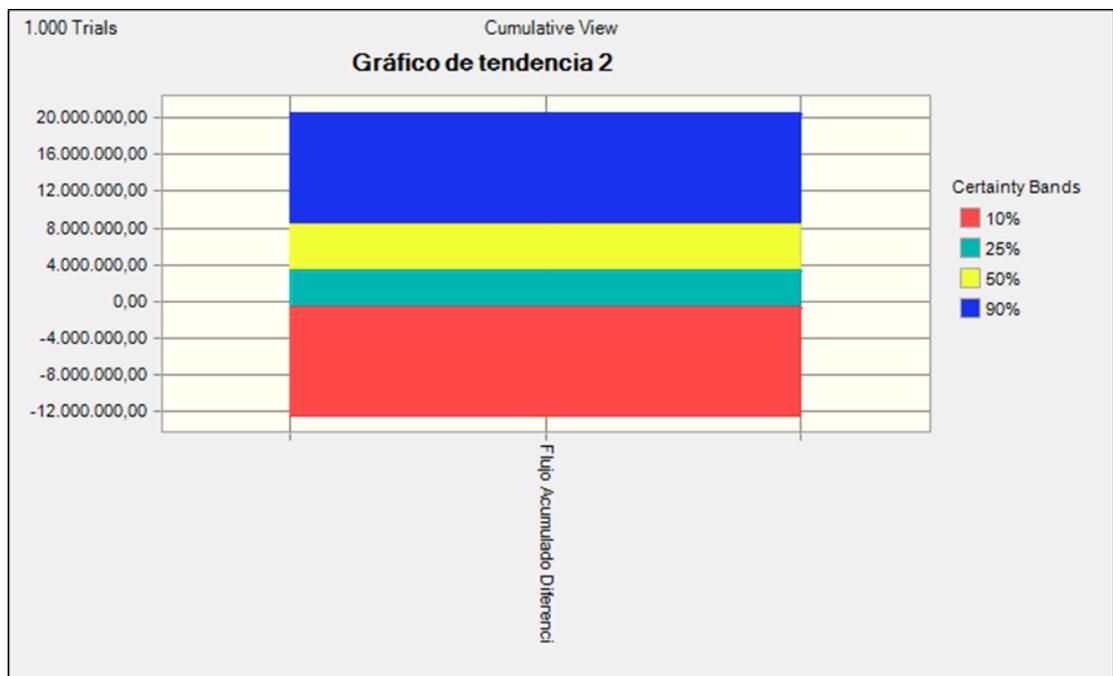
**Gráfico Nº 18 Tendencia de Posibles Resultados Acumulados**

Las bandas de certeza nos muestran en diferentes colores dónde se posicionan los probables resultados acumulados, luego de realizar diez mil pruebas en las que se han hecho combinaciones aleatorias de todas las variables.

Resulta interesante para el decisor visualizar claramente cuáles son las posibilidades de obtener ingresos acumulados superiores a cero. Sólo considerando el 50% de la franja amarilla ya resulta atractivo el proyecto.

Si se analiza el total del gráfico, las líneas azules representan un 50% de los casos probables, de los cuales más de la mitad son más altos que la media y aproximadamente la mitad de la franja inferior está por debajo del cero, lo que permite concluir que existe alrededor de un 90% de probabilidades que el proyecto no genere pérdida de flujos de fondos.

Ilustrado en el siguiente gráfico de tendencia acumulada.



**Gráfico N° 19 Tendencias Acumuladas de Posibles Resultados**

A lo largo del trabajo se analizaron las distintas variables desarrolladas en el Marco Teórico y se llevó adelante una investigación de cada uno de los parámetros.

La tecnología disponible, las posibilidades de instalación del sistema de riego en la zona y los demás equipos necesarios para el correcto funcionamiento del conjunto, como la energía eléctrica y el agua fueron los principales ítems verificados.

Se contactaron diversas empresas argentinas que prestan el servicio de venta, instalación y capacitación sobre una variedad de equipos de riego y se analizaron las diferentes cualidades de los mismos. Se decidió por el equipo de pivote central de la empresa entrerriana Pampa Riego que los produce en nuestro país.

Un gran hallazgo fue la empresa cordobesa que está desarrollando un software que acompaña la curva de aprendizaje de regar, siendo una colaboración extraordinaria para el agricultor. La empresa Kilimo instala junto al equipo regador un programa que luego de analizar diversas variables relacionadas con humedad, historial y pronósticos de lluvia aconseja cantidades a regar, en términos prácticos indica los milímetros que resultan conveniente “hacer llover”, de esta manera acompaña al productor en la decisión diaria de la utilización del equipo de riego tratando de hacer un uso eficiente de los recursos.

