



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE EXPANSIÓN EN LA  
UNIDAD ESTRATÉGICA DE NEGOCIO AGRÍCOLA DE GRUPO  
AVANCE

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL  
INDUSTRIAL

ALEJANDRO IGNACIO REYES FROSSINI

PROFESOR GUÍA:  
GERARDO DÍAZ RÓDENAS

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

MANUEL DÍAZ ROMERO  
HUGO VÁSQUEZ GUARDAMAGNA

SANTIAGO DE CHILE

AÑO 2016

RESUMEN DE LA MEMORIA  
PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
Ingeniero Civil Industrial  
POR: Alejandro Ignacio Reyes Frossini  
FECHA: 04/03/2016  
PROFESOR GUÍA: Gerardo Díaz Ródenas

## **EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE EXPANSIÓN EN LA UNIDAD ESTRATÉGICA DE NEGOCIO AGRÍCOLA DE GRUPO AVANCE**

El presente trabajo de título tiene por objetivo general, la evaluación de factibilidad económica del proyecto de expansión de la unidad estratégica de negocios agrícola de Grupo Avance en Marruecos, como apoyo a su estrategia de crecimiento e internacionalización. La principal problemática a resolver mediante este proyecto es la fuerte estacionalidad en las ventas, dada por la condición rotativa de la agricultura.

Se realizó un análisis de mercado, en donde se concluyó que el mercado de bioinsumos para la agricultura hoy en día presenta ventas estimadas sobre los US\$ 3 mil millones anuales y un crecimiento con el cual ha aumentado su participación casi en un 200% en la última década. Se espera que esta tendencia al alza se mantenga debido a las necesidades alimentarias y a las restricciones de manejo eficiente de los cultivos, acentuadas por las condiciones climáticas y medioambientales actuales.

Posteriormente, se efectuó un análisis del mercado agrícola en Marruecos, el cual en la última década representó en promedio un 15,5% del PIB nacional, y en el que se está promoviendo la inversión, a través de exenciones fiscales y otras concesiones. A su vez se realiza un análisis interno de Avance Biotechnologies, detectando las oportunidades que representaría invertir en un país cercano a la zona europea, con bajos costos de implantación y demanda de contra estación al mercado nacional.

A partir de la evaluación económica, utilizando un horizonte de evaluación de 10 años y una tasa de descuento de 15,2%, se obtuvo una TIR del 28,4%. El VAN básico del proyecto en este escenario base equivale a \$320 millones de pesos. Se utilizó como proyección las 15 mil unidades vendidas al primer año, con un crecimiento anual de 2,5%. El escenario sin crecimiento en la cuota de mercado inicial sigue siendo favorable, con un VAN de \$CLP 159 millones.

Se realizó un análisis de sensibilidad utilizando como factores de riesgo las ventas anuales (cuota de mercado inicial y crecimiento), y la tasa de descuento del proyecto. Al simular las realizaciones del proyecto, se pudo visualizar que el proyecto es rentable, aunque altamente dependiente de la cuota inicial del mercado percibida. El monto mínimo de ventas que cubre los costos operacionales es de aproximadamente \$412 millones, lo que equivale a un promedio de 12 mil unidades vendidas al año.

El método de opciones reales permitió valorizar de manera más realista el proyecto, dado su alto nivel de incertidumbre, al considerar la flexibilidad operativa de la firma para modificar sus inversiones en el horizonte de evaluación utilizado. El considerar las probabilidades de éxito o fracaso de manera anticipada en cada etapa del proyecto, permite la toma de decisiones de manera más informada. Dependiendo del período de evaluación a considerar, la opción de abandonar el proyecto le otorga un valor adicional a éste, lo que resulta más atractivo para el inversionista.

## Agradecimientos

A mis padres, por su esfuerzo y apoyo incondicional, sin el cual no habría sido posible llegar a esta instancia final de mi carrera.

A Gabriela, por ser mi compañera durante todos estos años de carrera, y en particular durante esta última etapa tan importante en mi vida personal.

A todos mis familiares y amigos, por estar siempre dispuestos a dar una palabra de apoyo, una sonrisa ó un gesto de afecto. Más aún a aquellos que desde lejos estuvieron igualmente presentes para mí.

Al profesor Iván Álvarez, por sus explicaciones prácticas de la teoría financiera vinculada con el mundo de los negocios.

A mis profesores guías Gerardo Díaz y Manuel Díaz por sus comentarios y críticas constructivas, que me permitieron realizar mejoras a este trabajo constantemente, tanto en el formato de presentación como en el manejo conceptual.

A Mario Reyes, por permitirme realizar esta memoria y formar parte de un gran equipo de trabajo multidisciplinario, así como desarrollar mis competencias laborales en la empresa.

Por último, quiero agradecer a mis compañeros de trabajo, por su disposición a resolver dudas, e inspirarme a través de sus experiencias de vida y aprendizajes en lo laboral.

## Tabla de contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Descripción general y justificación del proyecto.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3. Objetivos.....</b>	<b>3</b>
Objetivo General .....	3
Objetivos Específicos .....	3
<b>1.4. Metodología.....</b>	<b>4</b>
<b>2. ANÁLISIS EXTERNO DE MERCADO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Proceso de I+D de plaguicidas .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. El mercado de bioplaguicidas: Proyecciones de crecimiento .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3. Registro Sanitario.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4. Principales Actores del mercado .....</b>	<b>8</b>
<b>3. MERCADO OBJETIVO: ANÁLISIS DE MERCADO EN MARRUECOS .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1. Validación del mercado elegido .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 Mercado Agrícola en Marruecos .....</b>	<b>9</b>
<b>3.3. Análisis PEST .....</b>	<b>10</b>
3.3.1. Político.....	10
3.3.2. Económico.....	10
3.3.3. Social .....	11
3.3.4. Tecnológico.....	12
<b>3.3.5. Conclusión Análisis PEST .....</b>	<b>12</b>
<b>4. ANÁLISIS INTERNO: AVANCE BIOTECHNOLOGIES SA.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1. Descripción del Producto .....</b>	<b>13</b>
<b>4.2. Análisis FODA.....</b>	<b>15</b>
4.2.1. Fortalezas .....	15
4.2.2. Debilidades .....	16
4.2.3 Oportunidades.....	16
4.2.4 Amenazas.....	17
<b>4.2.5. Conclusión Análisis FODA.....</b>	<b>17</b>
<b>5. SUPUESTOS Y FACTIBILIDAD DE INVERSIÓN .....</b>	<b>18</b>
<b>5.1. Oportunidad de inversión .....</b>	<b>18</b>
<b>5.2. Hipótesis Preliminares.....</b>	<b>19</b>
5.2.1. Aplicación del Modelo CAPM.....	20
<b>6. EVALUACIÓN ECONÓMICA .....</b>	<b>23</b>
<b>6.1. Revisión de Variables Relevantes.....</b>	<b>23</b>
<b>6.2. Análisis de Factibilidad Económica .....</b>	<b>24</b>
Consideraciones en la estimación del Valor Actual Neto.....	28
<b>6.3. Escenarios de Inversión.....</b>	<b>28</b>
<b>6.4. Análisis de sensibilidad y resultados probables.....</b>	<b>32</b>
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>34</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>36</b>
<b>9. ANEXOS.....</b>	<b>37</b>
<b>9.1. ANEXO I: Análisis del Mercado Agrícola Nacional .....</b>	<b>37</b>
9.1.3. Mercado de Plaguicidas .....	39
9.1.4. Mercado de Bioinsumos Nacional .....	41

9.1.5. Participaciones de las industrias de biotecnología por sector Nacional.....	42
<b>9.2. ANEXO II: Análisis del Mercado Agrícola Internacional.....</b>	<b>42</b>
9.2.1. Variables relevantes del mercado.....	43
9.2.2. Variables macroeconómicas y precios de la agricultura.....	44
9.2.3. Agricultura e Innovación.....	44
9.2.4. Problemática actual.....	46
<b>9.3. ANEXO III: Marco Conceptual.....</b>	<b>47</b>
9.3.1. El Método de Opciones Reales.....	47
<b>9.4. ANEXO IV: Acerca de la Empresa.....</b>	<b>48</b>
9.4.1. Características de los productos Avance Biotechnologies.....	48
<b>4.3. Ventas Avance Biotechnologies.....</b>	<b>49</b>
<b>4.4. Ventas Zona Euro.....</b>	<b>51</b>
<b>9.5. ANEXO V: Evaluación Económica del Proyecto.....</b>	<b>53</b>
9.5.1. Inventario Planta en Marruecos.....	53
9.5.2. Flujos de Caja estimados del Proyecto en 10 años.....	55
<b>9.5.4 Plan de Actividades.....</b>	<b>71</b>
9.5.5. Riesgos de Entrada al Mercado de Marruecos.....	72
9.5.6. Empresas del sector en Marruecos.....	72
9.5.6. Etapas y costos asociados para llevar un nuevo producto fitosanitario al mercado.....	74
9.5.7. Flujos esperados con Opción de Abandono.....	75
9.5.8. Valor Agregado de la Agricultura en Marruecos.....	76
<b>Referencias.....</b>	<b>78</b>

# 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

## 1.1. Introducción

Según estudios realizados por la Food and Agriculture Organization of the United Nations, actualmente se pierde el 45% de las cosechas a nivel mundial por plagas o enfermedades. Sumado a esto, se prevé que para el año 2050 se requerirá entre un 50% y un 60% más de alimentos. La agricultura deberá suministrar un 85% de esos alimentos<sup>i</sup>.

En el contexto nacional, el cambio climático en forma gradual ha aumentado las temperaturas estivales, siendo esto agravado por la sequía que afecta al país desde el año 2007 y a la mala conservación del suelo. Esto ha mermado los rendimientos de la mayoría de las plantas (hortalizas, frutales, cultivos, viñas, etc.)<sup>ii</sup>. Las condiciones descritas, estresan y debilitan las plantas frente a los ataques de plagas y enfermedades, disminuyendo la producción.

La industria biotecnológica tiene un rol importante en el control y manejo sustentable de enfermedades ocasionadas por hongos, virus, bacterias y nematodos, así como en mejorar las propiedades organolépticas de los frutos a cosechar. Las restricciones sanitarias y fitosanitarias impuestas para garantizar la inocuidad en el consumo y preservación de los vegetales, hacen de los bioplaguicidas una alternativa a considerar para sustituir y/o complementar el uso de los productos químicos tradicionales, cumpliéndose de esta manera con los niveles de residuos de plaguicidas establecidos por la OMC y las medidas de inocuidad en cada país.

El presente trabajo de título se realiza en la Unidad Estratégica de Negocios agrícola de GRUPO AVANCE SA. Esta fue creada el año 2001 bajo el nombre Avance Biotechnologies SA, siendo la primera UEN en ingresar al mercado. A través de técnicas propias desarrolladas en el área de biotecnología, ha logrado dar solución a una gran cantidad de problemas primarios ligados a la agricultura. Los productos obtenidos tienen la ventaja de ser inocuos, no dejar trazas ni resistencias, y aún así poseer gran efecto residual en los cultivos, a diferencia de otros productos fitosanitarios<sup>iii</sup>.

La Industria Biotecnológica representa un incipiente mercado a nivel nacional, con ventas totales estimadas del sector de US\$ 900 millones al año y más de US\$ 170 millones de inversión extranjera. Actualmente son más de 100 empresas biotecnológicas las que operan en Chile (80 privadas y 22 consorcios)<sup>iv</sup>.

Las ventas del Holding durante el año 2014 alcanzaron los US\$ 7,69 millones, de los cuales US\$ 2,25 millones corresponden a exportaciones, dejando un margen total de US\$ 2,97 millones. A través de su investigación, Avance ha logrado una nueva generación de productos con aplicación en diferentes áreas de la medicina, ciencia y tecnología.

Las 5 principales Unidades Estratégicas de Negocio que conforman a Avance Grupo actualmente son: Acuicultura, Agricultura, Biotecnología Militar, Farmacéutica y Nanotecnología. Éstas áreas poseen el mismo fundamento, el cual es desarrollar productos orgánicos, inocuos, libres de solventes químicos y funcionales.

El tema “Evaluación de un Proyecto de expansión de la Unidad Estratégica de Negocio Agrícola en Avance Grupo”, surge como respuesta ante la necesidad de crecimiento y posterior consolidación de la empresa en el mercado, siendo ésta además parte de la Estrategia Corporativa del Holding.

## **1.2. Descripción general y justificación del proyecto**

El tema propuesto de evaluar la expansión de la UEN Agrícola en la empresa, se acredita ante el crecimiento en la demanda de productos agropecuarios en el mercado, y a las nuevas restricciones impuestas en el uso de productos químicos en cultivos, abriéndose nuevos espacios a la comercialización de productos de biotecnología orientados a la agricultura.

A su vez ésta necesidad se compatibiliza con la estrategia de crecimiento de la empresa, que ha obtenido resultados promisorios al aplicar conceptos de medicina en la agricultura. Cabe destacar que la estrategia de crecimiento de la compañía hasta el momento ha sido tanto del tipo orgánico, como por adquisiciones.

El presente trabajo cuenta con el respaldo de la Jefatura de Grupo Avance, que provee información histórica de sus ventas, procesos productivos y estrategia de negocio, necesaria para identificar el contexto en el cual se pretende expandir la Unidad de Negocios. También es quién valida la investigación de mercado internacional, el análisis interno y externo de la empresa, junto con las recomendaciones de inversión.

La Evaluación de éste Proyecto se realiza utilizando como parte de su metodología el análisis de Opciones sobre activos reales, ya que éste no sólo permite determinar el momento óptimo a invertir en un proyecto, sino también cuantificar la flexibilidad de adaptar el proceso productivo a sucesos inesperados, tales como la aparición de nuevos competidores y el desarrollo de nuevas tecnologías<sup>v</sup>.

En una primera etapa de este trabajo se recopila información acerca del mercado objetivo en Marruecos, realizando un análisis de entorno (PEST) y una descripción de las principales características del sector agrícola, para validar la elección de aquel país como punto de partida para el proyecto de expansión de la empresa.

A continuación se realiza un análisis del sector fitosanitario, identificando los principales participantes, en particular la industria de bioinsumos, y llevando a cabo un análisis del impacto de los aspectos que más influyen en la demanda actual y en las proyecciones de crecimiento del mercado de bioplaguicidas.

Posteriormente se realiza un análisis interno de Avance Biotechnologies, mediante una breve descripción de los productos y ventas históricas de la Unidad de Negocios Agrícola. Este capítulo tiene por objetivo mostrar las competencias en el funcionamiento

interno de la empresa, y detectar tanto oportunidades como amenazas presentes en el entorno más directo, al ingresar a un nuevo mercado extranjero.

Finalmente se lleva a cabo un análisis de factibilidad del proyecto, en donde se cuantifica el mercado potencial fitosanitario en Marruecos, así como la volatilidad y la prima por riesgo del mercado agrícola en Marruecos. Una vez establecidos los parámetros del modelo CAPM, se estimó la tasa de descuento y la volatilidad anual del proyecto.

Posteriormente se utilizará un modelo que permita valorizar las opciones reales, asociadas a cada etapa del proyecto a invertir. Una vez hecho lo anterior se podrá evaluar los flujos de caja reales existentes en las distintas etapas del proyecto, incorporando al VAN tradicional el valor actualizado de las opciones reales en cada etapa si resultase conveniente ( $VAN_{TOTAL} = VAN_{BÁSICO} + VA_{OPCIÓN REAL}$ ). Por último se efectúa una recomendación de la estrategia de inversión óptima a seguir, en base al criterio del Valor Actual Neto y la simulación de escenarios probables.

Como anexos se presentan la problemática nacional e internacional del sector agrícola, identificando los principales factores que afectan al rendimiento de los cultivos y a su posterior comercialización. Esto se realizó como herramienta de diagnóstico, con el propósito de aplicar los conocimientos adquiridos en la investigación del mercado objetivo.

### **1.3. Objetivos**

#### **Objetivo General**

Evaluar la factibilidad económica del proyecto de expansión de Avance Biotechnologies en Marruecos, para apoyar la estrategia de crecimiento de Grupo Avance.

#### **Objetivos Específicos**

Los objetivos específicos a desarrollar en este trabajo de título son los siguientes:

1. Efectuar un análisis del mercado de productos fitosanitarios nacional e internacional, identificando los principales actores del mercado y cuantificar las proyecciones de crecimiento del mercado de bioinsumos.
2. Realizar un análisis de entorno en el mercado marroquí, así como un análisis interno, que permita determinar las competencias de la empresa en su primera fase de implantación.
3. Realizar un análisis de factibilidad del proyecto, estimando la demanda del sector fitosanitario, la volatilidad y tasa libre de riesgo del sector agrícola en Marruecos, para proyectar la tasa de retorno y riesgo asociados al proyecto de inversión de la empresa.



4. Valorizar y analizar los flujos de caja para distintos escenarios del proyecto de expansión, utilizando el método tradicional del VAN y herramientas de apoyo como CAPM, análisis de escenarios probables y opciones reales.

#### **1.4. Metodología**

Se realiza un levantamiento de información cualitativa y cuantitativa de mercado, identificando la problemática actual del sector agrícola nacional e internacional, como fase de diagnóstico.

Se identifican las variables que más influyen en la demanda de productos de uso agrícola y los principales actores del sector, consultando en censos y estudios internacionales. Se obtienen las tendencias y principales actores del mercado de bioplaguicidas. Se verifican estos resultados con agrónomos y especialistas del sector agrícola.

A su vez se realiza un levantamiento de información del mercado objetivo, analizando las variables que más influyen en la demanda de productos para el uso agrícola. Para ello, primero se valida la expansión hacia el mercado marroquí como parte de la estrategia de crecimiento de la empresa. Luego se realiza un análisis de entorno del mercado, considerando los ejes político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal.

A su vez se realiza un análisis interno, que permita detectar las fortalezas y debilidades, oportunidades y amenazas de la empresa frente a posibles situaciones del mercado. Esto sirve para definir las ventajas competitivas de la empresa en el mercado objetivo, y a la vez discernir las principales variables y escenarios de riesgo que podrían afectarla.

Se estima la volatilidad del proyecto en base a estas proyecciones, utilizando herramientas financieras, tales como análisis de riesgo, análisis multivariable y CAPM (este modelo se utiliza como guía para obtener las primas por riesgo y las volatilidades respectivas del proyecto). Una vez obtenida la tasa libre de riesgo y la volatilidad del proyecto, se procede a calcular las probabilidades neutras al riesgo del retorno anual, para valorizar la opción de abandono del proyecto.

Finalmente se adiciona al VAN tradicional el valor actualizado de la opción, obteniéndose el VAN total de la inversión para cada período. El análisis de sensibilidad realizado toma en consideración variaciones en la tasa de descuento, crecimiento en la demanda y cuota inicial de mercado. Esto permitirá la toma de decisiones estratégicas de inversión, fundadas en una mayor información del mercado relevante, y dirigidas hacia la expansión de la empresa.

## **2. ANÁLISIS EXTERNO DE MERCADO**

La industria de bioplaguicidas ha aumentado su participación en casi 200% durante la última década. Los factores que promueven su crecimiento van en aumento: desde una producción más amigable con el medioambiente e inocuidad tras su aplicación, hasta nuevas restricciones en el uso de plaguicidas químicos y metas de sustentabilidad requeridas por las grandes cadenas de retail.

El mercado de bioplaguicidas se encuentra dentro del mercado de protección de cultivos, representando un 3,5% de la participación del mercado global. (Dunham Trimmer LLC). La industria de bioinsumos para la agricultura se encuentra fragmentada, con más de 200 compañías operando a nivel global y cerca de 20 compañías con participación apenas sobre el 1%.

La normatividad más sencilla también los hace más atractivos, con un marco de tiempo típico de nueve a diez años, en lugar de tres a cuatro años, y a una fracción del costo (apenas 1/10) de los \$250 MDD que cuesta registrar un producto químico para cultivos tradicionales.

El objetivo de este capítulo es analizar la evolución del mercado de bioinsumos agrícolas a nivel mundial y cuantificar el crecimiento potencial del mismo, identificando los actores relevantes y las nuevas exigencias del sector agrícola.

### **2.1. Proceso de I+D de plaguicidas**

El proceso de investigación y desarrollo de un nuevo compuesto químico con propiedades para proteger los cultivos agrícolas contra las plagas que los atacan, abarca desde que la sustancia es descubierta en el laboratorio hasta que es registrada ante las autoridades regulatorias correspondientes, como requisito previo para su posterior comercialización. Durante este proceso los plaguicidas son sometidos a una serie de evaluaciones, que incluyen su caracterización físico-química, biológica, evaluación de riesgo a la salud, evaluación de riesgo al ambiente en general, entre otras.

La información así obtenida es la base para la preparación de los expedientes técnicos sometidos para el registro.

Los plaguicidas están entre los productos más rigurosamente regulados a nivel mundial, siendo el costo de investigación, desarrollo y registro de un nuevo producto alrededor de US\$ 256 millones, con un lapso de tiempo entre la primera síntesis y la comercialización, de 9,8 años en promedio (Phillips McDougall, 2010).

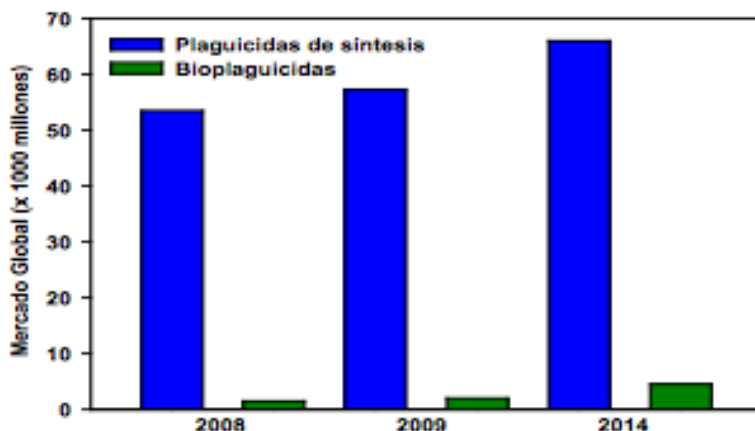
Según datos correspondientes al año 2005-2008 (Phillips McDougall, 2010), de 140.000 nuevos productos sintetizados en el laboratorio, únicamente 1.3 pasan a la etapa de desarrollo y 1 alcanza el registro. Este riguroso tamiz es el resultado de los altísimos niveles de exigencia actuales en los aspectos de seguridad y eficacia, que dejan rezagados en el camino a aquellos productos que en los estudios de evaluación química, toxicológica, eco toxicológica, comportamiento en el ambiente y eficacia contra las plagas de interés económico, no cumplen con el perfil deseado.

## 2.2. El mercado de bioplaguicidas: Proyecciones de crecimiento

Las ventas de bioplaguicidas no están registradas con la exactitud de los plaguicidas de síntesis química, ya que muchas veces están incluidos junto con éstos en las listas de registros de un país, e incluso, hay diferencias en los compuestos que se incluyen en estas listas de cada país, por lo tanto, se detectan cifras bastante distintas según el tipo de estudio consultado. No obstante, de acuerdo a la Biopesticides Industry Coalition of American (BPIA), y la European Association for International Producers of Biological Control Products (IBMA), las ventas globales de bioplaguicidas en 2006 fueron estimadas en aproximadamente 1.000 US\$ millones, lo que significó aproximadamente el 2,9% del total de las ventas de plaguicidas de ese año, con un crecimiento del 5,2% respecto al 2005 (Leng et al., 2011).

En 2009 el mercado de bioplaguicidas fue estimado en 1.600 US\$ millones, esperándose llegar a los US\$ 3.200 millones en 2014 y a los US\$ 3.700 millones en 2017 (BCC Research, 2013). A continuación se muestra la evolución de este crecimiento a partir del año 2008.

**Gráfico 2.1: Estimación de ventas globales de plaguicidas de síntesis y de bioplaguicidas.**



Fuente: BBC Research, 2010.

En 2004 la principal región de uso de bioplaguicidas fue el NAFTA (USA, Canadá y México). El volumen de ventas en esta región superaba el 35% del total de ventas, casi el doble de ventas que el estricto mercado de la UE.

Se estima que la producción total se vaya incrementando, debido a que el 80% de estos productos han sido adoptados en elevado volumen por agricultores de agricultura no orgánica (Leng et al., 2011), lo que demuestra que más allá de ser sustentables, la aplicación de estos productos ha probado su efectividad.

## 2.3. Registro Sanitario

El registro sanitario sigue siendo el principal obstáculo para la comercialización de nuevos insecticidas biológicos (Greaves, 2009). Basta consultar la publicación “The Use and Regulation of Microbial Pesticides in Representative Jurisdictions Worldwide” (Todd et al., 2010) para comprender la amplitud y diferencias de las normativas para su registro en el mundo.

En el caso de la Unión Europea, una de las regiones impulsoras más importantes del uso de estos productos, las disposiciones reglamentarias existentes se pueden describir como “un doble sistema”, ya que la Comunidad evalúa las sustancias activas y los Estados miembros evalúan y autorizan los productos que los contienen (European Commission, 2001). Además, en muchos países, para el registro no se hace distinción entre plaguicidas de síntesis y plaguicidas biológicos.

En pocas palabras, el mercado de productos biológicos en países industrializados, basado principalmente en aplicaciones en producciones en invernadero y agricultura orgánica, aún es pequeño para generar suficientes beneficios que compensen los costos regulatorios y de entrada al mismo tiempo.

Esta situación impide que muchos plaguicidas verdes lleguen al mercado en países donde es mayor la demanda. Además, la fracción del costo que corresponde a los royalties para usar patentes de bioplaguicidas, es usualmente muy elevada (Rodríguez y Niemeyer, 2005)

En la mayoría de los países de América Latina la legislación para el registro de bioplaguicidas coincide con la de los plaguicidas de síntesis, mientras que en otros como Colombia, existe una legislación específica desde 2004, y más recientemente en Brasil se aprobó en 2009 un decreto que establece criterios para registrar bioplaguicidas en agricultura orgánica.

Pese a lo anterior, debe tenerse presente que dada la percepción negativa respecto a los plaguicidas por la sociedad en general, es difícil que los organismos responsables de la regulación de plaguicidas disminuyan los requisitos toxicológicos a cumplir para los bioplaguicidas (Isman et al., 2006).

Lo que si debe considerarse es que la globalización del comercio internacional endurecerá las restricciones sobre el uso de plaguicidas en los países en desarrollo cuyos productos frescos son destinados a la exportación a los países desarrollados. Así por ejemplo, todos los productos importados por la UE, USA y Japón, deben cumplir con los reglamentos de plaguicidas en el país de importación correspondiente. En otras palabras, se deben cumplir con los mismos estándares exigidos a sus propios productos nacionales.

Como resultado de ello, los reglamentos sobre plaguicidas establecidos en los países desarrollados tienen alcance global, el que también afecta a los productores en los países en desarrollo que se ven obligados a su cumplimiento.

## 2.4. Principales Actores del mercado

Para aprovechar la tendencia de crecimiento de los bioplaguicidas en el mercado mundial, varias empresas de investigación y desarrollo de plaguicidas de síntesis han incorporado el desarrollo y fabricación de bioplaguicidas (Bayer AG). A éstas grandes empresas se agregan otras en distintos países con sus desarrollos más recientes en esta temática.

**Tabla 2.2: Empresas de Investigación y desarrollo de bioplaguicidas**

Empresa	País	Empresa	País
AgBiTech Pty Ltd	Australia	Novozymes A/S	Dinamarca
AgraQuest Inc.	USA	Pasteuria Bioscience Inc.	USA
Andermatt Biocontrol AG	Suiza	Plant Health Care PLC	Finlandia
Becker Underwood Inc.	USA	T. Stanes & Company Limited	USA
BioWorks Inc.	USA	Valent BioSciences Corporation	Alemania
Certis	USA	Prophyta Biologischer Pflanzenschutz GmbH	Alemania
LLC	USA	Natural Industries Inc.	USA
Koppert BV	Netherlands	Isagro SpA	Italia
Marrone Bio Innovations Inc	USA	Hebei Veyong Bio-Chemical Co. Ltd	China
W. Neudorff GmbH KG	Alemania		

Fuente: Market Research Firm. *Marketsandmarkets.com* (2012).

Las ventas de los bioplaguicidas en general corresponden a aproximadamente a 1.400 productos. De acuerdo con Bailey et al. (2010), en abril de 2010 estaban registrados en la Unión Europea 68 ingredientes activos de los que 34 eran microbianos, 11 bioquímicos y 23 semioquímicos. Por su parte, en USA estaban registrados 202 ingredientes activos como bioplaguicidas, de los que 102 eran microbianos, 52 bioquímicos y 48 semioquímicos.

El mayor número de registros corresponde a los insecticidas (101), destacándose *B. thuringiensis* (27) y el grupo de los Nuclear Polyedrosis Virus (20). En segundo lugar están los fungicidas (77), con *Trichoderma* spp. (22), *Pseudomonas* (10) y *Bacillus subtilis* (10) como los más frecuentes, tercero los bactericidas (19) y cuarto los nematocidas (13). Los menos numerosos de los bioplaguicidas son rodenticidas y viricidas con un solo producto cada uno.

Existen diversas razones por las cuales el desarrollo de estos plaguicidas ha sido mayor en USA. Por ejemplo, el mayor apoyo institucional a esta temática a través de una División específica de la EPA, apoyo político a través del programa Proyecto de Investigación Interregional IR-4. Por otro lado, en otras grandes economías como la Unión Europea, el tamaño de este mercado es demasiado pequeño como para proporcionar economías de escala y estimular a las empresas privadas.

### **3. MERCADO OBJETIVO: ANÁLISIS DE MERCADO EN MARRUECOS**

#### **3.1. Validación del mercado elegido**

El Mercado de Marruecos fue escogido por la empresa como centro de operaciones y punto de partida de su expansión hacia el hemisferio norte. Esto se debe a menores costos en comparación al continente europeo, tanto de alquiler y venta de propiedades como en costos de contratación de personal de planta, debido a los bajos coste de vida del país en general<sup>vi</sup>.

Los demás gastos generales (registro de productos, pago de impuestos y aranceles, etc.), ya han sido cotizados por la gerencia de la empresa, encontrándose un entorno favorable y expedito para sus tramitaciones.

Las condiciones generales del país favorecen la inversión, debido a la gran participación económica del sector agrícola y al PMV (Plan de Marruecos Verde), vigente desde el año 2008, cuyo objetivo es hacer del sector agrícola una palanca prioritaria del desarrollo socioeconómico.

El PMV está basado en dos pilares<sup>vii</sup>. El primero está dirigido a la agricultura moderna y con gran valor añadido. Su objetivo es desarrollar una agricultura eficiente y adaptada a las necesidades de consumo, favoreciendo la inversión privada y promoviendo la exportación, con una inyección total de 8 mil millones de euros hacia el año 2020. El segundo está dirigido a los agricultores en situación precaria, aumentando el ingreso agrícola a través de más de 500 proyectos solidarios, y más de 2 mil millones de euros en 10 años.

#### **3.2 Mercado Agrícola en Marruecos**

La agricultura es uno de los pilares de la economía marroquí. El número de explotaciones agrarias es 1,5 millones. De estas, un 70% corresponden a pequeñas explotaciones (menos de 5 ha). No obstante, constituyen apenas un 24% de las tierras arables del país (1,13 millones de Ha).

El sector agrícola contribuye en un 20% al total de las exportaciones del país, provee aproximadamente un 50% de la fuerza de trabajo y contribuye entre un 14% y un 20% del PIB. Los agricultores en Marruecos cultivan diferentes productos desde trigo, cebada, legumbres, hortalizas y olivos, hasta diferentes tipos de frutales (FAO 2007).

Las principales exportaciones agrícolas marroquíes se centran en tres tipos de productos: los cítricos (26%), las frutas y verduras tempranas (14%) y las conservas vegetales (24%). La producción agrícola marroquí está dominada por los cereales (que representan en torno al 30% de la producción agrícola total), y en especial por el trigo duro. La distribución por cultivos de las explotaciones agrícolas se reparte de la siguiente manera: un 62% destinada a cereales, 18% a barbecho, 8% al cultivo de plantaciones frutales, 6% a verduras y hortalizas, 2% a pastos, y el 4% restante a otros cultivos (ICEX, 2010).

En los últimos años, las actuaciones de las autoridades marroquíes han ido encaminadas a diversificar y modernizar la producción agrícola, mejorando e incentivando la producción de otros cultivos, en particular industriales, de huerta, frutales y otros cultivos de exportación, los cuales deben contrarrestar los cíclicos repliegues de la producción de cereales.

La estrategia 2020 de desarrollo rural ya no tiene como enfoque conseguir la autosuficiencia alimentaria como en épocas anteriores, sino que tiene como objetivo modernizar en dos décadas la agricultura, extendiendo la irrigación, la investigación, el uso de la tecnología y las nuevas producciones más competitivas en los mercados internacionales<sup>viii</sup>.

### **3.3. Análisis PEST**

El análisis descrito a continuación identifica los factores del entorno general que afectan a una empresa, en particular vinculados al sector agrícola en Marruecos. De esta manera se podrá llevar a cabo una evaluación preliminar de las condiciones para la inversión en dicho país, como punto de partida para el proyecto de expansión de Avance Biotechnologies.

#### **3.3.1. Político**

El desarrollo del sector agrícola que pretende lograr Marruecos, se basa en una oferta hacia nuevos inversores nacionales y extranjeros, lo cual está garantizado por el Ministerio de Agricultura, en el marco del Plan Verde de dicho país.

Para promover las exportaciones y el libre comercio, el Gobierno marroquí puso en marcha un conjunto de medidas destinadas a respaldar los exportadores marroquíes. Además de las exenciones fiscales, las autoridades están posibilitando el acceso a bienes intermediarios en franquicia aduanera para la industria de exportación. A través de distintos programas, se trata de intervenir en lo que respecta al equipamiento y a los sistemas de producción de las PYMES, de tal forma que la empresa marroquí sea más competitiva en los mercados internacionales (CEAR, 2013).

#### **3.3.2. Económico**

Marruecos tiene una economía bastante estable con un crecimiento continuo durante el último medio siglo. El PIB per cápita creció 47% en los años sesenta alcanzando un crecimiento máximo del 274% en los setenta. Sin embargo, esto demostró ser insostenible y el crecimiento se redujo drásticamente a sólo un 8,2% en los años ochenta y 8,9% en los años noventa. La economía del país hoy en día se caracteriza por un crecimiento medio del 5%, con una desviación de 1,5%. Hoy en día el PIB nacional es de 103,8 miles de millones de dólares, de los cuales un 3,4% corresponde a inversión directa extranjera.

La importancia de la agricultura en la evolución social y económica de Marruecos es superior a su peso real en el PIB. En efecto, el sector agrícola representa entre un 14% y un 20% del PIB en función de las condiciones climáticas (15,5% en promedio los últimos diez años), pero emplea a un 44% de la población marroquí y hasta un 80% al considerar solamente a la población activa rural, lo que muestra la falta de diversificación económica en el campo.

La economía marroquí se caracteriza por su dualidad, con un sector industrial y de servicios relativamente moderno pero con un excesivo peso del sector agrícola, en su mayor parte tradicional y por tanto muy dependiente de la climatología. Entonces, la economía del país se caracteriza por una fuerte volatilidad de su crecimiento, derivado de su dependencia del sector agrícola.

### 3.3.3. Social

La población marroquí alcanzó los 32,8 millones de habitantes en Mayo 2013, con un ratio de crecimiento del 1,04% anual. Se trata de una población joven, con una edad media de 27,3 años. Por otra parte, Marruecos se ha transformado en una gran sociedad urbana, con aproximadamente el 60% de la población residiendo en ciudades y un ratio de urbanización del 1,62%. Actualmente existe un número importante de extranjeros procedentes sobre todo de África subsahariana con origen de Malí, Senegal, Nigeria, Gambia, etc. y europeos que buscan una segunda residencia en Marruecos o bien trabajo.

El movimiento político tras la primavera árabe del 2011 reclama al rey Mohamed IV, igualdad, justicia social, empleo, vivienda, educación y salarios mas altos. Finalmente el rey Mohamed IV anunció en Julio del mismo año reformas en la constitución del país. Debido a esto el gobierno ha tenido una mayor estabilidad política y social.

El país ha sabido sacar provecho de la estabilidad política y social. El clima de negocios está mejorando y el país ha ganado ocho plazas en la clasificación anual del Doing Business, pasando de la posición número 95 a la número 87 de un año a otro. Por otra parte, el año 2013 estuvo marcado por la mejora de los ingresos en turismo (+2%), de las transferencias marroquíes residentes en el extranjero, y por un alza significativa de las inversiones directas extranjeras (+20%).

**Tabla 3.1: Índices de desarrollo social en Marruecos.**

<b>Densidad Poblacional (2014)</b>	<b>74,6 hab/km<sup>2</sup></b>
<b>PIB per Cápita (2013)</b>	<b>3.092 USD</b>
<b>PIB per Cápita PPA (2012)</b>	<b>7.000 USD</b>
<b>Coeficiente GINI (2013)</b>	<b>40,9</b>
<b>Esperanza de vida (2013)</b>	<b>70,9 años</b>
<b>Indice de Desarrollo Humano (2013)</b>	<b>0,617</b>
<b>Crecimiento Población (2010-2015)</b>	<b>1,4%</b>
<b>Tasa de Natalidad</b>	<b>18,8%</b>

Fuente: Oficina de Información Diplomática de Marruecos



### **3.3.4. Tecnológico**

Actualmente, Marruecos, es el líder continental y regional en varios sectores ligados a los TIC. Más allá del desarrollo de una nueva industria creadora de empleo, las tecnologías de la información contribuyen a que las empresas tengan más prestaciones y sean más creativas. Sin embargo, en lo que respecta a nuevas tecnologías de agricultura, el desarrollo del país se encuentra concentrado sólo en algunas grandes empresas exportadoras, que representan menos del 35% de la superficie de cultivo total.

El perfil que caracteriza a la mayoría de los trabajadores del mundo rural corresponde al agricultor trabajando en pequeñas explotaciones de tipo familiar, en las que se emplean técnicas tradicionales y que disponen de pocas o ninguna infraestructura, por lo que son explotaciones poco rentables y de subsistencia.

Del total de explotaciones, sólo el 38,3% están irrigadas (generan entre el 45% y el 70% de la producción agrícola dependiendo de las condiciones climáticas). Esto habla de un gran retraso en lo que respecta a tecnologías agrícolas en general, que debe ser resuelto para obtener un mayor rendimiento de los cultivos nacionales (ICEX, 2010).

### **3.3.5. Conclusión Análisis PEST**

La agricultura representa uno de los sectores más importantes de la economía en Marruecos, captando hasta un 20% del PIB Total del país y más de un 40% de la Fuerza de Trabajo. Debido a esto, existe una gran dependencia de la situación climática, ya que la mayoría de las plantaciones (62%), corresponden a explotaciones familiares que no poseen sistema de riego. Si bien la situación climática afecta en menor medida a las grandes empresas agrícolas, es un factor de riesgo a considerar al ingresar como proveedor de insumos para la agricultura.

Las nuevas políticas y regulaciones han sido dirigidas a atraer capital de inversión, dando como resultado una fuerte polarización en el nivel de desarrollo. El Plan Verde de Marruecos busca fomentar la inversión en el sector agrícola, a través de exenciones fiscales y facilidades en el tránsito aduanero para la industria de exportación, entre otras medidas destinadas a promover el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas del país. Esto representa una oportunidad para la instalación de una nueva planta, ya que no se requiere pagar un costo adicional para la importación de materia prima, asociada a los procesos productivos de la empresa. Así mismo, existirían facilidades para la exportación del producto final desarrollado en dicho país.

Otro aspecto relevante es el desarrollo en la legislación medioambiental y planificación estratégica dirigidas a la protección del medioambiente como un bien común nacional. Esto favorecería a las empresas que posean procesos productivos orientados a la sustentabilidad, así como productos finales sin residuos tóxicos ni daño ambiental asociado.

## **4. ANÁLISIS INTERNO: AVANCE BIOTECHNOLOGIES SA**

Avance Biotechnologies fue creada el año 2001, siendo la primera empresa nacional en desarrollar productos de biotecnología orientados a la agricultura. Es una Unidad de Negocios con estrategia de marketing basada en la innovación y la diferenciación de sus productos con respecto a la competencia.

Un importante modo de acción de la empresa para abrirse a nuevos mercados ha sido adaptando sus productos y procesos productivos a las especificaciones del cliente, logrando contratos de exclusividad con grandes proveedores de agroinsumos a nivel internacional, tales como Tattersall. Algunas de las principales características de los productos Avance Biotechnologies son:

- Cubren un amplio espectro de enfermedades de alta complejidad.
- Incrementan la cantidad y calidad de frutos comercializables.
- Extienden la vida útil post-cosecha (tiempo en anaquel).
- Pueden aplicarse tanto en campo como invernadero.

### **4.1. Descripción del Producto**

A continuación se presenta un resumen con los atributos de los productos más vendidos a nivel internacional. Éste ha sido elaborado a partir del catálogo de productos de la empresa y las fichas técnicas respectivas.

#### **4.1.1. 3Tac**

Triple Trichoderma Activado es un biofungicida de amplio espectro que puede ser aplicado en cualquier tipo de cultivo tanto en campo como en invernadero. Ofrece una solución curativa ya que desde el momento que es aplicado ataca a los hongos a nivel estructural, además tiene una acción preventiva al destruir las estructuras de propagación y sobrevivencia de éstos (esporas, conidias, esclerocios, etc.). Dentro de sus amplios usos, dos tienen la mayor frecuencia:

1. Eliminar hongos en el sistema vascular, por ejemplo soluciona el enrollamiento clorótico, el plateado, etc.
2. Controlar y prevenir pudriciones pre-cosecha y post-cosecha, por ejemplo: Botritis sp., Sclerotinia sp., etc.

Está comprobado que además de controlar los hongos fitopatógenos, libera al suelo cantidades importantes de Ácido Giberélico, con lo que permite obtener una mayor masa radicular para enfrentar indirectamente a los ataques de nematodos.

#### **4.1.2. 3Tac-IB**

Corresponde a un abono foliar especialmente diseñado para eliminar bacterias, puede ser aplicado en cualquier tipo de cultivo tanto en campo como en invernadero.

La acción fungicida característica del 3Tac contenida en el producto, se ve drásticamente disminuida a favor de la acción bactericida de 3Tac-Iβeta, ya que ejerce principalmente una función de carrier para este último.

Los péptidos suicidas contenidos en 3Tac-IB poseen propiedades bactericidas y bacteriostáticas que ofrecen una solución curativa para enfermedades causadas por bacterias gram positivo y gram negativo, por ejemplo *Pseudomonas* sp., *Clavibacter* sp., *Erwinia* sp., *Xanthomonas* sp., *Streptomyce* sp., etc.

#### **4.1.3 A5**

Es un biofertilizante que puede ser aplicado para ayudar a delimitar la zona de trabajo para las abejas. De esta forma se incrementa el número de visitas, optimizando el proceso de polinización en diversos cultivos.

La polinización influye directamente en la obtención de semillas y frutos así como también en la calidad y cantidad de producción en un predio. Por otro lado, la aplicación de A5 en floración aporta microdosis de calcio y aminoácidos que pueden ayudar al establecimiento de frutos (cuaja).

La acción secundaria de A5 ofrece una herramienta de bio-control sobre Trips mediante una tecnología de ataque inmediato y sostenido sobre larvas y ninfas, junto con un efecto disuasivo sobre adultos (feromonas de advertencia).

#### **4.1.4 BIOTENS**

Es una mezcla de fosfolípidos iónicos vegetales, libres de solventes químicos en solución acuosa. Estos fosfolípidos son beneficiosos para el hombre sin encerrar riesgo alguno para la salud. Biotens es un producto versátil con tres funciones características:

1. Facilita el transporte de nutrientes a nivel celular.
2. Mejora la cobertura y distribución de productos aplicados, optimizando el uso del agua.
3. Forma una barrera protectora contra agentes meteorológicos que causan daños en frutos y hojas

Biotens es reconocido a nivel molecular por las plantas, lo que le permite actuar como un agente transportador celular (carrier) optimizando la incorporación de nutrientes como calcio, potasio, nitrato, fosfato, etc., para que estén biodisponibles en las plantas de forma más rápida y eficaz que con los complejos presentes en ciertas formulaciones de nutrientes líquidos como fertilizantes, abonos, etc. Además, esta propiedad de transporte mejora la acción de fitosanitarios, tanto químicos como orgánicos.

## **4.2. Análisis FODA**

El siguiente análisis tiene por objetivo mostrar las competencias en el funcionamiento interno de la empresa, y detectar tanto oportunidades como amenazas presentes en el entorno más directo, o al ingresar a un nuevo mercado internacional. De esta manera se podrán definir estrategias de inversión basadas en las ventajas competitivas de la empresa, como a su vez distinguir los principales escenarios de riesgo que podrían enfrentarse en el proyecto de expansión.