La disponibilidad del agua subterránea no se logró confirmar, ya que sólo existen algunos estudios realizados por la empresa de suministro de agua potable del estado chaqueño que indican que en zonas cercanas al campo hay agua apta para el consumo a unos 20 metros de profundidad. En este punto sería conveniente ahondar las investigaciones o bien, dado el bajo costo de las perforaciones, comenzar por esa inversión; realizar los pozos, analizar el tiraje diario de agua, su composición química y luego continuar con el resto de las inversiones.

El contexto legal es indiferente, existen leyes de fomento del riego en la provincia que no son aplicadas y han sido olvidadas en el archivo. Con relación a

la utilización del agua subterránea no se ha encontrado legislación y/o reglamentación a la fecha del presente trabajo.

Los sistemas de financiación en Argentina son variados, el productor agropecuario puede acceder a diversos créditos en distintos organismos o instituciones financieras o de fomento de proyectos de desarrollo o de pymes. Algunos son el Consejo Federal de Inversiones, el FONDER, el FOMICRO, el FONAPYME, el Banco de la Nación Argentina, bancos privados y las propias empresas fabricantes que desarrollan sus propios sistemas de financiación. En este trabajo fue elegida la financiación del Banco de la Nación Argentina, por decisión de los dueños de la empresa.

Para definir qué productos sembrar se tuvo en consideración la experiencia actual. En este punto debe recordarse que el campo está productivo actualmente sin sistema de riego e inmerso en la economía regional chaqueña. En la zona es habitual la siembra de algodón, soja, maíz y trigo. Con el análisis preliminar se descartaron el algodón y el trigo, dado que actualmente no resultan rentables y mejorar su rinde no cambiaría esta situación.

Cada año se intenta realizar dos siembras y dos cosechas, que serán posibles si el clima lo permite. Para el desarrollo de los flujos de fondos en este trabajo se consideró factible esta posibilidad.

La experiencia indica que entre diciembre y enero se puede sembrar soja para cosechar a mediados del año y sobre ella sembrar maíz que se cosechará antes del fin del año.

Estos cultivos resultan rentables y están siendo sembrados en el campo analizado. Como se indica en la introducción la rentabilidad será una consecuencia del clima benigno, o sea que las lluvias lleguen en tiempo y cantidad necesarias.

Los precios de los cultivos y su proyección a futuro fueron obtenidos de páginas web de las bolsas de cereales argentinas. El dato más crítico es la cotización del dólar estadounidense y tanto los precios de venta como los costos están relacionados con esta moneda. Si bien la empresa no lleva contabilidad organizada, se pudieron obtener datos de los costos de siembra y levantamiento de la cosecha y gastos fijos.

Los flujos de fondos fueron construidos en base a los datos obtenidos de las páginas web de las bolsas de cereales y a la experiencia del campo en marcha. El criterio del analista es conservador y optimista, se espera que con el uso del equipo, año tras año se optimice el riego generando los mejores rindes.

Los flujos de fondos dan un resultado positivo de disponibilidad de efectivo al cierre de cada año analizado. Obsérvese los flujos 1 y 2, sin inversión y con inversión, si el clima acompaña la rentabilidad del campo es progresiva, si se considera una lluvia justa en el momento oportuno y la cantidad necesaria o un riego que lo suplante, las ganancias están aseguradas.

Se plasmó el flujo de fondos diferencial (Nº 3) para observar mejor el exacto crecimiento luego de implantar la tecnología en la empresa en marcha. Los flujos de fondos del inversionista, incorporan la financiación tomada en el Banco de la Nación Argentina. La posibilidad de repago en cinco años es altamente factible si se cumplen el resto de las premisas. Obsérvense los Flujos 4 y 5.

El análisis de escenarios debe considerar variaciones típicas en aquellos parámetros que más sensibilizan los flujos de fondos, como ser el precio del cereal, el precio del dólar estadounidense y los rindes a obtener. Las variaciones en el precio del cereal y en el dólar producen similares consecuencias.

Por las especulaciones políticas reinantes al momento de realizar el trabajo, se analizó de cerca una posible devaluación de peso argentino. En este sentido debe tenerse en cuenta que las diferencias en la cotización al momento de realizar la inversión y los gastos de siembra y el momento de la venta de la cosecha acrecienta la ganancia.

Una grave posibilidad es que las estimaciones en rindes no se produzcan, esto podría resultar como consecuencia de la inexistencia de experiencia en la zona en la utilización del sistema de riego o de alguna otra variante que no se esté considerando al momento de realizar este trabajo. Los flujos 9, 10 y 11 consideran esta contingencia.

Se realiza un análisis de rentabilidad de los resultados obtenidos, ver cuadros del 8 al 12 que confirman lo expresado, a través del cálculo del VAN y de la TIR, herramientas que fueron explicadas en el marco teórico.