La información utilizada fue proporcionada por la empresa tanto a través de entrevistas con el área de investigación y gerencia, como a través de catálogos provistos por la unidad de negocios agrícola. El análisis presentado a continuación fue compartido y modificado en junto con la gerencia de la empresa.

### **4.2.1. Fortalezas**

La empresa Avance Biotechnologies cuenta con productos patentados que curan patologías altamente complejas, actuando a su vez sobre un amplio espectro de enfermedades y plagas.

Por su origen biológico, poseen la ventaja de no dejar residuos ni generar resistencia en los cultivos tras su aplicación. Además los cultivos cosechados pueden ser comercializados inmediatamente, ya que los bioplaguicidas son inocuos y no dejan trazas. Cabe mencionar que no interfieren con otros tratamientos químicos que se estén aplicando, por lo que es posible su uso complementario.

Como ya cuentan con certificación internacional en la mayoría de sus productos, los costos de producción en el exterior no serían elevados (por el hecho de no requerir pago de royalties), lo cual facilitaría la estrategia de crecimiento orgánico de la empresa.

Como parte de GRUPO AVANCE SPA, cuenta con un equipo de investigación multidisciplinario, y técnicas propias para el desarrollo de nuevos productos. Además, el área productiva ha ajustado su producción a la demanda del mercado sin mayores inconvenientes.

La biotecnología desarrollada por la empresa tiene la particularidad de poder adaptarse a las necesidades y requerimientos específicos del cliente, logrando productos diferenciados para cada cliente, y manteniendo contratos de exclusividad en mercados tan exigentes como la Unión Europea.

#### **4.2.2. Debilidades**

Actualmente no se cubre la demanda potencial del mercado agrícola, debido a que no existen alianzas estratégicas suficientes para acceder a todos los pequeños y medianos agricultores del país, que en conjunto representan una mayor fracción de la producción agrícola. Otro punto a resolver son los elevados costos de arriendo en las plantas de distribución, ya que no se ha invertido en nuevas instalaciones que faciliten la distribución y almacenaje de productos a nivel nacional.

A su vez, los costos de envío hacia el extranjero son demasiado elevados cuando se trata de países alejados del hemisferio norte, ya que no existe una planta de producción que permita el abastecimiento continuo en aquella zona. Producto de lo anterior, se desatienden demandas que podrían constituir un factor clave para consolidar a la empresa a nivel internacional.

La empresa no posee una planificación estratégica de largo plazo definida. Debido a esto sus ventas se ven determinadas por los cambios de estación, situación climática y economía interna del país, lo que puede afectar negativamente la entrada a nuevos mercados.

Tampoco existen manuales de procedimientos establecidos en la empresa, lo cual hace que el funcionamiento muchas veces sea improvisado e irregular. A modo de ejemplo, el área de administración de la empresa actualmente se está redefiniendo en sus actividades, alcances y personal a cargo, ya que no se estaban llevando a cabo las funciones de contabilidad de manera estandarizada, lo cual en algunas ocasiones se traducía en costos innecesarios, e inclusive multas.

#### **4.2.3 Oportunidades**

La alianza estratégica con distribuidores regionales de productos fitosanitarios representa una gran oportunidad de crecimiento sostenido para la empresa, ya que así se podría fijar un volumen de ventas mínimo por período, a cambio de un menor precio para los distribuidores asociados.

Algunas variables a considerar que favorecen las exportaciones son el crecimiento demográfico, el nivel de ingresos y las políticas de aduana del país destino. En este sentido, se considera que Marruecos posee una economía de gran crecimiento, con una política que incentiva a la entrada de empresas que inviertan su capital en el sector agrícola, a través de exenciones fiscales y fácil acceso en aduanas. A su vez, la posibilidad de invertir en una nueva planta ubicada cerca de la zona euro permitiría consolidar a la empresa tanto a nivel nacional como internacional.

#### **4.2.4 Amenazas**

Pese a que las exigencias del mercado de bioinsumos ya han sido cumplidas satisfactoriamente (registro de producto y patentamiento) por la empresa, por tratarse de un mercado emergente podrían aparecer nuevas restricciones como estándares de producción internacionales. Si bien esto se podría manejar sin mayor dificultad, es necesario que se cumplan los plazos de certificación establecidos. Cabe mencionar que muchos plaguicidas químicos se encuentran en vías de extinción debido a nuevas regulaciones medioambientales.

Los cambios climáticos tienen una incidencia directa sobre la demanda de agro insumos, ya que en períodos de sequía el rendimiento agrícola disminuye significativamente, sobre todo en las explotaciones con técnicas de regadío poco desarrolladas, que representan más del 70% de las explotaciones totales del país.

Otro aspecto a considerar son las variables macroeconómicas a nivel internacional. Los indicadores económicos más relevantes (PIB, IPC y tipo de cambio) de las principales economías: Estados Unidos, Unión Europea, China, Japón, Brasil, India, Rusia y Canadá, afectan directamente sobre la oferta y demanda de la producción agrícola.

Cualquier situación de carácter catastrófica de alguno de los países mencionados (incluyendo los países origen-destino de la empresa), afectaría negativamente la venta y/o producción de Avance Biotechnologies.

#### **4.2.5. Conclusión Análisis FODA**

La mayor fortaleza de Avance Biotechnologies es la gran adaptabilidad de sus procesos según las especificaciones del cliente, lo que le permite diferenciarse de su competencia e innovar en sus productos constantemente. Sus productos están certificados y poseen la ventaja de ser inocuos y no dejar trazas en el medioambiente.

Existe una gran oportunidad de crecimiento al invertir en un país cercano a la zona europea, con menores costos y condiciones que incentivan la inversión en el sector agrícola de aquel país. De esta manera, no sólo se ingresaría a un nicho de mercado con una demanda de contra-estación climática, sino que se reducirían los costos de instalación, producción y envío de productos a países del hemisferio norte.

Pese a que el mercado de bioinsumos se encuentra en crecimiento a nivel global, podría ocurrir una disminución local en la demanda debido a factores climáticos ó económicos, que afecten la producción agrícola en el mercado entrante.

Una posible estrategia a seguir por la unidad de negocios es la creación de alianzas estratégicas de distribución de productos con cooperativas. De esta manera se facilitaría la captación de nuevos clientes y a su vez se lograría fijar un volumen de ventas que permita a la empresa alcanzar la cuota inicial de mercado, para cubrir sus costos operacionales y, posteriormente, su inversión inicial.

## **5. SUPUESTOS Y FACTIBILIDAD DE INVERSIÓN**

El siguiente capítulo tiene por finalidad dar a entender la oportunidad de crecimiento empresarial existente tras la realización del proyecto de expansión en Marruecos, así como analizar la factibilidad del mismo, presentando los supuestos e información utilizada para la evaluación económica.

Se recurre a datos secundarios provenientes del Banco Mundial, de la Bolsa de valores de Casablanca y de estudios internacionales de la economía marroquí. Posteriormente se emplea esta información para estimar la demanda potencial de mercado, junto a los parámetros necesarios para aplicar el modelo CAPM, calculando así la volatilidad y tasa de descuento del proyecto.

### **5.1. Oportunidad de inversión**

La relevancia de una planta adicional para la empresa en Marruecos es a nivel estratégico, ya que permitirá conocer mejor a un mercado con gran potencial de desarrollo, y a la vez lograr un mayor reconocimiento internacional por su cercanía a la Eurozona.

Los bajos costos productivos en relación a los ingresos por venta de la empresa le otorgan una gran liquidez, lo que permitiría el apalancamiento operativo para su inversión inicial. Además, los costos de implantación en un nuevo mercado se verían compensados por una reducción en los costos de exportación (transporte y aduana).

En cuanto a las ventas, una nueva planta en Marruecos podría constituir un porcentaje de la participación en ventas de la Avance Biotechnologies, debido al fuerte incentivo a la inversión extranjera en el sector agrícola, promovido por el Plan Verde en dicho país.

El modo de entrada de la empresa al nuevo mercado sería del tipo Greenfield, creando desde cero una subsidiaria y manteniendo su estrategia de diferenciación (océanos azules), gracias a una mayor flexibilidad en sus procesos productivos. El beneficio de este modo de entrada es el menor costo de inversión y de adaptación cultural, en comparación a la adquisición de una empresa local ya constituida.

Si bien este modo de crecimiento es más lento, le permitirá a la firma obtener un mayor aprendizaje del mercado y mantener el control desde su casa matriz, a través de una estructura centralizada y coordinada para la toma de decisiones en sus 4 áreas funcionales (marketing, ventas, operaciones y finanzas).

Este tipo de estructura se utiliza mayormente en las empresas de tecnología en etapas iniciales de crecimiento, ya que permite utilizar sus recursos clave en mercados extranjeros, sin correr el riesgo de imitación de su know how tecnológico, como ocurriría si se vende el proyecto a una empresa local del rubro.

Como se sabe un enfoque basado en la diferenciación no genera grandes volúmenes de ventas como el de liderazgo en costos. No obstante, esto le permitirá a la

empresa fidelizar a sus clientes durante los primeros años, para así alcanzar una demanda crítica que le permita seguir siendo rentable.

Se estima que para que los ingresos sean superiores a los costos, la firma deberá vender anualmente sobre 12.000 unidades<sup>1</sup> en productos al año.

Respecto a las ventas anuales en la zona de Europa, hasta Octubre del 2015 se llevaban vendidas cerca de 14 mil unidades, proyectándose vender 3 mil unidades más durante lo que queda del año. Se espera que a partir del proyecto estas ventas aumenten a alrededor de 20 mil unidades durante el primer año del proyecto en 2016, debido a la cercanía geográfica que existe con Marruecos, y a las políticas arancelarias de dicho país que favorecen la exportación.

## 5.2. Hipótesis Preliminares

Como hipótesis preliminar se plantea un aumento en las ventas de la empresa producto de su expansión, cuyo valor medio esperado al final del primer año será de \$459 millones de pesos. A partir del método de valorización neutra al riesgo, se elabora un escenario optimista y otro pesimista, considerando el flujo resultante del año anterior como valor referencial.

En cuanto a la participación adicional en ventas de la empresa, la nueva planta constituiría alrededor de un 23% de las ventas totales de la unidad de negocios. Esto se obtuvo pronosticando un total de 15 mil unidades vendidas el primer año, cuya variación a lo largo del período de evaluación será capturada a través de la volatilidad del proyecto. Se considera como escenario base un crecimiento anual en las ventas del 2,5%.

Las 15 mil unidades vendidas corresponden a un 0,02% del Mercado Potencial de Fitosanitarios en Marruecos, de aproximadamente 75 millones de unidades equivalentes de tratamiento (1 u.e = 1 Lt / 1 Kg). Esta última cifra se obtuvo a partir de la superficie cultivada por empresas exportadoras agrícolas (Banco Mundial, 2014), y las dosis de aplicación por hectárea de productos Avance. En la siguiente tabla se observan los datos de entrada utilizados:

**Tabla 5.1: Cifras utilizadas para la estimación del Mercado potencial de Productos Fitosanitarios en Marruecos.**

Cultivos Agrícolas	Tratamientos al año	Exportadores Agrícolas	Tratamiento 1 Hectárea
304.000 km <sup>2</sup>	3 - 5	35% sup.Total	7 unid.

Fuentes: Banco Mundial, “Indicadores de Desarrollo” (2014) y CEAR, “Marruecos” (2013).

El mercado potencial se obtuvo multiplicando las hectáreas de cultivo (1 km<sup>2</sup> = 100 hás), el porcentaje de exportadores agrícolas (clientes prospecto) y las unidades de

<sup>1</sup> Como referencia, se utilizaron las cuotas de mercado estimadas en el mercado entrante, con 55% de las ventas unitarias en 3Tac, 30% en 3TacIB y 15% en Biotens.



tratamiento por hectárea aproximadas. La demanda potencial de productos (74,48 millones), considera un sólo tratamiento anual en las dosis recomendadas. Sin embargo, el número de tratamientos requeridos al año para optimizar los resultados es de entre 3 a 5, dependiendo del cultivo y las condiciones que se desean controlar. No obstante, se consideraron los estudios hechos para el sector fitosanitario de marruecos, en los que se señala que los agricultores utilizan en promedio un 33% de las dosis de plaguicidas recomendadas en sus cultivos, por lo cual se decidió conservar esta cifra como pronóstico<sup>x</sup>.

Se considera una contribución fiscal del 27,5% de los ingresos, de los cuales el 20% corresponde a la tasa de valor añadido y un 7,5% al impuesto sobre sociedades privadas. Se consideró una rebaja del 2,5% en este último, como uno de los incentivos para la inversión extranjera, en el marco del plan verde de Marruecos.

La inflación es en torno al 1,5% y se espera que ésta se mantenga constante en base a las políticas del país<sup>x</sup>. Se asumirá que la empresa mantendrá una proporción de deuda constante durante el horizonte de evaluación del proyecto, lo que permitirá utilizar el método de flujos de caja libres descontados para obtener el VAN del proyecto.

Se utilizará el modelo de CAPM como herramienta de apoyo para cuantificar el riesgo del mercado en marruecos, y el nivel de sensibilidad del proyecto a variaciones del mercado objetivo, medido a través del coeficiente  $\beta_i$ .

### 5.2.1. Aplicación del Modelo CAPM

Sea  $r_p$  la tasa de rendimiento esperada del capital sobre el proyecto a evaluar:

$$r_p = r_f + \beta_p(r_m - r_f)$$

Donde  $r_f$  es la tasa libre de riesgo,  $r_m$  el retorno estimado del portafolio de mercado y  $\beta_p$  es la sensibilidad a variaciones del mercado, que se define como:

$$\beta_p = \frac{\sigma_{p,M}}{\sigma^2_M}$$

Donde  $\sigma_{p,M}$  es la covarianza entre el rendimiento del proyecto y los retornos de mercado.

El coeficiente  $\beta$  de las firmas internacionales del sector como Monsanto y Syngenta, varía entre 1,28 y 1,36 respectivamente. Por ser una firma de menor tamaño y con flexibilidad productiva, se considerará para este proyecto un valor conservador de  $\beta = 1,35$ . Este  $\beta$  sería considerando un escenario pesimista, tomando en cuenta además que el promedio de las empresas norteamericanas de Biotecnología con aplicaciones farmacéuticas, poseen un  $\beta = 1,1$  en promedio, según estudios realizados por Aswath Damodaran<sup>xi</sup>. La estructura de capital de la unidad de negocios en marruecos estará dada por patrimonio propio de la empresa en un 93%, mientras que el 7% restante corresponderá al pago de una hipoteca del 6,3% tasada a 10 años.

La tasa riesgo del mercado se tomó a partir de cotizaciones de la Bolsa de Valores de Casablanca<sup>xii</sup> y el retorno de las acciones de la industria biotecnológica internacional. Para el primer valor se obtuvo un retorno promedio de 4,25% anual al mes de Septiembre de 2015, mientras que para la industria biotecnológica internacional se utilizó un valor de 8% (Damodaran, 2015). La tasa de retorno del mercado a utilizar para el cálculo de la tasa de descuento será el valor añadido de ambas tasas, con un valor aproximado 12,3%.

Cabe señalarse que la tasa libre de riesgo<sup>xiii</sup> es de 4,05%, por lo cual de acuerdo al modelo CAPM, la prima por riesgo sería de alrededor de un 8,2%. Es importante mencionar que la tasa de retorno del proyecto estará a expuesta tanto a variaciones del mercado nacional como a factores externos, propios de la industria biotecnológica a nivel global. La tasa de descuento del proyecto obtenida al utilizar los valores obtenidos para el modelo CAPM, resultó ser de 15,2%.

**Tabla 5.2: Parámetros utilizados para el modelo CAPM.**

$r_f$	$r_m$	$\beta$	$r_p$
4,05%	12,3%	1,35	15,2%

Fuente: Elaboración propia

La volatilidad del proyecto se estimó a partir de las variables relevantes para el negocio, tales como el tipo de cambio, el PIB Nacional y el valor agregado de la agricultura. Las series de datos utilizadas, corresponden al período 2004 - 2014, con valores expresados en moneda fija nacional<sup>xiv</sup>.

**Tabla 5.3: Producción Agrícola y PIB Nacional agrícola (Dírhams)**

Año	Producción Agrícola (\$MM)	PIB Nacional (\$MM MAD)	Tipo Cambio MAD/USD
2004	\$79.401	\$486.048	8,868
2005	\$68.694	\$500.525	8,8650
2006	\$86.085	\$539.365	8,7956
2007	\$68.186	\$553.959	8,1923
2008	\$79.318	\$584.909	7,7503
2009	\$103.450	\$612.741	8,0571
2010	\$101.502	\$635.063	8,4172
2011	\$107.158	\$666.725	8,0899
2012	\$97.666	\$684.521	8,6284
2013	\$116.198	\$714.513	8,3991
2014	\$112.712	\$732.769	8,4063
Promedio	\$92.761	\$610.103	8,4062
Desviación Estándar	18,54%	13,86%	4,33%

Fuente: Elaboración propia. Base de datos banco mundial

La volatilidad del PIB Nacional en dirhams es de un 21%, medido en el período 2004 – 2014. Por otro lado, el sector agrícola ha variado su producción en un 18,54% en el mismo período. Como lo que se busca es obtener una volatilidad que resulte independiente del tipo de cambio utilizado, se decidió utilizar la serie de datos expresada en Unidad Monetaria Nacional a precios constantes, tal como se observa en la tabla anterior.

Como se mencionó en el Capítulo 2, el PIB Nacional se ve explicado aproximadamente en un 15% por la producción agrícola, por lo cual a la volatilidad conjunta de ambas desviaciones, se le suma la correlación entre ambas series históricas, es decir:

$$\sigma_{PAg,PIB} = \sqrt{\sigma_{PAg}^2 + \sigma_{PIB}^2 + 2COV_{(PAg,PIB)}}$$

Una vez obtenida la covarianza entre la producción agrícola y el producto interno bruto, se calcula la desviación resultante de ambas series de datos. Como las series de datos utilizadas están expresadas en unidad monetaria fija, la covarianza del tipo de cambio con la volatilidad resultante no será considerada de manera adicional al proyecto.

**Tabla 5.4: Resultados cálculo de volatilidades**

$\sigma_{PA}^2$	$\sigma_{PIB}^2$	$COV_{(PAg,PIB)}$	$\sigma_{PAg,PIB}$	$\sigma_{TC}$	$\sigma_P$
3,44%	1,92%	2,06%	30,78%	4,33%	35,1%

Fuente: Elaboración propia

Es importante que la volatilidad del proyecto considere factores externos e internos a la empresa. Esto debido a que los escenarios que deberá enfrentar la unidad de negocios estarán dados por la contingencia de eventos durante cada fase del proyecto, lo cual será medido a través de la volatilidad anual de los retornos esperados.

Se decidió corregir la volatilidad de este proyecto a una volatilidad anual aproximada del 54%, debido al riesgo operativo adicional que representa para la empresa el ingresar a un país desconocido.

## **6. EVALUACIÓN ECONÓMICA**

El análisis de factibilidad económica que se detalla en este capítulo, busca distinguir entre las distintas variables que puedan afectar al retorno del proyecto, identificando a las que tengan una mayor incidencia en la factibilidad económica del proyecto. A su vez se detallan los costos fijos e inversión necesarios para la puesta en marcha y sostenimiento del mismo, realizando un análisis de flujos esperados para el primer año. De esta manera, se proponen algunas recomendaciones para la inversión y ejecución del proyecto durante la primera etapa de realización.

Posteriormente, se utiliza el método de opciones reales como método alternativo para estimar el valor actualizado del proyecto, al considerar la opción de abandonar el proyecto ante escenarios negativos de retorno. En base a los flujos esperados del proyecto, se realiza un análisis de sensibilidad y se elaboran posibles escenarios de retorno en el horizonte de evaluación.

### **6.1. Revisión de Variables Relevantes**

Las variables relevantes para el proyecto de expansión se relacionan directamente con las variables que afectan a la agricultura, por constituir ésta área el principal nicho de mercado que alberga la demanda por bioinsumos. Se definirá por variable relevante para el proyecto, a toda aquella que tenga influencia directa sobre los costos de entrada, producción, demanda y precios de mercado, no controlables por la empresa.

Hertz (1964 y 1968), considera nueve factores de riesgo para un proyecto, clasificados en tres categorías: Análisis de mercados, costos fijos y variables, y costo de la inversión. Se considerará como principales variables externas para este proyecto, aquellas que dependen únicamente del mercado y la economía a nivel local y global. Para el factor de riesgo análisis de mercados, Hertz distingue las siguientes variables:

1. Tamaño de Mercado
2. Precios de Venta
3. Crecimiento del Mercado
4. Cuota del Mercado

Con efectos de simplificar el análisis, se considerará que el crecimiento de mercado de bioinsumos a nivel local mantendrá un crecimiento similar al global, con un promedio de 5% anual.

Como variables relevantes adicionales a las ya mencionadas, se considerará el tipo de cambio (MAD/USD y CLP/USD) y el crecimiento del PIB de Marruecos.

## 6.2. Análisis de Factibilidad Económica

De acuerdo a las características de planta requerida por la empresa en su etapa inicial de expansión, se cotizaron propiedades comerciales entre 600 y 3.000 metros cuadrados en las principales ciudades con acceso a puertos para la exportación<sup>xv</sup>. Los precios obtenidos tanto en compra como en arriendo, se detallan a continuación:

**Tabla 6.1 Precios de Arriendo y Compra de plantas en Marruecos<sup>2</sup>**

Ciudad	RABAT		CASABLANCA			TANGER	
Tamaño Planta (m <sup>2</sup> )	1000	1800	600	1000	2400	1800	3000
Compra (\$MM CLP)	\$84.000	\$156.000	\$445.900	\$560.000	\$756.000	\$594.330	\$1.050.000
Alquiler (\$MM CLP)	\$3.500	\$7.000	\$7.000	\$11.900	\$35.000	\$2.800	\$4.614

Fuente: Portal Inmobiliario Marruecos. *Maisons-maroc.com* (2015)

Se evaluará la entrada al mercado con un tamaño reducido, como una etapa de aprendizaje de un mercado poco conocido. Posteriormente se decidirá la opción de ampliación, abandono, o desinversión, en base a los retornos obtenidos. El costo por m<sup>2</sup> cotizado para el arriendo/compra de cada propiedad se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla 6.2: Valor CLP / m<sup>2</sup> para arriendo y compra en Marruecos**

Ciudad	RABAT		CASABLANCA			TANGER	
Tamaño Planta (m <sup>2</sup> )	1000	1800	600	1000	2400	1800	3000
Compra m <sup>2</sup>	\$84.000	\$86.667	\$743.167	\$560.000	\$315.000	\$330.183	\$350.000
Alquiler m <sup>2</sup>	\$3.500	\$3.889	\$11.667	\$11.900	\$14.583	\$1.556	\$1.538

Fuente: Elaboración Propia

La recomendación de arriendo inicial sería en una propiedad ubicada en Tanger, debido a su mayor cercanía con puerto de Tarifa en España, lo que permitiría cruzar el estrecho de Gibraltar fácilmente en caso de realizar negociaciones con el continente de Europa<sup>xvi</sup>. Además existe una baja relación costo/capacidad de planta, económicamente conveniente para una etapa inicial de implantación. La opción de compra menos costosa de similares características se encuentra en Rabat, la cual se evalúa adquirir en un plazo de 10 años mediante una hipoteca al 6,3%<sup>xvii</sup>. A continuación se muestra una comparación de ambas opciones en su flujo de caja esperado.

<sup>2</sup> Se utilizó como tipo de cambio 1 Dírham de Marruecos (MAD) = 70 Pesos Chilenos (CLP)

**Tabla 6.3: Flujos esperados al primer año de inversión.**

<b>FLUJO ESPERADO</b>	<b>OPCIÓN DE ARRIENDO</b>		<b>OPCIÓN DE COMPRA</b>	
	<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>ÍTEM / PERIODO</b>				
<b>Ingresos</b>	<b>\$38.235.000</b>	<b>\$458.820.000</b>	<b>\$38.235.000</b>	<b>\$458.820.000</b>
<b>Inversión</b>	<b>\$7.639.893</b>	<b>\$91.678.718</b>	<b>\$6.221.793</b>	<b>\$74.661.518</b>
Implantación	\$2.800.000	\$33.600.000	\$1.381.900	\$16.582.800
Maquinaria	\$4.839.893	\$58.078.718	\$4.839.893	\$58.078.718
<b>Costos Fijos</b>	<b>\$21.250.000</b>	<b>\$255.000.000</b>	<b>\$21.250.000</b>	<b>\$255.000.000</b>
Remuneraciones	\$20.000.000	\$240.000.000	\$20.000.000	\$240.000.000
Gastos Generales	\$1.250.000	\$15.000.000	\$1.250.000	\$15.000.000
<b>Costos Variables</b>	<b>\$10.700.000</b>	<b>\$128.400.000</b>	<b>\$11.700.000</b>	<b>\$140.400.000</b>
Administración	\$7.000.000	\$84.000.000	\$8.000.000	\$96.000.000
Producción	\$2.500.000	\$30.000.000	\$2.500.000	\$30.000.000
Venta	\$1.200.000	\$14.400.000	\$1.200.000	\$14.400.000
<b>Utilidad Neta</b>	<b>-\$1.354.893</b>	<b>-\$16.258.718</b>	<b>-\$936.793</b>	<b>-\$11.241.518</b>

Fuente: Elaboración Propia

En conjunto con la jefatura de la empresa, se definieron las remuneraciones del personal y el activo fijo indispensable para el funcionamiento de la planta. Los resultados operacionales y no operacionales de la nueva planta se estimaron a partir de los Estados de Resultados y del Inventario de Activo Fijo en la planta local, ajustando éstos a las ventas esperadas en el nuevo mercado, los nuevos costos variables (administración, producción y venta) y fijos (gastos administrativos y remuneraciones del personal contratado).

Algo que llama la atención son los elevados costos fijos, que prácticamente duplican los costos variables. Esto se debe a las economías de escala que presenta la empresa en sus procesos productivos, que requieren un mínimo de equipo y maquinaria, así como de personal para su funcionamiento y puesta en marcha.

### ***Inversión***

*Maquinaria:* La compra de la planta se realizará en cuotas equivalentes. La Inversión en maquinaria se considera sólo al inicio del proyecto y tendrá una vida útil en promedio de 10 años. El detalle de los equipos utilizados y su vida útil, se observa en la tabla 6.4.

**Tabla 6.4: Inversión en maquinarias y equipos (\$CLP)**

BALANCE DE EQUIPOS				
EQUIPO	MONTO (\$) UNITARIO	MONTO TOTAL (\$)	VIDA UTIL	DEPRECIACION A 10 años
REVOLVEDORA CON MOTOR Y ATRIL	\$358.374	\$358.374	10	\$358.374
PROCESADOR DIGITAL	\$35.211	\$35.211	5	\$70.421
EQUIPO MATA INSECTOS	\$454.386	\$454.386	5	\$908.771
PROCESADOR DE ALIMENTOS	\$98.986	\$98.986	5	\$197.972
BOMBA VACIO	\$390.975	\$390.975	7	\$558.536
BOMBA FUMIGADORA	\$55.853	\$55.853	2	\$186.178
SOPORTE PARA INSTRUMENTOS	\$556.617	\$556.617	10	\$556.617
MICROSCOPIO	\$4.032.126	\$4.032.126	10	\$4.032.126
CAMARA DIGITAL VIDEO	\$221.514	\$221.514	3	\$738.381
2 BOMBAS DE VACIO	\$233.998	\$467.995	3	\$1.559.985
2 BOMBAS DE AGUA	\$108.633	\$217.266	3	\$724.220
CONGELADOR	\$181.921	\$181.921	9	\$202.134
4 BALANZAS PEDESTAL HFL-E N/S	\$157.350	\$629.400	8	\$786.750
CENTRAL TELEFONICA Y 10 TELEFONOS	\$797.072	\$797.072	10	\$797.072
LUPA ESTEREOSCOPICA DMS1000	\$7.149.492	\$7.149.492	8	\$8.936.865
2 REFRIGERADORES 8520 SMART FENSA	\$216.168	\$432.335	9	\$480.373
EQUIPO UV-C	\$223.450	\$223.450	8	\$279.313
ESTUFA ANALOGA CON TIMER SECADO	\$633.282	\$633.282	8	\$791.603
CAMARA ELECTROFO VERTICAL	\$255.225	\$255.225	8	\$319.031
INCUBADOR REFRIGERADO	\$1.142.646	\$1.142.646	8	\$1.428.308
GRUA HORQUILLA TCM BY UNICARRIERS	\$14.325.144	\$14.325.144	8	\$17.906.430
ESTUFA INCUBACION 53 L DIGITAL	\$1.168.295	\$1.168.295	8	\$1.460.369
MICROSCOPIO UNIVERSAL Y CAMARA	\$2.099.969	\$2.099.969	8	\$2.624.961
TRITURADOR	\$3.163.320	\$3.163.320	8	\$3.954.150
ESTANQUES ACEROS INOXIDABLES	\$1.899.288	\$5.697.863	20	\$2.848.932
CAMIONETA ACTYON	\$13.290.000	\$13.290.000	10	\$13.290.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$53.249.294</b>	<b>\$58.078.718</b>		<b>\$65.997.870</b>

Fuente: Inventario Activo Fijo 2015.

*Implantación:* Corresponde al pago de una cuota equivalente para la opción de compra de una planta de 1.800 m<sup>2</sup> en Rabat. El monto anual de \$16,58 millones de pesos, se obtuvo considerando una hipoteca del 6,3% anual.

Para la opción de arriendo este ítem corresponde a un costo fijo, el cual se obtuvo considerando el arriendo de propiedades de similar tamaño en Rabat y Tanger, siendo la propiedad más conveniente una localizada en Tanger, con un costo mensual de \$40 mil Dírham (\$ 2,8 millones de pesos).

### **Costos Fijos**

*Remuneraciones:* Se considera la contratación de personal desde la sede matriz, para roles vinculados con la toma de decisiones antes de iniciar el proyecto. Éste será compuesto por un gerente comercial, uno de operaciones y 2 laboratoristas (Ing. Industriales, Ing. Químico y Biotecnólogo). Además se contratará en el país entrante a 5 operarios de plantas, 2 estafetas, una secretaria y 6 vendedores en terreno (Ing.

Agrónomo), con buen sueldo relativo al de mercado<sup>xviii</sup>. Sumado a las bonificaciones anuales (12 millones de pesos), se estima un gasto promedio de 20 millones mensuales por concepto de remuneraciones durante el primer año. A continuación se muestra el detalle de las remuneraciones, según el cargo ejercido en la nueva planta.

**Tabla 6.5: Remuneraciones de personal permanente en Marruecos**

CARGO	CANTIDAD	REMUNERACIÓN PESOS (\$CLP)	TOTAL PESOS (\$CLP)
GERENTE COMERCIAL	1	2.000.000	2.000.000
GERENTE OPERACIONES	1	2.000.000	2.000.000
SECRETARIA	1	500.000	500.000
OPERARIOS PLANTA	5	600.000	3.000.000
LABORATORISTA	2	1.500.000	3.000.000
ESTAFETA	2	650.000	1.300.000
VENDEDORES	6	1.200.000	7.200.000
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>8.450.000</b>	<b>19.000.000</b>

Fuente: Elaboración Propia

*Gastos generales:* Todos aquellos gastos dentro de la empresa no relacionados directamente con la producción (gastos de oficina, servicios básicos, mantenimiento, investigación y desarrollo).

### **Costos Variables**

*Administración:* Incluye el registro y suscripción de la empresa a publicaciones, la contabilidad y todos los gastos legales (imposiciones, certificaciones, asesorías, etc), como también los gastos de movilización y comunicación de la gerencia, que estén fuera de sus funciones habituales en la planta. Estos gastos son mayores al comprarse una propiedad, debido a los costos tributarios y de gestión adicionales que se requiere.

*Producción:* Considera los gastos en materia prima y otros insumos productivos, tales como bidones plásticos, cajas, frascos y etiquetas, estimando una producción aproximada de 1.200 unidades mensuales durante el primer año.

*Ventas:* Consiste en los gastos por desplazamiento de los representantes de venta, junto con las comisiones por metas de venta alcanzadas (10% adicional al sueldo aproximadamente por cada 100 unidades de tratamiento vendidas).

Como se observa en la tabla 6.3, los flujos estimados tras el primer año de inversión son mayores para la opción de compra. Además, de esta manera la planta pasaría a formar parte del activo fijo de la empresa, que se podría vender posteriormente generando un ingreso adicional.

La suma de los egresos para la opción de compra son de \$ 470 millones de pesos el primer año, que al año siguiente se reducirían a \$ 412 millones (ya que no se invertiría en maquinaria). Para la opción de arriendo los egresos suman \$ 475 millones, y se reducirían a alrededor de \$ 417 millones durante el siguiente período.



Debido a lo anterior, se considera más factible elegir la opción de compra de instalaciones, que durante el transcurso del proyecto podrá ser ampliada a través de nuevas sucursales, ó vendida, según los resultados obtenidos.

### **Consideraciones en la estimación del Valor Actual Neto**

Para calcular el VAN del proyecto se definieron las variaciones de aquellos desembolsos que no dependen de la volatilidad del proyecto, durante un horizonte de 10 años de evaluación. Los principales factores variables a considerar en la evaluación del proyecto son el pago de impuestos y bonificaciones a los trabajadores por años de antigüedad en el trabajo.

El impuesto a las sociedades provenientes del extranjero, equivale a un 10% de los ingresos brutos que éstas obtengan. No obstante, las empresas exportadoras de bienes o servicios se benefician de la exención total del I.S. durante los primeros cinco años y de una reducción del 50% para los años siguientes. Estos beneficios sólo se aplican a las exportaciones, las cuales la gerencia estima que serán un 25% de las ventas de la sucursal durante el primer año.

Por otro lado para las remuneraciones, es obligatorio el pago de una prima por antigüedad laboral que es del 5% del salario después de dos años de servicio no interrumpidos en la misma empresa, del 10% a los 5 años, del 15% a los 12 años y hasta un 20% a los 20 años<sup>xix</sup>. Para efectos del proyecto se considerará un reajuste salarial del 2,5% anual.

A través de un factor  $\alpha_1$  se representa el aumento de los salarios al segundo año de ejecución del proyecto, mientras que un segundo factor  $\alpha_2$  representaría el crecimiento anual en las ventas de la empresa, con un escenario esperado de un 2,5% anual.

### **6.3. Escenarios de Inversión**

La inversión en implantación oscilará en torno a los \$165 millones de pesos. Para ver los posibles escenarios de retorno se construye un árbol mediante valorización neutra al riesgo, utilizando un VAN a 10 años de \$320 millones de pesos y una volatilidad del proyecto del 54%, obteniéndose un escenario pesimista y uno optimista. A su vez se considerará un tipo de interés sin riesgo de 4%.

Se obtuvieron los siguientes coeficientes de ascenso y descenso mediante la aproximación binomial:

$$\begin{aligned}u &= e^{\sigma} = e^{0,54} = 1,768 \\d &= \frac{1}{u} = 0,565 \\r_f &= 4,05\%\end{aligned}$$

Con los coeficientes se obtiene el valor actual aproximado para cada escenario durante el primer escenario analizado:

$$\begin{aligned}
VA_1^+ &= 320 \cdot u - 165,3 = 853,3 - 165,3 \\
&= \$565,6 \text{ millones de pesos} \\
VA_1^- &= 320 \cdot d - 165,3 = 272,9 - 165,3 \\
&= \$180,9 \text{ millones de pesos}
\end{aligned}$$

Las probabilidades neutras al riesgo se calculan a partir de los coeficientes  $u$ ,  $d$  y la tasa libre de riesgo.

$$p = \frac{(1 + r_f) - d}{u - d} = \frac{1,04 - 0,565}{1,768 - 0,565} = 39,5\%$$

Luego:

$$1 - p = 60,5\%$$

Ahora, con las probabilidades neutras al riesgo se obtiene el valor actual neto del proyecto, descontando a la tasa libre de riesgo la suma ponderada de los flujos según cada escenario.

Para el proyecto a 10 años, el VAN básico resulta ser de \$ 153,6 millones de pesos, y de \$320 millones al considerar el valor nominal del inmueble adquirido. Al tomar en cuenta la opción de abandono en el último año, se obtuvo un VAN total de \$257,47 millones de pesos. Considerando la venta de la propiedad al mismo precio de compra, este VAN asciende a \$ 422,8 millones de pesos, lo que indica que al tener la posibilidad de desinvertir en el año 10, el proyecto se valorizó en \$102,8 millones de pesos.

Para ejemplificar el método, se observa el cálculo del VAN total del proyecto hasta el tercer año, utilizando valorización neutra al riesgo para la opción de abandono. El primer año no considera decisiones contingentes, por lo cual el Valor del Proyecto actualizado es igual a cero. No obstante, al tomar un plazo mayor se consideran opciones de abandono y ampliación, las cuales le otorgarán un mayor valor al proyecto.

Primero se construye un árbol binomial a partir de los valores  $u$  y  $d$ , y utilizando un VAN al tercer año del proyecto, de \$81,32 millones de pesos. Al término de cada año se considerará tanto el crecimiento esperado de la cartera de clientes de la empresa, como la reducción del proyecto ó abandono del mismo, capturados a través de la volatilidad del proyecto.

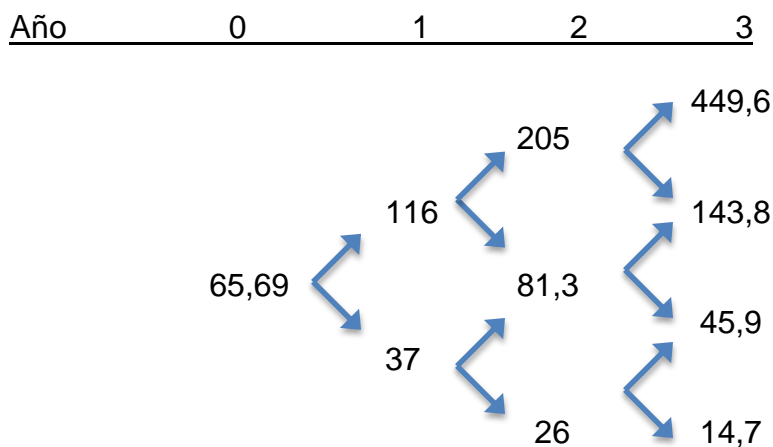


Figura 1: Ingresos anuales (millones de pesos)

El monto de la inversión adicional en caso de decidirse la ampliación, será incluido sólo en los escenarios con flujos favorables. A continuación se observan los flujos resultantes, considerando una inversión anualizada de 16,52 millones en pago de dividendos.

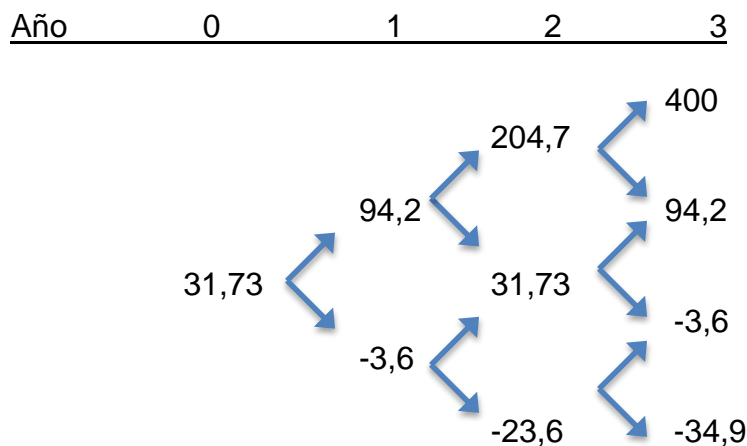


Figura 2: Flujos anuales (millones de pesos)

Para valorizar el proyecto de manera más realista, debe considerarse la opción de abandono en caso de obtenerse flujos negativos, al incluir los egresos. Para ello, se considerarán sólo los flujos positivos en el último período, utilizando el método de valorización neutra al riesgo para traer a valor presente los flujos obtenidos, a partir del año 3.

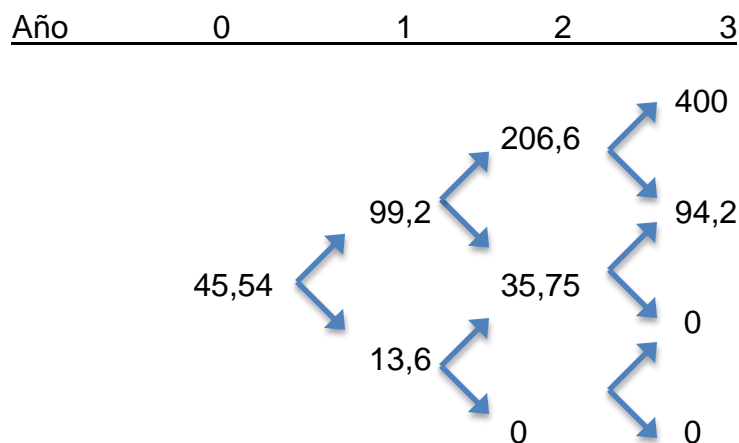


Figura 3: VAN de la inversión (millones de pesos)

A continuación se calculan hacia la izquierda del árbol binomial los valores intermedios de la opción de abandono, utilizando las probabilidades ya calculadas anteriormente. Primero se calcula el Valor actualizado al segundo año del proyecto:

$$VAN_1^{++} = \frac{400 \cdot p + 94,2 \cdot (1 - p)}{(1 + 0,04)} = 206,6$$

$$VA_1^{+-} = \frac{94,2 \cdot p + 0 \cdot (1 - p)}{(1 + 0,04)} = 35,75$$

Luego para el primer período:

$$VA_1^+ = \frac{206,6 \cdot p + 35,75 \cdot (1 - p)}{(1 + 0,04)} = 99,2$$

$$VA_1^- = \frac{35,75 \cdot p + 0 \cdot (1 - p)}{(1 + 0,04)} = 13,6$$

Finalmente se obtiene el VAN Total de la inversión con opción de abandono:

$$VAN = \frac{99,2 \cdot p + 13,6 \cdot (1 - p)}{(1 + 0,04)} = 45,54$$

Como puede observarse, el VAN resultante de la inversión al tercer año es de \$45,54 millones de pesos. Como el VAN sin considerar la opción de abandono antes era de \$31,73 millones, el VAN de la Opción equivale a \$13,81 millones de pesos<sup>3</sup>. En otras palabras, la empresa debiera estar dispuesta a pagar este monto, para poder abandonar el proyecto al tercer año de vida.

Cabe destacar que mientras más períodos se consideren en la opción de abandonar el proyecto, se tendrán un mayor VAN Total. Esto debido a que también

<sup>3</sup>  $VAN_{OPCIÓN} = VAN_{TOTAL} - VAN_{BÁSICO}$

existe un mayor número de escenarios negativos, que afectarían el VAN del período en el cual se ejerza esta opción.

A continuación se detalla el VAN básico y VAN total para cada etapa del proyecto, entre el segundo y el último año de evaluación, considerando la opción de abandono para cada año respectivamente. Cabe señalar que para el cálculo de ambos valores actualizados, no se incluye el valor de reventa de la inversión en propiedad, cuyo valor nominal es de aproximadamente \$165 millones de pesos.

**Tabla 6.6: VAN Opción de abandono por etapas.**

<b>Año</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
VAN (\$MM CLP)	-8,42	16,11	39,89	62,63	84,09	104,12	122,59	139,43	154,60
VAN Opción (\$MM CLP)	14,75	17,77	25,65	32,19	46,83	56,44	73,03	84,79	102,86
VAN Total (\$MM CLP)	6,34	33,88	65,54	94,82	130,92	160,56	195,62	224,22	257,47

Fuente: Elaboración propia

#### **6.4. Análisis de sensibilidad y resultados probables**

El análisis de sensibilidad resulta fundamental para la evaluación económica de un proyecto, más aun cuando éste se encuentra sujeto a distintos factores de riesgo, que pueden modificar a futuro los valores monetarios estimados en el presente.

Utilizando los supuestos y consideraciones en la valorización del proyecto, se simularon 1.000 realizaciones del proyecto a 10 años, sensibilizando por la cuota de mercado anual y la tasa de descuento del proyecto. Para ello se supuso una distribución normal tanto para las proyecciones de demanda y crecimiento de las ventas, como en la tasa de descuento calculada para el proyecto.

Mediante el programa Crystal Ball, se obtuvo que en 971 de los 1.000 casos el proyecto presenta un VAN mayor que cero, lo cual implica que el proyecto es rentable con un nivel de significancia de 0,05. Además se obtuvo que el proyecto es altamente sensible a variaciones en los ingresos del proyecto durante los primeros años. No sucede así con la tasa de descuento, que afecta en menor medida la rentabilidad del proyecto, principalmente en los últimos años del proyecto.

A continuación se sintetizan los resultados esperados del proyecto a 10 años, al elaborar distintos escenarios de crecimiento, tasa de descuento y de cuota inicial de mercado.