Con el análisis de Crystal Ball se observa una confirmación de los resultados expresados. Las probabilidades de obtener resultados positivos son altas y las variables de riesgo más críticas están relacionadas con las expectativas de producción que no pueden ser confirmadas de otra manera. No existen experiencias anteriores ni datos históricos que disminuyan la incertidumbre de lograr la producción esperada el primer año. Las recomendaciones en este punto es aumentar las probabilidades de ocurrencia de una buena cosecha asegurando insumos de alta calidad; semillas, fungicidas y fertilizantes certificados de buen grado, que si bien tienen un costo más elevado, la adición del riego permitiría que el incremento en el rinde sea elevado proporcionalmente, y que al poseer en general mejor índice de supervivencia garantice el pago de la tecnología adquirida.

Si se analiza el total del gráfico N° 19 de tendencias acumuladas, más de la mitad son más altos que la media y aproximadamente la mitad de la franja inferior está por debajo del cero, lo que permite concluir que existe alrededor de un 90% de probabilidades de que el proyecto no genere pérdida de flujos de fondos.

Como conclusión final se recomienda a los dueños del campo iniciar la inversión por las pruebas de extracción de pozos asegurándose la provisión de agua desde las napas subterráneas. Una vez confirmada la existencia de este recurso continuar con las restantes inversiones. Como segundo punto importante, durante la instalación se deberá ahondar en la capacitación de la utilización del software para definir las cantidades a regar en los momentos oportunos y determinar si es necesario acompañar esta capacitación con otros profesionales en la materia.

El valor de los *commodities* resulta ajeno a los dueños del campo, y es una variable que no se puede controlar. Analizadas las circunstancias en este período del año 2015, se recomienda cultivar soja y maíz y volver a examinar más adelante nuevas posibilidades con otros cultivos.

Dados los escenarios planteados el proyecto de inversión resultaría rentable.

**CONCLUSIÓN Y PALABRAS FINALES:** Chaco provincia del norte argentino, olvidada por las políticas macroeconómicas nacionales, de hombres y mujeres que luchan cada día por hacer próspero su lugar, donde las tecnologías parecen inalcanzables, lejanas, no aptas para estas tierras o sueños imposibles.

La riqueza está en su tierra y la posibilidad de producir más y mejor, pedacito de cielo de muchos argentinos que creen en Argentina, que creen en el trabajo y esperan nuestros conocimientos, pero más esperan nuestra mirada.

Incorporar tecnología en la producción chaqueña, es el desafío y lo dejo plasmado en este trabajo final, incorporar valor a mi tierra desde mi Maestría en Dirección de Negocios de la Universidad Nacional de Córdoba.

SAPAG CHAIN, N. (2011). *Proyectos de Inversión- Formulación y Evaluación- Segunda Edición*. Santiago de Chile: PEARSON.

SAPAG CHAIN, N. (2014). Apuntes para MBA de la UNC. Córdoba, Argentina.

SAPAG CHAIN, N. (2014). *El Costo del Capital- para MBA de la UNC*. Córdoba.

DAPENA FERNANDEZ, JUAN LUCAS; Finanzas de la Empresa (2014)

Zappi, C. A. (septiembre de 2005). *prosap.gov.ar*. Recuperado el agosto de 2015, de [http://www.prosap.gov.ar/webDocs/3\\_capitulo\\_2.pdf](http://www.prosap.gov.ar/webDocs/3_capitulo_2.pdf)

#### Páginas Web Consultadas

---

<http://www.ggsa.com.ar/precios/futuros.html> (Grimaldi Grassi SA Corredores de Cereales)

[www.pampariego.com.ar](http://www.pampariego.com.ar) (Fabricante del equipo de riego)

[www.kilimo.com.ar](http://www.kilimo.com.ar) (Empresa dueña del software)

<http://www.camaraalgodonera.com.ar/> (Cámara Algodonera Argentina)

<http://www.bloomberg.com/markets/commodities/futures/agriculture>

<http://www.bolsadecereales.com/> (Corredores de Cereales)

<http://www.bcr.com.ar/default.aspx>

<http://www.bcba.sba.com.ar/sitio/descargas/reportes/Reporte-3175.pdf>

(Corredores de Cereales)

<http://roccacharts.blogspot.com/2011/05/ranking-de-acciones-argentinas-por-su.html> (analista económico)

<http://www.ravaonline.com/v2/empresas/perfil.php?e=CRES> (analista económico)

[www.cresud.com.ar](http://www.cresud.com.ar)<http://cfi.org.ar/servicios/empresas-micro-pymes/creditos/creditos-para-la-reactivacion-productiva/> (empresa agropecuaria)