**Tabla 6.7: Resultado escenarios de crecimiento. Cuota inicial de 15 mil unidades vendidas.**

Escenarios de crecimiento	Sin Crecimiento	2,5 % Crecimiento	5 % Crecimiento
TIR	14,3 %	28,4 %	38 %
VAN	\$ 159 millones	\$ 320 millones	\$ 501 millones

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.8: Resultado escenarios de cuota inicial de mercado. Crecimiento de 2,5% anual.**

Cuota Inicial de Mercado	15.000	18.000	20.000
TIR	28,4 %	58,2 %	77,6 %
VAN	\$ 320 millones	\$ 701 millones	\$ 955 millones

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.9: Resultado escenarios de tasa de descuento. Cuota de mercado 15.000 unidades, crecimiento de 2,5% anual.**

Tasa de descuento	15,2%	18%	20%
TIR	28,4 %	28,4 %	28,4 %
VAN	\$ 320 millones	\$ 276 millones	\$ 249 millones

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, el VAN resultante del proyecto varía ampliamente según la cuota de mercado inicial adquirida. No sucede lo mismo con la tasa de descuento, que reduce el VAN del proyecto alrededor de un 22%, al pasar desde una tasa de 15,2% a un 20%. La TIR resultante permanece constante en ambos escenarios, ya que los flujos de caja sin descontar no se han modificado.

El nivel de inversión requerida en maquinaria y planta, permite predecir que la ejecución del proyecto es viable con ventas mensuales de aproximadamente \$33 millones de pesos. No obstante, los costos fijos representan como mínimo \$21 millones de pesos mensuales, por lo cual se debe invertir únicamente cuando se tenga asegurada una demanda mínima de aproximadamente mil unidades vendidas al mes.

## 7. CONCLUSIONES

El presente trabajo de título está centrado en la evaluación económica de un proyecto de expansión de la unidad estratégica de negocios agrícola de Grupo Avance en Marruecos, como apoyo a su estrategia de crecimiento y consolidación a nivel internacional. La principal problemática a resolver mediante este proyecto es la fuerte estacionalidad de las ventas, dada por la condición rotativa de la agricultura y acentuada por las condiciones climáticas en los últimos años. La empresa concentra hoy en día un 56% de sus ventas a nivel nacional, de las cuales más del 68% han sido realizadas entre los meses de septiembre y febrero.

El trabajo de investigación y análisis de mercado realizado en una primera etapa, permiten concluir que el mercado de bioinsumos para la agricultura presenta un crecimiento promedio del 5% durante la última década, con ventas prominentes de USD \$3.2 millones de dólares el año 2014, lo que duplica lo vendido el año 2009. Este nuevo mercado presenta una gran oportunidad para el cuidado sustentable de los cultivos, aumentando el rendimiento y comercialización de éstos, sin daño al medioambiente. Se espera que esta tendencia al alza se mantenga debido a las necesidades alimentarias y a las restricciones de manejo eficiente de los cultivos, acentuadas por las condiciones climáticas actuales.

El análisis del mercado objetivo permite concluir que las condiciones son favorables para la inversión en el sector agrícola de dicho país. La agricultura representa uno de los sectores más importantes de la economía en Marruecos, captando hasta un 20% del PIB Total del país y más de un 40% de la Fuerza de Trabajo. Debido a esto han surgido nuevas políticas y regulaciones dirigidas a atraer capitales de inversión en el sector agrícola, a través de exenciones fiscales y facilidades en el tránsito aduanero, con el fin de promover el desarrollo en éste sector. Además, los bajos costos de propiedad y mano de obra, en una localidad cercana a la zona euro, representan un buen punto de partida para la estrategia de expansión de la empresa.

Existe una gran oportunidad de crecimiento al invertir en un país cercano a la zona europea, con menores costos y condiciones que incentivan la inversión en el sector agrícola de aquel país. De esta manera, no sólo se ingresaría a un nicho de mercado con una demanda de contra-estación climática, sino que se reducirían los costos de instalación, producción y envío de productos a países del hemisferio norte. Sin embargo, como toda economía en vías de desarrollo presenta un mayor riesgo de inversión, debido a una mayor volatilidad de sus variables económicas y en particular de su producción agrícola, la cual está sujeta a las condiciones climáticas.

Se realizó el estudio de factibilidad y la evaluación económica del proyecto de expansión de Avance Biotechnologies en Marruecos. A partir de este estudio, se obtuvieron los resultados para los distintos escenarios y estrategias de inversión posibles. La evaluación económica indica que el proyecto es viable, utilizando una tasa de descuento de 15,2%, arrojó un VAN de \$CLP320 millones y una TIR de 28,4%, en un horizonte de planificación a 10 años. El escenario sin crecimiento en la cuota de mercado inicial sigue siendo favorable, con un VAN de \$CLP 159 millones.

El análisis de sensibilidad permitió visualizar que el proyecto es rentable, aunque altamente dependiente de la cuota inicial del mercado percibida. Una estrategia a seguir para asegurar esta rentabilidad, es la creación de alianzas estratégicas de distribución de productos con cooperativas. De esta manera se facilitaría la captación de nuevos clientes y a su vez se lograría fijar un volumen de ventas que permita a la empresa alcanzar la cuota inicial de mercado, para cubrir sus costos operacionales y su inversión inicial. Por ello, es recomendable ingresar al mercado con una cartera de clientes predefinida, por medio alianzas estratégicas con distribuidores regionales. El monto mínimo de ventas que cubre los costos operacionales es de aproximadamente \$412 millones, lo que equivale a un promedio de 12 mil unidades vendidas al año.

El método de opciones reales permitió valorizar de manera más realista el proyecto dado su alto nivel de incertidumbre, al considerar la flexibilidad operativa de la firma para ampliar o reducir su inversión en el horizonte de evaluación. Dependiendo del período de evaluación a considerar, considerar las probabilidades de éxito o fracaso en el proyecto le otorga un valor adicional a éste, lo que resulta más atractivo para el inversionista. De esta manera, se evaluó la decisión de abandono en caso de obtener resultados poco favorables durante el proyecto, lo que no considera el método tradicional del VAN. Esto permitirá la toma de decisiones de manera más informada.

Debido a la reversibilidad en gran parte de su inversión, el proyecto es auspicioso a nivel de pre factibilidad, aunque posee un alto grado de sensibilidad a la cuota de mercado inicial adquirida. Para ello, el ingreso al mercado de la unidad de negocios debe ser a través de alianzas con proveedores agrícolas y manteniendo su estrategia de diferenciación, con una mayor adaptabilidad de sus procesos productivos a los requerimientos del cliente. El beneficio del modo de entrada a utilizar, es un menor costo de inversión y adaptación intercultural, en comparación con la adquisición de una empresa local ya constituida. Se recomienda realizar un estudio de factibilidad previo para profundizar más en el(los) segmento(s) objetivo del mercado a cubrir y sus disposiciones de pago respectivas.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] I. Vélez. *“Decisiones Empresariales bajo riesgo e incertidumbre”*, 2003.
- [2] C. Hidalgo. *“Registro Fitosanitario de Plaguicidas: Fundamentos Técnicos”*, 2012.
- [3] P. Valiño. Tesis Doctoral para la obtención del título de grado de doctor por la Universidad Autónoma de Madrid, Pedro Cuesta Valiño: *“Estrategias de crecimiento de las empresas de distribución comercial de productos de gran consumo que operan en España”*. Ph.D. Tesis, Universidad Autónoma de Madrid, España, 2006.
- [4] E. Contreras y V. Fernandez, *“Una Nueva Metodología para la Evaluación de Proyectos de Inversión: Las Opciones Reales”*, en *Trade Management*, Vol. 6, 2004, pp. 86-95.
- [5] J. Mascareñas. *“Opciones Reales”*, en *Artículos sobre Finanzas Corporativas*, Universidad Complutense de Madrid, España, 2003.
- [6] J. Mascareñas. *“La valoración de un proyecto biotecnológico como una opción real compuesta”*, en *Análisis Financiero Internacional*, 2005, pp. 39-54.
- [7] Mascareñas, Lubian y Lamothe. *“Opciones Reales y Valoración de Activos”*. Pearson, 2004.
- [8] L. Trigeorgis, *“Real Options: Management Flexibility and Strategy in Resource Allocation”*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1996.
- [9] P. Fernández. *“Valoración de empresas: cómo medir y gestionar la creación de valor”*. 3ª. ed. Gestión 2000, Barcelona, 2005.
- [10] Johnson y Scholes. "Dirección Estratégica", 2006.
- [11] ODEPA. *“Agricultura Chilena: Una perspectiva de mediano plazo”*, 2014.
- [12] CIEChile. *“La Biotecnología Vegetal en Chile: Capacidades de investigación y áreas de desarrollo científico”*. Departamento de Relaciones Internacionales, 2014.
- [13] SAG. *“Informe de venta de plaguicidas de uso en Chile”*. Subdepartamento de Viñas y Vinos, Inocuidad y Biotecnología, 2012.
- [14] SAG. *“Compendio de Fitopatógenos de cultivos agrícolas en Chile”*. Unidad de Asuntos Públicos y Corporativos, 2008.
- [15] FAO. *“El estado mundial de la agricultura y la alimentación”*, 2014.
- [16] FAO, *“Agricultura Mundial: Hacia los años 2015-2030”*, 2015.
- [17] OECD – FAO. *“Agricultural Outlook”*, 2015.
- [18] IVEX Marruecos. *“Oportunidades de Negocio en Marruecos”*. Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial, 2014.
- [19] Fundación FADA. *“Agricultura y plaguicidas: Un análisis global”*, 2014.
- [20] E. Contreras y C. Diez. *“Diseño y Evaluación de Proyectos”*, 2015.
- [21] N. Sapag. *“Evaluación de Proyectos de Inversión en la Empresa”*, 2001.

## 9. ANEXOS

### 9.1. ANEXO I: Análisis del Mercado Agrícola Nacional

“El sector agrícola dispone del 12% de la fuerza de trabajo en Chile, y proporciona alrededor de 700.000 empleos permanentes, con tasas de desempleo muy por debajo del promedio nacional.”<sup>xx</sup>

En cuanto a la exportación, se estima que el año 2014 el sector silvoagropecuario exportó entre US\$ 12.100 y US\$ 14.400 millones, lo que implica un crecimiento promedio de 5% a 7% anual sobre los resultados del año 2004.

El sector hortofrutícola representa casi un 39% de estas exportaciones, y un 15% del total de las exportaciones del país, en contraste con el año 2004, en cual representaba menos del 10%.

En cuanto al aumento de la superficie destinada a frutales, se estima una expansión de al menos 75.000 hectáreas, lo cual representa sobre el 18% de la superficie existente en el año 2004. En los siguientes gráficos, se muestra la evolución de las superficies plantadas con frutales entre los años 2006-2014, según información histórica proporcionada por ODEPA. Como puede observarse, las plantaciones en nogales, cerezas y olivos aumentaron su superficie plantada sobre un 100% en menos de 10 años.

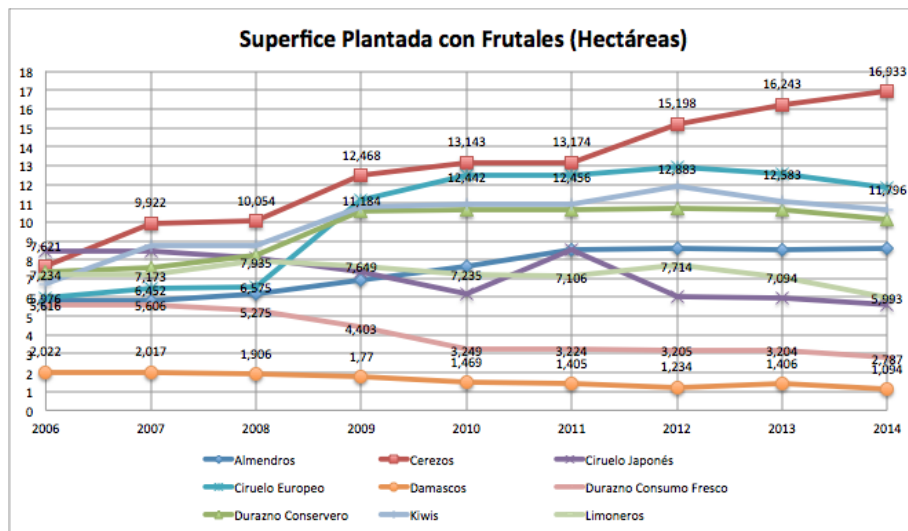


Gráfico N°1: Superficie nacional por frutal cultivado

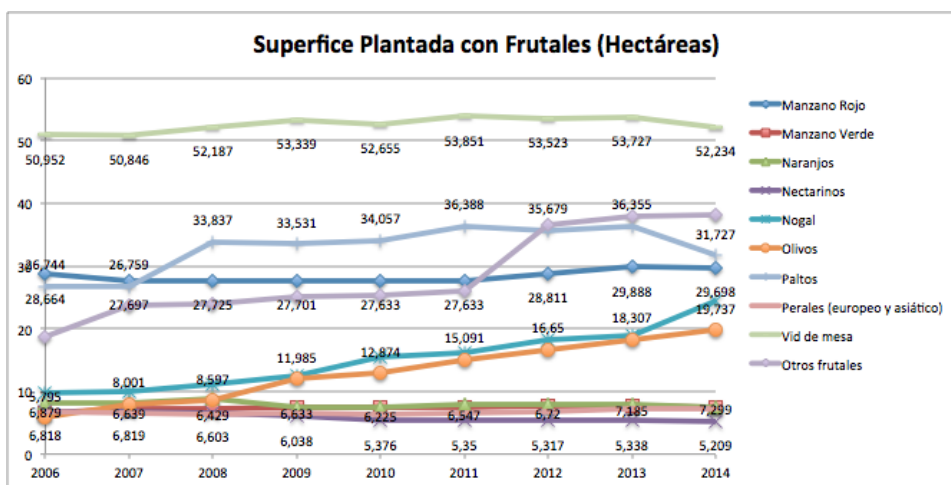


Gráfico N°2: Superficie nacional por frutal cultivado

### 9.1.1. Precios de Exportación

Durante el primer semestre de 2014 los precios internacionales continuaron, en promedio, al alza, la que en términos anualizados alcanzó el 19,7%. En particular subieron las nueces (67%), las almendras (27%), cerezas (50%) y frambuesas (22%). El alza de los precios de otros frutales se debe al efecto de las heladas de septiembre del año 2013, las cuales disminuyeron la oferta disponible durante el período siguiente.

En el segundo trimestre de 2014 se observó una alza particularmente persistente en el precio promedio internacional de fruta fresca, que en términos nominales subió con respecto al mismo período del año anterior. Durante el mismo semestre, el alza real en el precio promedio de exportación fue de 37,7%.

La evolución histórica de los precios nacionales en promedio, entre los años 2000 y 2013, se observa en el siguiente gráfico<sup>xxi</sup>:

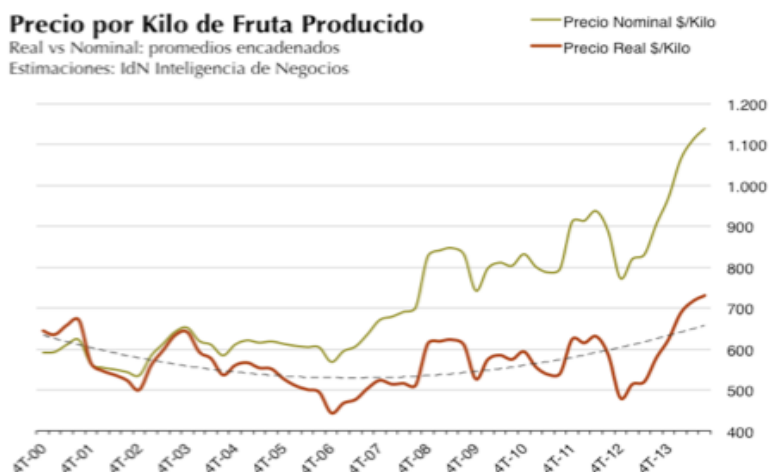


Gráfico N°3: Precios por Kilo de Fruta Producida

NOTA: La trayectoria de precios reales (rojo) está siempre por debajo de la trayectoria nominal (verde).

### 9.1.2. Ingresos vs Costos

Desde el segundo trimestre de 2013 que la trayectoria de los ingresos de la fruticultura ha dejado de estar en conflicto con la trayectoria de costos.

Al segundo trimestre de 2014, los ingresos por kilo de fruta exportada alcanzaron \$681 por kilo, mientras los costos no superan los \$500. Esto último debido a las reducciones transitorias en el costos energéticos y a menores presiones en el mercado laboral.

La evolución histórica de los Ingresos y Costos Reales nacionales en promedio en el período 2006-2014, se observa en el siguiente gráfico:

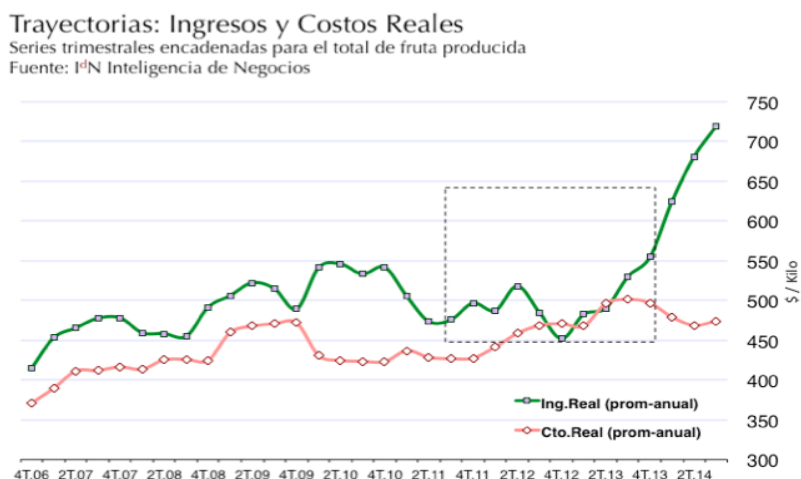


Gráfico N°4: Ingresos y costos reales

### 9.1.3. Mercado de Plaguicidas

El Servicio Agrícola y Ganadero ha considerado estratégico el tema del uso y comercio de los plaguicidas de uso agrícola, dada la relación con la salud pública, intoxicaciones o contaminación difusa, su carácter como insumo productivo y, por último, como elemento de calificación de inocuidad alimentaria<sup>xxii</sup>.

Estos elementos fijan los siguientes objetivos de acción de la institución en estas materias:

- Reducir los riesgos y peligros que supone el uso y manejo de plaguicidas para la salud, animales y el medio ambiente.
- Mejorar los controles sobre uso y distribución de estas sustancias.

- Reducir los niveles de materias activas, en particular mediante la sustitución de las más peligrosas, por alternativas más seguras, incluidas las de índole no química.
- Fomentar prácticas silvoagrícolas con un uso reducido o nulo de plaguicidas (manejo integrado de plagas y enfermedades, producción orgánica, usando como mecanismos los Acuerdos de producción Limpia, generación de manuales, implementación de Buenas Prácticas Agrícolas).
- Establecer un sistema nacional de producción hortofrutícola que considere las buenas prácticas Fitosanitarias, donde la inocuidad alimentaria sea el objetivo final de las acciones.
- Establecer un sistema transparente de información y control de los avances, incluida la elaboración de indicadores de seguimiento apropiados.

A continuación se muestran los resultados del censo realizado por el SAG el año 2012, en el mercado de plaguicidas:

Tabla N°1: Unidades Vendidas según el tipo de plaguicida

Tipo de plaguicida	Unidades Vendidas Total Nacional (Kg/L)
Insecticidas, Rodenticidas, Acaricidas	7.437.867
Fungicidas, Bactericidas	18.270.195
Herbicidas	7.938.786
Misceláneos	5.217.208
Total	38.864.057

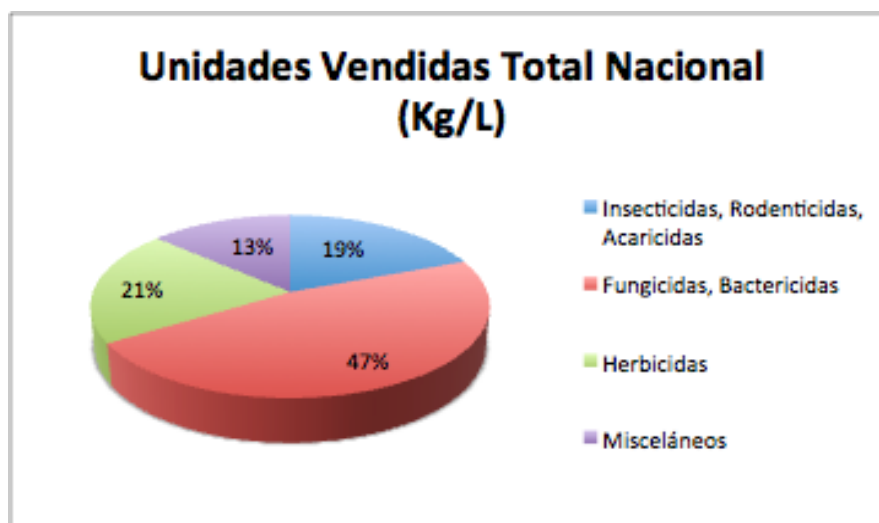


Gráfico 5: Ventas Unitarias Mercado Fitosanitario

La participación en términos de ventas netas para los distintos tipos de plaguicidas según su ingrediente activo, puede observarse en el Gráfico 2 a continuación. Lo que llama la atención es el gran porcentaje de productos que utilizan como ingrediente activo los microorganismos, que constituyen una alternativa más sustentable con el medio ambiente, ya que son inocuos, no generan resistencia, ni dejan trazas en los cultivos, teniendo un mayor efecto residual que los productos químicos, lo cual se abordará en el siguiente tema.

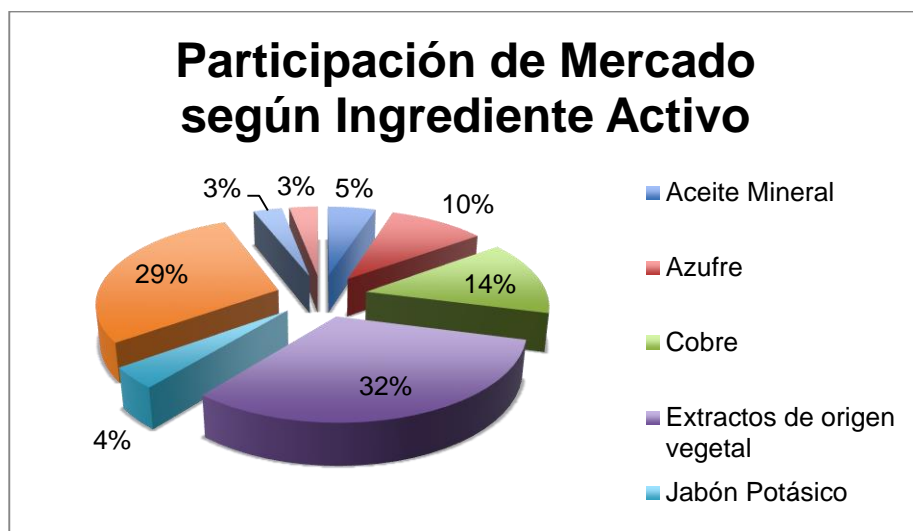


Gráfico 4: Ventas Nominales según componente principal

#### 9.1.4. Mercado de Bioinsumos Nacional

Los primeros ensayos con insumos biológicos en darse a conocer fueron realizados el año 2008 en la Universidad de Talca. Desde entonces, han nacido diversas empresas pequeñas que han ido ganando terreno, o bien formando parte de otras empresas internacionales, en un mercado que con tasas de crecimiento cercanas al 23% anual (en contraste los agroquímicos poseen un 8% anual). Actualmente, el 29% de los plaguicidas son de origen biológico y sus usos son tan amplios, que su utilización resulta efectiva contra diversas fitopatologías<sup>xxiii</sup>.

##### 9.1.4.5. Ejemplo: Mecanismo de acción del biofungicida

“Los hongos antagonistas resultan importantes para el control biológico de los fitopatógenos. En este sentido, las especies del género *Trichoderma* se destacan entre las más utilizadas para el biocontrol de patógenos fúngicos del suelo. Estas especies presentan diferentes modos o mecanismos de acción que le permiten el control de los fitopatógenos. Entre estos mecanismos se encuentran: competencia por el sustrato, micoparasitismo, antibiosis, desactivación de enzimas del patógeno, resistencia inducida, entre otros. Mientras mayor sea la probabilidad de que un aislamiento de *Trichoderma* manifieste varios modos de acción; más eficientes y duraderos será el control sobre el patógeno, aspectos que no poseen los plaguicidas químicos”.<sup>xxiv</sup>

Los productos biológicos tienen la particularidad de no tan sólo destruir patógenos, sino también incrementar los rendimientos de los cultivos, protegiéndolos contra la exposición a humedad, cambios de temperatura, problemas de suelo y distintos factores que afectan el crecimiento y calidad de los frutos pre y post-cosecha.

De esta manera, se obtienen un mayor rendimiento del cultivo, más allá de la acción fitosanitaria.

### 9.1.5. Participaciones de las industrias de biotecnología por sector Nacional

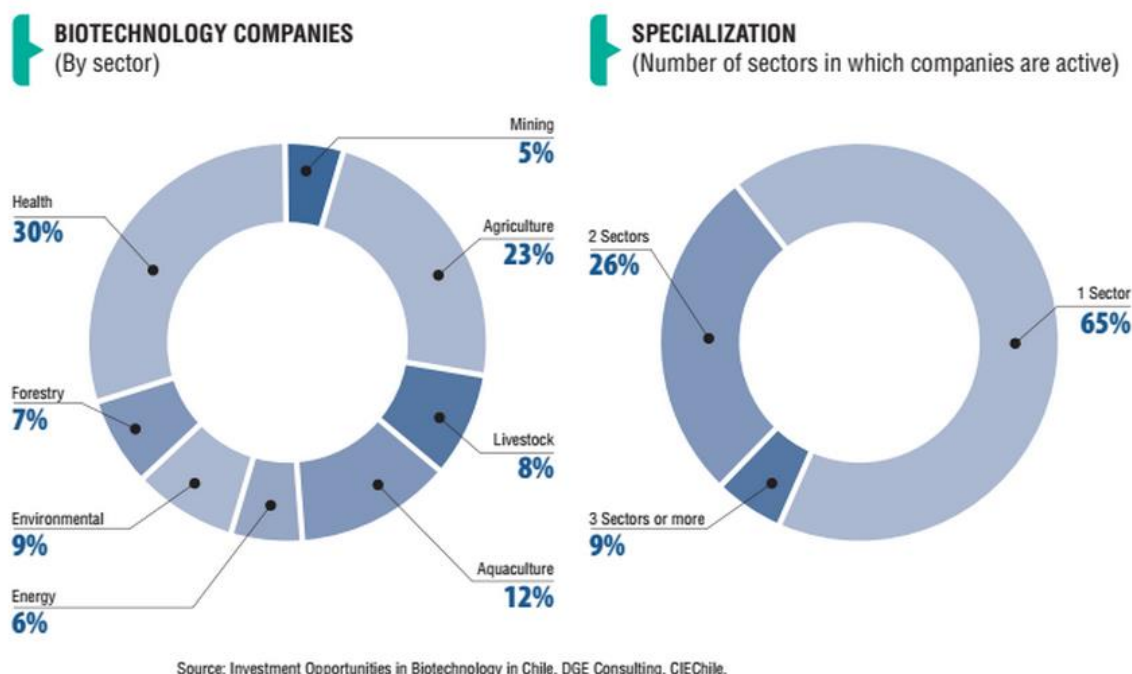


Gráfico N°6: Participaciones de la Industria Biotecnológica en Chile

## 9.2. ANEXO II: Análisis del Mercado Agrícola Internacional

“Alrededor de 1.400 millones de trabajadores agrícolas sustentan las necesidades de la población actual. De estos agricultores, el 97% se encuentra en países en vías de desarrollo”.<sup>xxv</sup>

Aunque en estos momentos la población mundial está creciendo más lentamente, se prevé no obstante que alcance los 9600 millones en 2050, frente a los 7200 millones actuales (Naciones Unidas, 2013). La mayor parte de este crecimiento tendrá lugar en los países en desarrollo, especialmente en África y Asia meridional, que cuentan con los índices más elevados de subnutrición. Se prevé que en los países menos adelantados la población se duplique a 1800 millones.

La FAO ha previsto que para satisfacer la mayor demanda de alimentos resultante del aumento de la población y los ingresos, la producción agrícola deberá ser un 60% más elevada en 2050 que en 2006.

El crecimiento de la productividad agrícola ha generado aumentos considerables de la producción alimentaria, superando el crecimiento demográfico. En el último medio siglo, la producción agrícola mundial se multiplicó por más de tres, mientras que la



población mundial creció un 126%. Esto denota una mayor productividad en las explotaciones agrícolas. A modo de ejemplo, la producción mundial de cereales se incrementó en casi un 200%, mientras que la superficie cultivada solamente aumentó un 8%.

### 9.2.1. Variables relevantes del mercado

En todos los modelos, la incorporación de los efectos del cambio climático da lugar a mayores incrementos de los precios en el mismo período. El crecimiento demográfico y el aumento de los ingresos en muchos países en desarrollo seguirán alimentando el crecimiento de la demanda de productos agrícolas, especialmente los de alto valor. El rendimiento en los cultivos producto de la introducción de nuevas tecnologías en la agricultura, sin duda tuvo una fuerte incidencia en la disminución de los precios durante el siglo anterior.

No obstante, el crecimiento del rendimiento de los principales cultivos ha ido en descenso durante los últimos años, lo que se ha visto reflejado en aumentos de los precios internacionales de los alimentos (ver gráfico N°1).

Esto da origen a nuevas inquietudes sobre la capacidad de la agricultura para satisfacer la demanda alimentaria en aumento, y por sobre todo para erradicar el hambre.

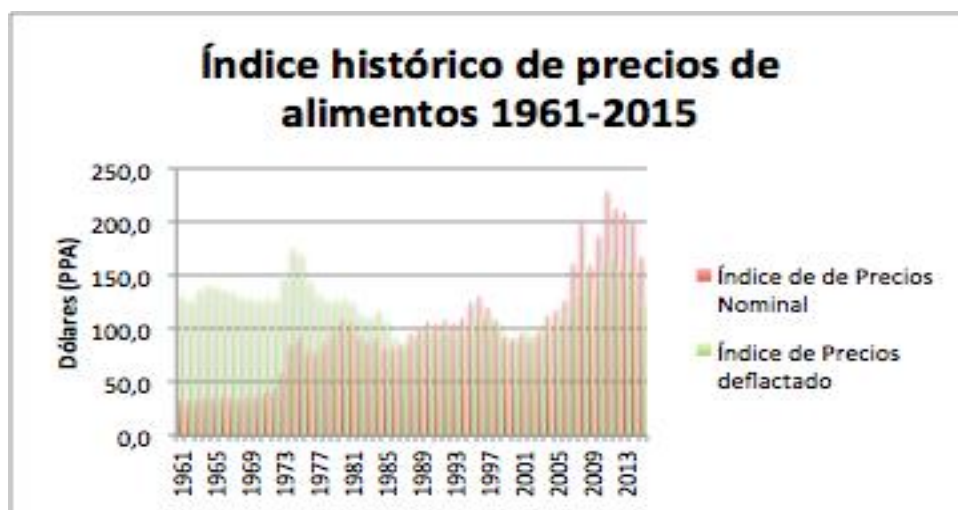


Gráfico N°1: Índice de precios de alimentos: 1961-2015



## **9.2.2. Variables macroeconómicas y precios de la agricultura**

En general, las consecuencias de la incertidumbre proveniente de los indicadores macroeconómicos son más grandes que las de la variación de rendimientos. La incertidumbre de rendimientos afecta sobre todo la oferta de productos agrícolas, pero las fluctuaciones regionales pueden compensarse entre sí. Sin embargo, los cambios de las variables macroeconómicas afectan tanto la demanda como la oferta.

La producción y el consumo se ven menos afectados por la incertidumbre que el comercio y los precios. Los productos básicos más expuestos a la incertidumbre son los más vinculados a los indicadores macroeconómicos. Por ejemplo, la carne posee un fuerte vínculo con el PIB, por tratarse de un producto con demanda elástica.

Las variables macroeconómicas globales que se deben considerar son: Producto Interno Bruto (PIB) real, Índice de Precios al Consumidor (IPC) y Deflactor del PIB en Estados Unidos, Unión Europea, China, Japón, Brasil, India, Rusia y Canadá, y los tipos de cambio Dólar (EU) con estas siete regiones o países. En total son 32 variables principales las que se originan del entrecruzamiento de estos índices.

## **9.2.3. Agricultura e Innovación**

Las empresas privadas han participado desde hace mucho tiempo en las iniciativas de I+D relacionadas con la agricultura. Aunque los datos son limitados, se estima que el gasto privado representa entre el 35% y el 41% del gasto total en investigación agrícola (Pardey y Beddow, 2013). Sin embargo, la mayor parte de la investigación privada (quizás entre el 89% y el 94%) tiene lugar en países de ingresos altos.

En los últimos decenios se han incrementado las inversiones privadas en el sector de las ciencias de la vida, impulsadas en parte por los cambios en la gobernanza de los derechos de propiedad intelectual de las innovaciones biológicas, que facilitan que las empresas privadas reciban los beneficios derivados de sus inversiones (Wright y Pardey, 2006).

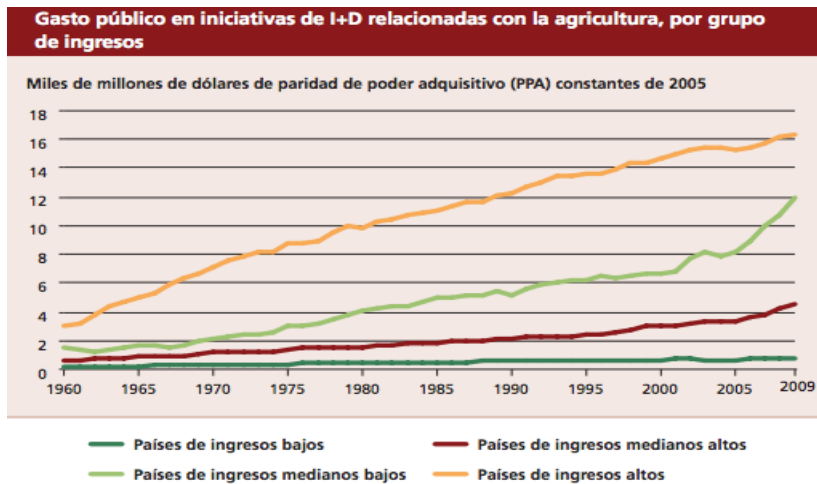


Gráfico N°2: Gasto público en iniciativas de I+D según sector económico

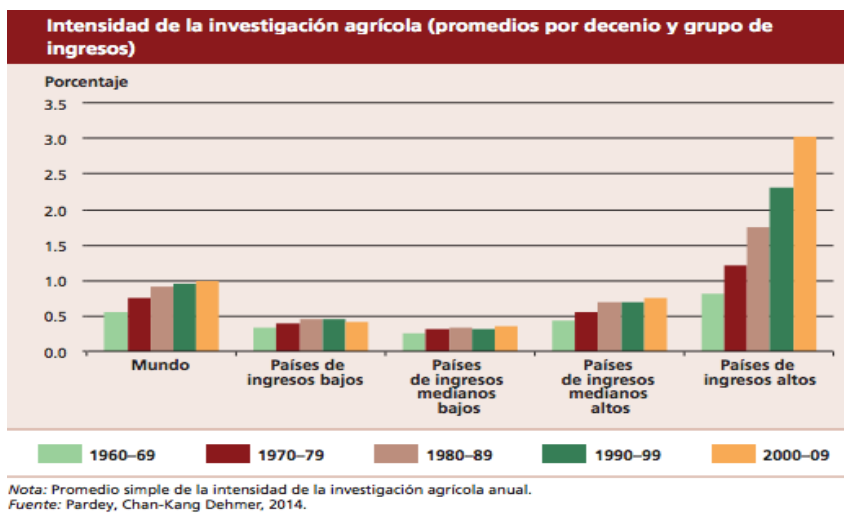


Gráfico N°3: Intensidad de la investigación según sector económico<sup>xxvi</sup>

En general, las granjas más pequeñas tienden a hacer un uso excesivo de la mano de obra. Como resultado, tienden a una productividad de la tierra más elevada que la de las granjas de mayor tamaño, pero a una menor productividad de la mano de obra, con efectos negativos sobre la renta per cápita. A pesar de su mayor productividad de la tierra, las pequeñas explotaciones familiares deben hacer frente a importantes limitaciones en su productividad general. Los equipos agrícolas son más básicos en las explotaciones familiares pequeñas que en las de mayores dimensiones. Las granjas pequeñas tienden asimismo a estar menos orientadas al comercio y tienen un acceso más restringido a los mercados de insumos, productos, crédito y trabajo.

#### **9.2.4. Problemática actual**

La agricultura es con diferencia la mayor consumidora de agua, y su actual demanda mundial de recursos hídricos es insostenible. El uso ineficiente del agua en la producción de cultivos agota los acuíferos, reduce el caudal de los ríos, degrada el hábitat de las especies silvestres y ha dado lugar a la salinización de las tierras de regadío. Para 2025, se estima que habrá unos 1800 millones de personas habitando en países o regiones con escasez absoluta de agua, y dos tercios de la población mundial podrían verse afectados por estrés hídrico (Viala, 2008).

Los países en desarrollo que ya son más vulnerables al cambio climático porque están menos equipados económica y tecnológicamente para defenderse padecerán consecuencias más graves que los países desarrollados, y la distancia entre los países desarrollados y los países en desarrollo aumentará (IPCC, 2014; Padgham, 2009).

Es también importante recordar que la agricultura en sí, tal como actualmente se gestiona, contribuye de manera significativa al cambio climático. La producción agrícola y ganadera es responsable del 13,5 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y es uno de los principales factores que contribuyen a la deforestación, a la que corresponde otro 17% de las emisiones mundiales (IPCC, 2007).

## 9.3. ANEXO III: Marco Conceptual

### 9.3.1. El Método de Opciones Reales

Para entender la metodología complementaria de Evaluación del Proyecto de Expansión de Avance Biotechnologies, primero se debe definir cada término en su expresión más generalizada:

$$VAN_{TOTAL} = VAN_{BÁSICO} + VA_{OPCIÓN\ IMPLÍCITA}$$

Donde:

- VAN Básico, corresponde al Flujo de Caja de la Operación sin utilizar Opciones Reales (También conocido como Valor Presente Neto).
- VA Opción Implícita, corresponde al Valor Actualizado de las Opciones reales asociadas a probables flujos de cajas futuros (Dicha probabilidad debe ser calculada tras la definición de escenarios esperados del proyecto)

#### ***¿Por qué usar el método de Opciones Reales para Valorizar?***

1. El método de opciones reales permite considerar la flexibilidad operativa de un proyecto (postergar, descartar, ampliar, reducir, etc.)
2. Permite evaluar decisiones contingentes. Es decir, considerando decisiones futuras que dependan de los resultados obtenidos de etapas previas de un proyecto.
3. Permite evaluar de un modo más realista los proyectos con alta volatilidad, ya que son los que poseen opciones más valiosas gracias a la asimetría sobre el valor actual del proyecto.

#### *Opción de Abandono*

La opción de abandono tiene un efecto económico sobre las decisiones empresariales, que aumenta su valor en los siguientes casos:

- 1) Cuando la incertidumbre sobre el valor futuro del negocio sea elevado
- 2) Cuando la cantidad de tiempo que se dispone para ejercer la opción sea mayor
- 3) Cuando la relación entre el valor de liquidación del proyecto respecto de su valor residual aumente.

La existencia de una opción de abandono aumenta el deseo de invertir en un proyecto. En una sociedad anónima o limitada, los accionistas sólo deben responder por el dinero puesto en la empresa, de tal forma que si fuera necesario, los accionistas pueden ejercer esta opción y ceder los activos de la empresa a acreedores.

## 9.4. ANEXO IV: Acerca de la Empresa

Grupo Avance lleva 30 años de investigación y 15 años en el mercado donde se especializa en el desarrollo de productos limpios de origen biológico. Posee técnicas y habilidades propias para:

- Cultivo de microorganismos antagonistas.
- Extracción y estabilización de enzimas.
- Inhibición enzimática.
- Potenciar diversas rutas metabólicas.
- Reparación de proteínas estructurales.
- Aumento de la biodisponibilidad de moléculas.
- Recuperación de condiciones bioquímicas perdidas en organismos.
- Regeneración celular.
- Obtención de polvos metálicos a través de procesos biológicos.”

Ubicado en la ciudad de Santiago, cuenta con laboratorios y personal dedicados a la investigación científica, desarrollando productos finales en las siguientes áreas:

- Farmacia
- Microbiología
- Toxicología
- Pulviometalúrgica
- Biotecnología
- Acuicultura

### 9.4.1. Características de los productos Avance Biotechnologies

A continuación se describen las principales características de los productos Avance Biotechnologies:

- **Cero trazas**, desde el momento que se aplica no queda ningún tipo de “residuo químico”. Esta característica le permite alcanzar mercados más exigentes y por lo tanto obtener mayores dividendos por su producción. Además, pueden realizarse aplicaciones incluso durante la cosecha.
- **No alterar propiedades organolépticas** permite obtener frutos sanos sin alterar la apariencia, el olor, o el sabor de éstos.
- **Inocuidad** pensada en el consumidor final así como en los trabajadores agrícolas, ya que los productos no generan efectos tóxicos (en humanos, animales, plantas, etc.) y además son biodegradables.
- **Gran especificidad en la acción**, los productos trabajan sólo donde deben hacerlo. Una ventaja de esto es no dañar a artrópodos útiles por ejemplo polinizadores como abeja, o controladores de plaga como chinitas. Además, la forma de acción no genera resistencia.

- **Sin carencias** gracias a su inocuidad y especificidad, puede aplicarse producto y exportar los frutos de inmediato.
- **Gran efecto residual** en comparación con los productos tradicionales, lo que implica realizar una menor cantidad de aplicaciones, por lo tanto maximiza el uso de recursos.
- **Flexibilidad de aplicación**, se pueden utilizar distintos tipos de agua y rango de pH, además emplear cualquier equipo para la aplicación.
- **Sin restricción de entrada al huerto gracias a la inocuidad**, por lo tanto una vez finalizada la aplicación se puede ingresar de inmediato en la zona tratada.
- **Bioseguridad**, la desactivación programada de los productos permite proteger de daños al ecosistema del lugar.
- **No lavarse**, no hay necesidad de repetir las aplicaciones ante pronóstico de lluvia (aprox. 3 horas antes).

### 4.3. Ventas Avance Biotechnologies

A continuación se presenta el análisis de las ventas registradas, durante el período de Mayo del 2014 a Abril del 2015. En la siguiente tabla, se muestra el detalle por cada producto vendido durante el período a nivel nacional:

**Tabla 4.1: Ventas por Producto a nivel Nacional**

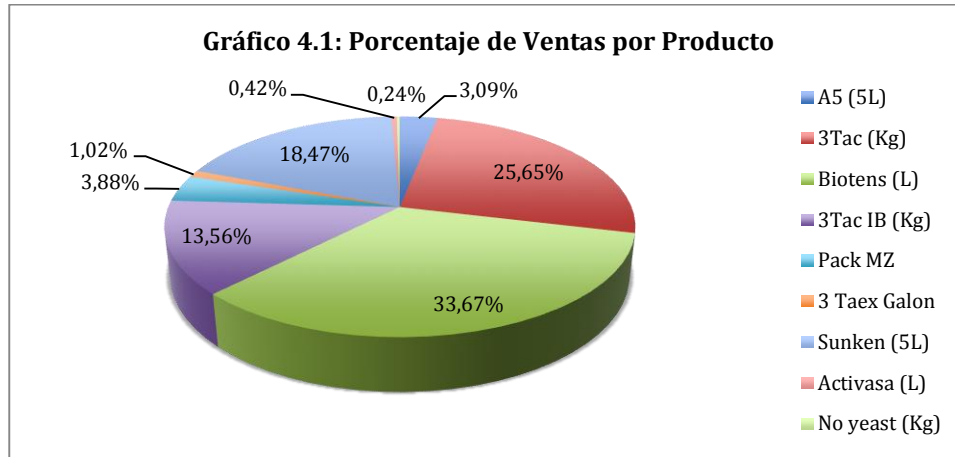
Producto	Cantidad	Valor en CLP	% Venta
A5 (5L)	678	\$21.715.688	3,09%
3Tac (Kg)	2570	\$180.118.541	25,65%
Biotens (L)	16391	\$236.425.115	33,67%
3Tac IB (Kg)	2073	\$95.254.054	13,56%
Pack MZ	509	\$27.225.000	3,88%
3 Taex Galon	1815	\$7.160.150	1,02%
Sunken (5L)	1537	\$129.745.944	18,47%
Activasa (L)	25	\$2.972.000	0,42%
No yeast (Kg)	0	\$1.665.000	0,24%
<b>Total Vendido</b>	<b>25598</b>	<b>\$702.418.378</b>	<b>100%</b>

Fuente: Reporte Anual de Ventas, 2015.

Es importante destacar que el 33.67% de las ventas en pesos están representadas por Biotens, seguido de 3Tac (25,65%), Sunken (18,47%) y 3Tac IB (13,56%). Sumando esto, se obtiene un 91,4% de las ventas totales facturadas durante

el período sólo en estos productos. Por otro lado, las menores ventas se reportaron en los productos No Yeast (0,24%) y Activasa (0,42%), en donde se reportaron ventas de sólo \$2.972.000 CLP y \$1.665.000 CLP, respectivamente.

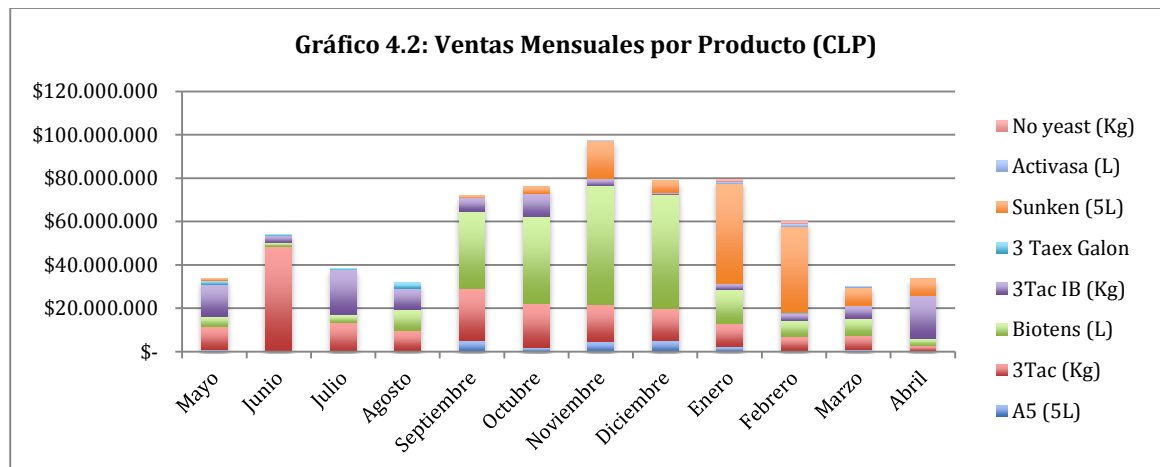
A continuación se muestra un gráfico sectorial de la participación en las ventas nacionales de cada producto:



Fuente: Reporte Anual de Ventas, 2015.

Las ventas predominantes en estos 4 productos se han mantenido a lo largo de los años, con ventas en promedio de \$429.446.074, entre los años 2005 y 2014. Cabe señalar que la desviación típica de las ventas totales de este mismo período es de un 38,7%.

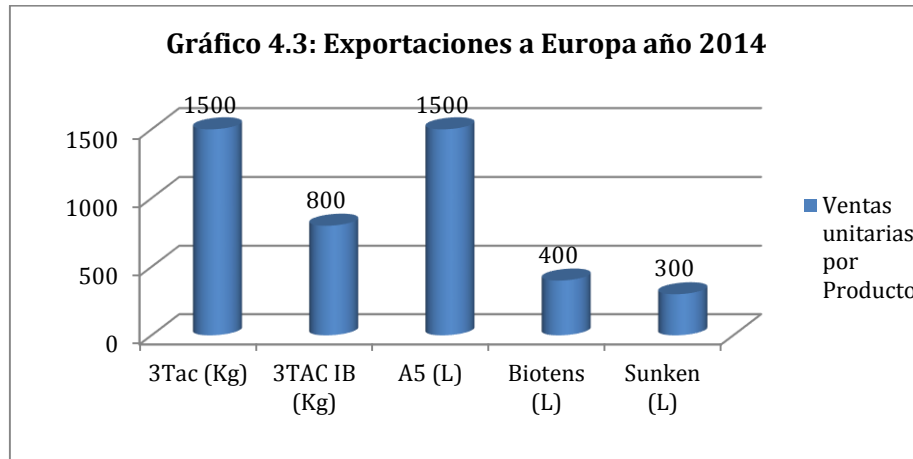
Es importante destacar la fuerte estacionalidad en las ventas de los productos, sobretodo en Biotens, Sunken, 3TacIB y 3Tac, lo cual se refleja en el gráfico de ventas mensuales.



Fuente: Reporte Anual de Ventas, 2015.

#### 4.4. Ventas Zona Euro

Es de gran importancia analizar las ventas realizadas hasta el momento en uno de los mercados objetivo de la empresa, como precedente de sus operaciones internacionales. El monto total vendido durante el año 2014 fue de \$112.809.000 CLP, mientras que las cantidades de cada producto vendido se pueden observar en el siguiente gráfico.



Fuente: Elaboración Propia

La participación en ventas de cada producto varía según el precio respectivo. Pese a que los precios son acordados con cada cliente, los valores referenciales de éstos se muestran en la siguiente tabla:

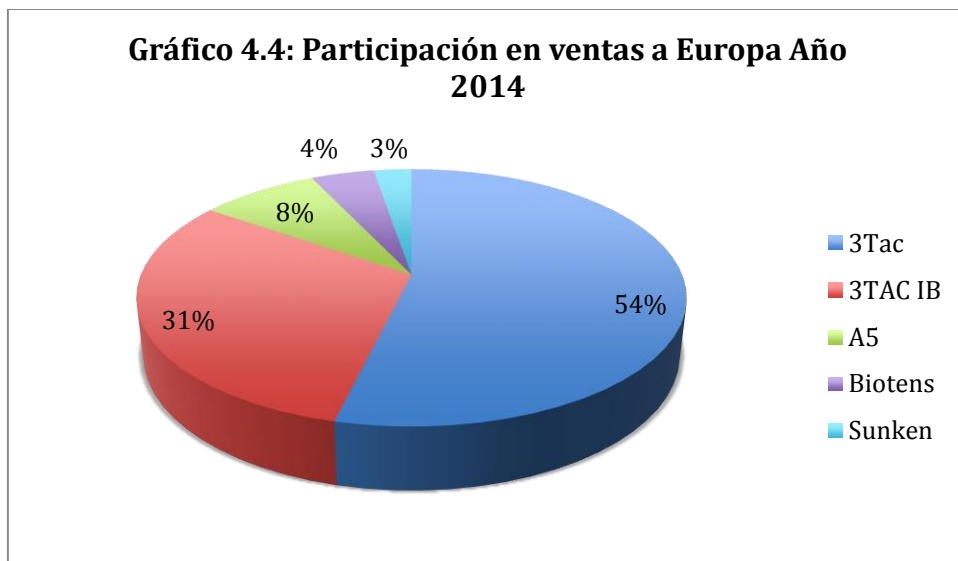
**Tabla 4.2: Precios internacionales por producto**

PRODUCTO (Kg/L)	3TAC	3TAC IB	3TAEX	A5	ACTIVASA	BIOTENS	NO YEAST	SUNKEN
PRECIO (USD)	65	70	3.7	10	50	20	65	16

Fuente: Listado precios de Avance Biotechnologies, 2015.

Los ingresos por venta en la zona Europea provienen, predominantemente, de los productos 3TAC y 3TAC IB. A diferencia del mercado nacional la participación en ventas del producto Biotens ha sido baja, ya que aún no se ha encontrado un buen nicho donde dar a conocer el producto.

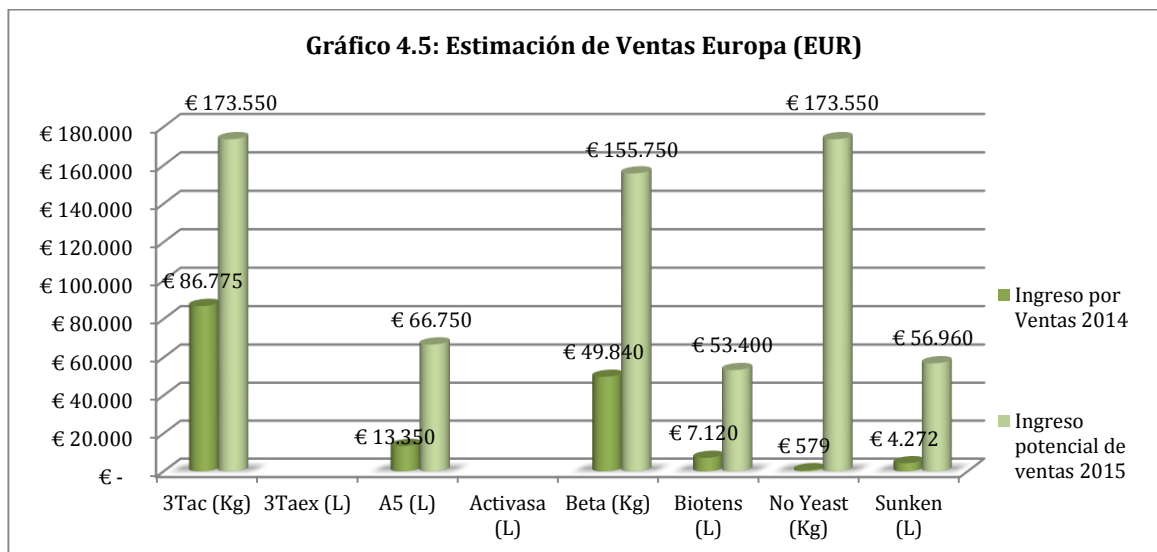




Fuente: Elaboración Propia

La empresa tiene estimado ingresar en el mercado objetivo los productos 3Tac, 3TaciB y Biotens, que son los que cuentan con registro internacional hasta el momento, siendo posible su venta a nivel masivo. No obstante, los productos A5 y Sunken están en trámite de registro para el año 2016 y seguirán siendo vendidos a clientes exclusivos que posee la empresa.

Las exportaciones totales realizadas durante el 2015 han sido de aproximadamente \$420 millones de pesos hasta al mes de Octubre, pronosticándose llegar a los \$516 millones a finales de año. A continuación se muestran las proyecciones de ventas para el año por producto.



Fuente: Ingresos 2014 vs ingreso potencial 2015

## 9.5. ANEXO V: Evaluación Económica del Proyecto

### 9.5.1 Inventario Planta en Marruecos

Tabla N°2: Activo Fijo. Área administrativa de Planta en Marruecos

<b>MUEBLES Y UTILES DE OFICINA</b>	<b>Activo fijo Corregido</b>
<b>DETALLE</b>	<b>Pesos Chilenos (\$CLP)</b>
<b>MESA RECTANGULAR</b>	15.298
<b>ESCRITORIO RECEPCION</b>	638.086
<b>ESTUFA</b>	142.353
<b>20 SILLAS</b>	288.139
<b>3 COMPUTADORES PORTÁTILES (LABORATORIO Y ADM)</b>	1.025.714
<b>8 IPAD (VENDEDORES)</b>	1.428.203
<b>2 COMPUTADORES GERENCIA</b>	1.338.989
<b>MUEBLE OFI MRS</b>	493.920
<b>2 SILLAS REBBEL</b>	494.537
<b>2 ESCRITORIO Y 1 CAJONERA</b>	276.671
<b>MUEBLE RECEPCION</b>	535.050
<b>COMPRA MONITORES Y PROYECTOR</b>	514.542
<b>IMPRESORA LASER</b>	191.105
<b>TOTAL MUEBLES Y UTILES</b>	<b>7.382.608</b>

Tabla N°3: Activo Fijo Total (Oficina y Maquinaria) para Planta en Marruecos

<b>MAQUINARIAS Y EQUIPOS</b>	<b>Activo fijo Corregido</b>
<i>DETALLE</i>	Pesos Chilenos (\$CLP)
REVOLVEDORA CON MOTOR Y ATRIL	358.374
PROCESADOR DIGITAL	35.211
EQUIPO MATA INSECTOS	454.386
PROCESADOR DE ALIMENTOS	98.986
BOMBA VACIO	390.975
BOMBA FUMIGADORA	55.853
SOPORTE PARA INSTRUMENTOS	556.617
MICROSCOPIO	4.032.126
CAMARA DIGITAL VIDEO	221.514
2 BOMBAS DE VACIO	467.995
2 BOMBAS DE AGUA	217.266
CONGELADOR	181.921
4 BALANZAS PEDESTAL HFL-E N/S	629.400
CENTRAL TELEFONICAS Y 10 TELEFONOS	797.072
LUPA ESTEREOSCOPICA DMS1000	7.149.492
2 REFRIGERADORES 8520 SMART FENSA	432.335
AGITADOR TUBO, CAM.ELECTROFORESIS, FUENTE PODER	1.325.352
EQUIPO UV-C	223.450
ESTUFA 28 L ANALOGA CON TIMER SECADO	633.282
CAMARA ELECTROFO VERTICAL	255.225
INCUBADOR REFRIGERADO	1.142.646
GRUA HORQUILLA TCM BY UNICARRIERS	14.325.144
ESTUFA INCUBACION 53 L DIGITAL	1.168.295
MICROSCOPIO UNIVERSAL Y CAMARA DIGITAL	2.099.969
CAMIONETA ACTYON	13.290.000
TRITURADOR	3.163.320
ESTANQUES ACEROS INOXIDABLES	5.697.863
<b>TOTAL MAQUINARIAS Y EQUIPOS</b>	<b>58.078.718</b>
<b>TOTAL ACTIVO FIJO</b>	<b>65.461.326</b>

## 9.5.2. Flujos de Caja estimados del Proyecto en 10 años

### Escenario 1

Demanda Inicial: 15.000 (unid/año)

Crecimiento de mercado: 2.5%

Tasa de descuento: 15.2%

Tabla N°4: Flujo de Caja Anual, años 0 a 5

ÍTEM	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Inversión</b>	<b>\$223.906.718</b>	-	-	-	-	-
Compra Planta	<b>\$165.828.000</b>	-	-	-	-	-
Maquinaria	<b>\$58.078.718</b>	-	-	-	-	-
<b>Costos Variables</b>	-	<b>\$140.400.000</b>	<b>\$142.506.000</b>	<b>\$144.643.590</b>	<b>\$146.813.244</b>	<b>\$149.015.443</b>
Administración	-	<b>\$96.000.000</b>	<b>\$97.440.000</b>	<b>\$98.901.600</b>	<b>\$100.385.124</b>	<b>\$101.890.901</b>
Producción	-	<b>\$30.000.000</b>	<b>\$30.450.000</b>	<b>\$30.906.750</b>	<b>\$31.370.351</b>	<b>\$31.840.907</b>
Venta	-	<b>\$14.400.000</b>	<b>\$14.616.000</b>	<b>\$14.835.240</b>	<b>\$15.057.769</b>	<b>\$15.283.635</b>
<b>Depreciación</b>	-	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>
<b>Costos Fijos</b>	-	<b>\$351.000.000</b>	<b>\$358.665.000</b>	<b>\$366.504.975</b>	<b>\$374.524.050</b>	<b>\$382.726.448</b>
Remuneraciones	-	<b>\$240.000.000</b>	<b>\$246.000.000</b>	<b>\$252.150.000</b>	<b>\$258.453.750</b>	<b>\$264.915.094</b>
Gastos Generales	-	<b>\$15.000.000</b>	<b>\$15.225.000</b>	<b>\$15.453.375</b>	<b>\$15.685.176</b>	<b>\$15.920.453</b>
<b>Ingresos</b>	-	<b>\$458.820.000</b>	<b>\$477.344.858</b>	<b>\$496.617.656</b>	<b>\$516.668.594</b>	<b>\$537.529.088</b>
<b>U.A.I.</b>	-	<b>\$57.612.128</b>	<b>\$67.805.986</b>	<b>\$78.562.819</b>	<b>\$89.908.553</b>	<b>\$101.870.227</b>
Impuestos	-	<b>\$15.843.335</b>	<b>\$18.646.646</b>	<b>\$21.604.775</b>	<b>\$24.724.852</b>	<b>\$28.014.312</b>
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$32.000.00</b>	-	-	-	-	-
Recuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	-
<b>Utilidad Neta</b>	-	<b>\$41.768.793</b>	<b>\$49.159.340</b>	<b>\$56.958.044</b>	<b>\$65.183.701</b>	<b>\$73.855.915</b>
Depreciación	-	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>
<b>Flujo de Caja</b>	<b>-\$255.906.718</b>	<b>\$47.576.665</b>	<b>\$54.967.211</b>	<b>\$62.765.916</b>	<b>\$70.991.573</b>	<b>\$79.663.786</b>

Tabla N°5: Flujo de Caja Anual, años 6 a 10

ÍTEM	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	TOTAL
<b>Inversión</b>	-	-	-	-	-	<b>\$223.906.718</b>
Compra Planta	-	-	-	-	-	<b>\$165.828.000</b>
Maquinaria	-	-	-	-	-	<b>\$58.078.718</b>
<b>Costos Variables</b>	<b>\$151.250.674</b>	<b>\$153.519.434</b>	<b>\$155.822.226</b>	<b>\$158.159.559</b>	<b>\$160.531.953</b>	<b>\$1.502.662.122</b>
Administración	\$103.419.264	\$104.970.553	\$106.545.112	\$108.143.288	\$109.765.438	<b>\$1.027.461.280</b>
Producción	\$32.318.520	\$32.803.298	\$33.295.347	\$33.794.778	\$34.301.699	<b>\$321.081.650</b>
Venta	\$15.512.890	\$15.745.583	\$15.981.767	\$16.221.493	\$16.464.816	<b>\$154.119.192</b>
<b>Depreciación</b>	<b>\$391.116.496</b>	<b>\$399.698.623</b>	<b>\$408.477.366</b>	<b>\$417.457.373</b>	<b>\$426.643.400</b>	<b>\$3.876.813.729</b>
<b>Costos Fijos</b>	<b>\$271.537.971</b>	<b>\$278.326.420</b>	<b>\$285.284.581</b>	<b>\$292.416.695</b>	<b>\$299.727.113</b>	<b>\$2.688.811.624</b>
Remuneraciones	\$16.159.260	\$16.401.649	\$16.647.674	\$16.897.389	\$17.150.850	<b>\$160.540.825</b>
Gastos Generales	\$103.419.264	\$104.970.553	\$106.545.112	\$108.143.288	\$109.765.438	<b>\$1.027.461.280</b>
<b>Ingresos</b>	<b>\$559.231.825</b>	<b>\$581.810.810</b>	<b>\$605.301.422</b>	<b>\$629.740.467</b>	<b>\$655.166.238</b>	<b>\$5.518.230.959</b>
<b>U.A.I.</b>	<b>\$114.476.048</b>	<b>\$127.755.435</b>	<b>\$141.739.070</b>	<b>\$156.458.952</b>	<b>\$171.948.451</b>	<b>\$1.108.137.669</b>
Impuestos	\$31.480.913	\$35.132.745	\$38.978.244	\$43.026.212	\$47.285.824	<b>\$304.737.859</b>
<b>Capital de Trabajo</b>	-	-	-	-	-	-
Recuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	<b>\$32.000.00</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$82.995.135</b>	<b>\$92.622.690</b>	<b>\$102.760.826</b>	<b>\$113.432.740</b>	<b>\$124.662.627</b>	<b>\$803.399.810</b>
Depreciación	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872
<b>Flujo de Caja</b>	<b>\$88.803.007</b>	<b>\$98.430.562</b>	<b>\$108.568.697</b>	<b>\$119.240.612</b>	<b>\$130.470.499</b>	<b>\$845.901.863</b>

VAN	TIR
\$319.883.213	28,4%

**Escenario 2**

Demanda Inicial: 15.000 (unid/año)

Crecimiento de mercado: 5%

Tasa de descuento: 15.2%

Tabla N°6: Flujo de Caja Anual, años 0 a 5.

ÍTEM	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Inversión</b>	<b>\$223.906.718</b>	-	-	-	-	-
<b>Compra Planta</b>	<b>\$165.828.000</b>	-	-	-	-	-
<b>Maquinaria</b>	<b>\$58.078.718</b>	-	-	-	-	-
<b>Costos Variables</b>	-	<b>\$140.400.000</b>	<b>\$142.506.000</b>	<b>\$144.643.590</b>	<b>\$146.813.244</b>	<b>\$149.015.443</b>
Administración	-	\$96.000.000	\$97.440.000	\$98.901.600	\$100.385.124	\$101.890.901
Producción	-	\$30.000.000	\$30.450.000	\$30.906.750	\$31.370.351	\$31.840.907
Venta	-	\$14.400.000	\$14.616.000	\$14.835.240	\$15.057.769	\$15.283.635
<b>Depreciación</b>	-	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>
<b>Costos Fijos</b>	-	<b>\$255.000.000</b>	<b>\$261.225.000</b>	<b>\$267.603.375</b>	<b>\$274.138.926</b>	<b>\$280.835.547</b>
Remuneraciones Producción	-	\$240.000.000	\$246.000.000	\$252.150.000	\$258.453.750	\$264.915.094
Gastos Generales	-	\$15.000.000	\$15.225.000	\$15.453.375	\$15.685.176	\$15.920.453
<b>Ingresos</b>	-	<b>\$458.820.000</b>	<b>\$488.987.415</b>	<b>\$521.138.338</b>	<b>\$555.403.183</b>	<b>\$591.920.943</b>
<b>U.A.I.</b>	-	<b>\$57.612.127</b>	<b>\$79.448.541</b>	<b>\$103.083.498</b>	<b>\$128.643.138</b>	<b>\$156.262.076</b>
Impuestos	-	\$15.843.335	\$21.848.349	\$28.347.962	\$35.376.863	\$42.972.071
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$32.000.00</b>	-	-	-	-	-
Recuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	-
<b>Utilidad Neta</b>	-	<b>\$41.768.792</b>	<b>\$57.600.192</b>	<b>\$74.735.536</b>	<b>\$93.266.275</b>	<b>\$113.290.005</b>
Depreciación	-	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872
<b>Flujo de Caja</b>	<b>-\$255.906.718</b>	<b>\$47.576.664</b>	<b>\$63.408.064</b>	<b>\$80.543.408</b>	<b>\$99.074.147</b>	<b>\$119.097.877</b>

Tabla N°7: Flujo de Caja Anual, años 6 a 10.

ÍTEM	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	TOTAL
<b>Inversión</b>	-	-	-	-	-	<b>\$223.906.718</b>
<b>Compra Planta</b>	-	-	-	-	-	<b>\$165.828.000</b>
<b>Maquinaria</b>	-	-	-	-	-	<b>\$58.078.718</b>
<b>Costos Variables</b>	<b>\$151.250.674</b>	<b>\$153.519.434</b>	<b>\$155.822.226</b>	<b>\$158.159.559</b>	<b>\$160.531.953</b>	<b>\$1.502.662.122</b>
Administración	\$103.419.264	\$104.970.553	\$106.545.112	\$108.143.288	\$109.765.438	<b>\$1.027.461.280</b>
Producción	\$32.318.520	\$32.803.298	\$33.295.347	\$33.794.778	\$34.301.699	<b>\$321.081.650</b>
Venta	\$15.512.890	\$15.745.583	\$15.981.767	\$16.221.493	\$16.464.816	<b>\$154.119.192</b>
<b>Depreciación</b>	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	<b>\$58.078.718</b>
<b>Costos Fijos</b>	<b>\$287.697.231</b>	<b>\$294.728.069</b>	<b>\$301.932.255</b>	<b>\$309.314.084</b>	<b>\$316.877.962</b>	<b>\$2.849.352.449</b>
Remuneraciones Producción	\$271.537.971	\$278.326.420	\$285.284.581	\$292.416.695	\$299.727.113	<b>\$2.688.811.624</b>
Gastos Generales	\$16.159.260	\$16.401.649	\$16.647.674	\$16.897.389	\$17.150.850	<b>\$160.540.825</b>
<b>Ingresos</b>	<b>\$630.839.744</b>	<b>\$672.317.458</b>	<b>\$716.522.331</b>	<b>\$763.633.674</b>	<b>\$813.842.588</b>	<b>\$6.213.425.673</b>
<b>U.A.I.</b>	<b>\$186.083.961</b>	<b>\$218.262.075</b>	<b>\$252.959.970</b>	<b>\$290.352.150</b>	<b>\$330.624.791</b>	<b>\$1.803.332.328</b>
<b>Capital de Trabajo</b>	-	-	-	-	-	-
Recuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	<b>\$32.000.00</b>
Impuestos	\$51.173.089	\$60.022.071	\$69.563.992	\$79.846.841	\$90.921.818	<b>\$495.916.390</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$134.910.872</b>	<b>\$158.240.005</b>	<b>\$183.395.979</b>	<b>\$210.505.308</b>	<b>\$239.702.974</b>	<b>\$1.307.415.938</b>
Depreciación	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	<b>\$5.807.872</b>
<b>Flujo de Caja</b>	<b>\$140.718.744</b>	<b>\$164.047.876</b>	<b>\$189.203.850</b>	<b>\$216.313.180</b>	<b>\$245.510.845</b>	<b>\$1.349.917.992</b>

VAN	TIR
\$500.942.733	<b>37,9%</b>

### Escenario 3

Demanda Inicial: 18.000 (unid/año)

Crecimiento de mercado: 2.5%

Tasa de descuento: 15.2%

Tabla N°8: Flujo de Caja Anual, años 0 a 5.

ÍTEM	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Inversión</b>	<b>\$223.906.718</b>	-	-	-	-	-
<b>Compra Planta</b>	<b>\$165.828.000</b>	-	-	-	-	-
<b>Maquinaria</b>	<b>\$58.078.718</b>	-	-	-	-	-
<b>Costos Variables</b>	-	<b>\$140.400.000</b>	<b>\$142.506.000</b>	<b>\$144.643.590</b>	<b>\$146.813.244</b>	<b>\$149.015.443</b>
Administración	-	\$96.000.000	\$97.440.000	\$98.901.600	\$100.385.124	\$101.890.901
Producción	-	\$30.000.000	\$30.450.000	\$30.906.750	\$31.370.351	\$31.840.907
Venta	-	\$14.400.000	\$14.616.000	\$14.835.240	\$15.057.769	\$15.283.635
<b>Depreciación</b>	-	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872
<b>Costos Fijos</b>	-	<b>\$255.000.000</b>	<b>\$261.225.000</b>	<b>\$267.603.375</b>	<b>\$274.138.926</b>	<b>\$280.835.547</b>
Remuneraciones Producción	-	\$240.000.000	\$246.000.000	\$252.150.000	\$258.453.750	\$264.915.094
Gastos Generales	-	\$15.000.000	\$15.225.000	\$15.453.375	\$15.685.176	\$15.920.453
<b>Ingresos</b>	-	<b>\$550.584.000</b>	<b>\$572.813.829</b>	<b>\$595.941.187</b>	<b>\$620.002.313</b>	<b>\$645.034.906</b>
<b>U.A.I.</b>	-	<b>\$149.376.127</b>	<b>\$163.274.955</b>	<b>\$177.886.348</b>	<b>\$193.242.268</b>	<b>\$209.376.040</b>
Impuestos	-	\$41.078.435	\$44.900.613	\$48.918.746	\$53.141.624	\$57.578.411
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$32.000.00</b>	-	-	-	-	-
Recuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	-
<b>Utilidad Neta</b>	-	<b>\$108.297.692</b>	<b>\$118.374.343</b>	<b>\$128.967.602</b>	<b>\$140.100.644</b>	<b>\$151.797.629</b>
Depreciación	-	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872
<b>Flujo de Caja</b>	<b>-\$255.906.718</b>	<b>\$114.105.564</b>	<b>\$124.182.214</b>	<b>\$134.775.474</b>	<b>\$145.908.516</b>	<b>\$157.605.501</b>



Tabla N°9: Flujo de Caja Anual, años 6 a 10.

ÍTEM	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	TOTAL
<b>Inversión</b>	-	-	-	-	-	<b>\$223.906.718</b>
<b>Compra Planta</b>	-	-	-	-	-	<b>\$165.828.000</b>
<b>Maquinaria</b>	-	-	-	-	-	<b>\$58.078.718</b>
<b>Costos Variables</b>	<b>\$151.250.674</b>	<b>\$153.519.434</b>	<b>\$155.822.226</b>	<b>\$158.159.559</b>	<b>\$160.531.953</b>	<b>\$1.502.662.122</b>
Administración	\$103.419.264	\$104.970.553	\$106.545.112	\$108.143.288	\$109.765.438	<b>\$1.027.461.280</b>
Producción	\$32.318.520	\$32.803.298	\$33.295.347	\$33.794.778	\$34.301.699	<b>\$321.081.650</b>
Venta	\$15.512.890	\$15.745.583	\$15.981.767	\$16.221.493	\$16.464.816	<b>\$154.119.192</b>
<b>Depreciación</b>	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	<b>\$58.078.718</b>
<b>Costos Fijos</b>	<b>\$287.697.231</b>	<b>\$294.728.069</b>	<b>\$301.932.255</b>	<b>\$309.314.084</b>	<b>\$316.877.962</b>	<b>\$2.849.352.449</b>
Remuneraciones Producción	\$271.537.971	\$278.326.420	\$285.284.581	\$292.416.695	\$299.727.113	<b>\$2.688.811.624</b>
Gastos Generales	\$16.159.260	\$16.401.649	\$16.647.674	\$16.897.389	\$17.150.850	<b>\$160.540.825</b>
<b>Ingresos</b>	<b>\$671.078.191</b>	<b>\$698.172.972</b>	<b>\$726.361.706</b>	<b>\$755.688.560</b>	<b>\$786.199.486</b>	<b>\$6.621.877.150</b>
<b>U.A.I.</b>	<b>\$226.322.407</b>	<b>\$244.117.590</b>	<b>\$262.799.346</b>	<b>\$282.407.036</b>	<b>\$302.981.689</b>	<b>\$2.211.783.806</b>
Impuestos	\$62.238.662	\$67.132.337	\$72.269.820	\$77.661.935	\$83.319.964	<b>\$608.240.547</b>
<b>Capital de Trabajo</b>	-	-	-	-	-	-
Recuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	<b>\$32.000.00</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$164.083.745</b>	<b>\$176.985.253</b>	<b>\$190.529.526</b>	<b>\$204.745.101</b>	<b>\$219.661.724</b>	<b>\$1.603.543.259</b>
Depreciación	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	<b>\$5.807.872</b>
<b>Flujo de Caja</b>	<b>\$169.891.617</b>	<b>\$182.793.125</b>	<b>\$196.337.398</b>	<b>\$210.552.973</b>	<b>\$225.469.596</b>	<b>\$1.579.516.413</b>

VAN	TIR
<b>\$700.795.341</b>	<b>58,2%</b>

**Escenario 4**

Demanda Inicial: 20.000 (unid/año)

Crecimiento de mercado: 2.5%

Tasa de descuento: 15.2%

Tabla N°10: Flujo de Caja Anual, años 0 a 5.

ÍTEM	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Inversión</b>	<b>\$223.906.718</b>	-	-	-	-	-
<b>Compra Planta</b>	<b>\$165.828.000</b>	-	-	-	-	-
<b>Maquinaria</b>	<b>\$58.078.718</b>	-	-	-	-	-
<b>Costos Variables</b>	-	<b>\$140.400.000</b>	<b>\$142.506.000</b>	<b>\$144.643.590</b>	<b>\$146.813.244</b>	<b>\$149.015.443</b>
Administración	-	\$96.000.000	\$97.440.000	\$98.901.600	\$100.385.124	\$101.890.901
Producción	-	\$30.000.000	\$30.450.000	\$30.906.750	\$31.370.351	\$31.840.907
Venta	-	\$14.400.000	\$14.616.000	\$14.835.240	\$15.057.769	\$15.283.635
<b>Depreciación</b>	-	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872
<b>Costos Fijos</b>	-	<b>\$255.000.000</b>	<b>\$261.225.000</b>	<b>\$267.603.375</b>	<b>\$274.138.926</b>	<b>\$280.835.547</b>
Remuneraciones Producción	-	\$240.000.000	\$246.000.000	\$252.150.000	\$258.453.750	\$264.915.094
Gastos Generales	-	\$15.000.000	\$15.225.000	\$15.453.375	\$15.685.176	\$15.920.453
<b>Ingresos</b>	-	<b>\$611.760.000</b>	<b>\$636.459.810</b>	<b>\$662.156.875</b>	<b>\$688.891.459</b>	<b>\$716.705.451</b>
<b>U.A.I.</b>	-	<b>\$210.552.127</b>	<b>\$226.920.936</b>	<b>\$244.102.035</b>	<b>\$262.131.413</b>	<b>\$281.046.585</b>
Impuestos	-	\$57.901.835	\$62.403.257	\$67.128.060	\$72.086.139	\$77.287.811
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$32.000.00</b>	-	-	-	-	-
Recuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	-
<b>Utilidad Neta</b>	-	<b>\$152.650.292</b>	<b>\$164.517.679</b>	<b>\$176.973.975</b>	<b>\$190.045.275</b>	<b>\$203.758.774</b>
Depreciación	-	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872
<b>Flujo de Caja</b>	<b>-\$255.906.718</b>	<b>\$158.458.164</b>	<b>\$170.325.551</b>	<b>\$182.781.847</b>	<b>\$195.853.146</b>	<b>\$209.566.646</b>

Tabla N°11: Flujo de Caja Anual, años 6 a 10.

ÍTEM	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	TOTAL
<b>Inversión</b>	-	-	-	-	-	<b>\$223.906.718</b>
<b>Compra Planta</b>	-	-	-	-	-	<b>\$165.828.000</b>
<b>Maquinaria</b>	-	-	-	-	-	<b>\$58.078.718</b>
<b>Costos Variables</b>	<b>\$151.250.674</b>	<b>\$153.519.434</b>	<b>\$155.822.226</b>	<b>\$158.159.559</b>	<b>\$160.531.953</b>	<b>\$1.502.662.122</b>
Administración	\$103.419.264	\$104.970.553	\$106.545.112	\$108.143.288	\$109.765.438	<b>\$1.027.461.280</b>
Producción	\$32.318.520	\$32.803.298	\$33.295.347	\$33.794.778	\$34.301.699	<b>\$321.081.650</b>
Venta	\$15.512.890	\$15.745.583	\$15.981.767	\$16.221.493	\$16.464.816	<b>\$154.119.192</b>
<b>Depreciación</b>	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	<b>\$58.078.718</b>
<b>Costos Fijos</b>	<b>\$287.697.231</b>	<b>\$294.728.069</b>	<b>\$301.932.255</b>	<b>\$309.314.084</b>	<b>\$316.877.962</b>	<b>\$2.849.352.449</b>
Remuneraciones Producción	\$271.537.971	\$278.326.420	\$285.284.581	\$292.416.695	\$299.727.113	<b>\$2.688.811.624</b>
Gastos Generales	\$16.159.260	\$16.401.649	\$16.647.674	\$16.897.389	\$17.150.850	<b>\$160.540.825</b>
<b>Ingresos</b>	<b>\$745.642.434</b>	<b>\$775.747.747</b>	<b>\$807.068.562</b>	<b>\$839.653.956</b>	<b>\$873.554.984</b>	<b>\$7.357.641.278</b>
<b>U.A.I.</b>	<b>\$300.886.651</b>	<b>\$321.692.365</b>	<b>\$343.506.202</b>	<b>\$366.372.431</b>	<b>\$390.337.187</b>	<b>\$2.947.547.933</b>
Impuestos	\$82.743.829	\$88.465.400	\$94.464.206	\$100.752.419	\$107.342.727	<b>\$810.575.682</b>
<b>Capital de Trabajo</b>	-	-	-	-	-	-
Recuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	<b>\$32.000.000</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$218.142.822</b>	<b>\$233.226.964</b>	<b>\$249.041.997</b>	<b>\$265.620.013</b>	<b>\$282.994.461</b>	<b>\$2.136.972.252</b>
Depreciación	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	<b>\$5.807.872</b>
<b>Flujo de Caja</b>	<b>\$223.950.694</b>	<b>\$239.034.836</b>	<b>\$254.849.868</b>	<b>\$271.427.885</b>	<b>\$288.802.333</b>	<b>\$2.068.592.806</b>

VAN	TIR
\$954.736.760	<b>77.6%</b>

**Escenario 5**

Demanda Inicial: 12.000 (unid/año)

Crecimiento de mercado: 5%

Tasa de descuento: 15.2%

Tabla N°12: Flujo de Caja Anual, años 0 a 5.

ÍTEM	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Inversión</b>	<b>\$223.906.718</b>	-	-	-	-	-
<b>Compra Planta</b>	<b>\$165.828.000</b>	-	-	-	-	-
<b>Maquinaria</b>	<b>\$58.078.718</b>	-	-	-	-	-
<b>Costos Variables</b>	-	<b>\$140.400.000</b>	<b>\$142.506.000</b>	<b>\$144.643.590</b>	<b>\$146.813.244</b>	<b>\$149.015.443</b>
Administración	-	\$96.000.000	\$97.440.000	\$98.901.600	\$100.385.124	\$101.890.901
Producción	-	\$30.000.000	\$30.450.000	\$30.906.750	\$31.370.351	\$31.840.907
Venta	-	\$14.400.000	\$14.616.000	\$14.835.240	\$15.057.769	\$15.283.635
<b>Depreciación</b>	-	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872
<b>Costos Fijos</b>	-	<b>\$255.000.000</b>	<b>\$261.225.000</b>	<b>\$267.603.375</b>	<b>\$274.138.926</b>	<b>\$280.835.547</b>
Remuneraciones Producción	-	\$240.000.000	\$246.000.000	\$252.150.000	\$258.453.750	\$264.915.094
Gastos Generales	-	\$15.000.000	\$15.225.000	\$15.453.375	\$15.685.176	\$15.920.453
<b>Ingresos</b>	-	<b>\$367.056.000</b>	<b>\$391.189.932</b>	<b>\$416.910.670</b>	<b>\$444.322.547</b>	<b>\$473.536.754</b>
<b>U.A.I.</b>	-	<b>-\$34.151.873</b>	<b>-\$18.348.942</b>	<b>-\$1.144.170</b>	<b>\$17.562.501</b>	<b>\$37.877.888</b>
Impuestos	-	\$-9.391.765	\$-5.045.959	\$-314.647	\$4.829.688	\$10.416.419
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$32.000.00</b>	-	-	-	-	-
Recuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	-
<b>Utilidad Neta</b>	-	<b>-\$24.760.108</b>	<b>-\$13.302.983</b>	<b>-\$829.523</b>	<b>\$12.732.813</b>	<b>\$27.461.469</b>
Depreciación	-	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872
<b>Flujo de Caja</b>	<b>-\$255.906.718</b>	<b>\$-18.952.236</b>	<b>\$-7.495.111</b>	<b>\$4.978.349</b>	<b>\$18.540.685</b>	<b>\$33.269.340</b>

Tabla N°13: Flujo de Caja Anual, años 6 a 10.

ÍTEM	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	TOTAL
<b>Inversión</b>	-	-	-	-	-	<b>\$223.906.718</b>
<b>Compra Planta</b>	-	-	-	-	-	<b>\$165.828.000</b>
<b>Maquinaria</b>	-	-	-	-	-	<b>\$58.078.718</b>
<b>Costos Variables</b>	<b>\$151.250.674</b>	<b>\$153.519.434</b>	<b>\$155.822.226</b>	<b>\$158.159.559</b>	<b>\$160.531.953</b>	<b>\$1.502.662.122</b>
Administración	\$103.419.264	\$104.970.553	\$106.545.112	\$108.143.288	\$109.765.438	<b>\$1.027.461.280</b>
Producción	\$32.318.520	\$32.803.298	\$33.295.347	\$33.794.778	\$34.301.699	<b>\$321.081.650</b>
Venta	\$15.512.890	\$15.745.583	\$15.981.767	\$16.221.493	\$16.464.816	<b>\$154.119.192</b>
<b>Depreciación</b>	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	<b>\$58.078.718</b>
<b>Costos Fijos</b>	<b>\$287.697.231</b>	<b>\$294.728.069</b>	<b>\$301.932.255</b>	<b>\$309.314.084</b>	<b>\$316.877.962</b>	<b>\$2.849.352.449</b>
Remuneraciones Producción	\$271.537.971	\$278.326.420	\$285.284.581	\$292.416.695	\$299.727.113	<b>\$2.688.811.624</b>
Gastos Generales	\$16.159.260	\$16.401.649	\$16.647.674	\$16.897.389	\$17.150.850	<b>\$160.540.825</b>
<b>Ingresos</b>	<b>\$504.671.796</b>	<b>\$537.853.966</b>	<b>\$573.217.864</b>	<b>\$610.906.939</b>	<b>\$651.074.070</b>	<b>\$4.970.740.538</b>
<b>U.A.I.</b>	<b>\$59.916.013</b>	<b>\$83.798.584</b>	<b>\$109.655.504</b>	<b>\$137.625.415</b>	<b>\$167.856.273</b>	<b>\$560.647.194</b>
Impuestos	\$16.476.903	\$23.044.611	\$30.155.264	\$37.846.989	\$46.160.475	<b>\$154.177.978</b>
<b>Capital de Trabajo</b>	-	-	-	-	-	-
Recuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	<b>\$32.000.00</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$43.439.109</b>	<b>\$60.753.973</b>	<b>\$79.500.241</b>	<b>\$99.778.426</b>	<b>\$121.695.798</b>	<b>\$406.469.215</b>
Depreciación	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	<b>\$5.807.872</b>
<b>Flujo de Caja</b>	<b>\$49.246.981</b>	<b>\$66.561.845</b>	<b>\$85.308.112</b>	<b>\$105.586.298</b>	<b>\$127.503.670</b>	<b>\$515.500.169</b>

VAN	TIR
\$83.818.700	<b>9,1%</b>

**Escenario 6**

Demanda Inicial: 15.000 (unid/año)

Crecimiento de mercado: 0%

Tasa de descuento: 15.2%

Tabla N°14: Flujo de Caja Anual, años 0 a 5.

ÍTEM	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Inversión</b>	<b>\$223.906.718</b>	-	-	-	-	-
<b>Compra Planta</b>	<b>\$165.828.000</b>	-	-	-	-	-
<b>Maquinaria</b>	<b>\$58.078.718</b>	-	-	-	-	-
<b>Costos Variables</b>	-	<b>\$140.400.000</b>	<b>\$142.506.000</b>	<b>\$144.643.590</b>	<b>\$146.813.244</b>	<b>\$149.015.443</b>
Administración	-	\$96.000.000	\$97.440.000	\$98.901.600	\$100.385.124	\$101.890.901
Producción	-	\$30.000.000	\$30.450.000	\$30.906.750	\$31.370.351	\$31.840.907
Venta	-	\$14.400.000	\$14.616.000	\$14.835.240	\$15.057.769	\$15.283.635
<b>Depreciación</b>	-	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872
<b>Costos Fijos</b>	-	<b>\$255.000.000</b>	<b>\$261.225.000</b>	<b>\$267.603.375</b>	<b>\$274.138.926</b>	<b>\$280.835.547</b>
Remuneraciones Producción	-	\$240.000.000	\$246.000.000	\$252.150.000	\$258.453.750	\$264.915.094
Gastos Generales	-	\$15.000.000	\$15.225.000	\$15.453.375	\$15.685.176	\$15.920.453
<b>Ingresos</b>	-	<b>\$458.820.000</b>	<b>\$465.702.300</b>	<b>\$472.687.835</b>	<b>\$479.778.152</b>	<b>\$486.974.824</b>
<b>U.A.I.</b>	-	<b>\$57.612.127</b>	<b>\$56.163.426</b>	<b>\$54.632.995</b>	<b>\$53.018.107</b>	<b>\$51.315.958</b>
Impuestos	-	\$15.843.335	\$15.444.942	\$15.024.074	\$14.579.979	\$14.111.888
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$32.000.00</b>	-	-	-	-	-
Recuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	-
<b>Utilidad Neta</b>	-	<b>\$41.768.792</b>	<b>\$40.718.484</b>	<b>\$39.608.921</b>	<b>\$38.438.127</b>	<b>\$37.204.070</b>
Depreciación	-	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872
<b>Flujo de Caja</b>	<b>-\$255.906.718</b>	<b>\$47.576.664</b>	<b>\$46.526.356</b>	<b>\$45.416.793</b>	<b>\$44.245.999</b>	<b>\$43.011.941</b>

Tabla N°15: Flujo de Caja Anual, años 6 a 10.

ÍTEM	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	TOTAL
<b>Inversión</b>	-	-	-	-	-	<b>\$223.906.718</b>
<b>Compra Planta</b>	-	-	-	-	-	<b>\$165.828.000</b>
<b>Maquinaria</b>	-	-	-	-	-	<b>\$58.078.718</b>
<b>Costos Variables</b>	<b>\$151.250.674</b>	<b>\$153.519.434</b>	<b>\$155.822.226</b>	<b>\$158.159.559</b>	<b>\$160.531.953</b>	<b>\$1.502.662.122</b>
Administración	\$103.419.264	\$104.970.553	\$106.545.112	\$108.143.288	\$109.765.438	<b>\$1.027.461.280</b>
Producción	\$32.318.520	\$32.803.298	\$33.295.347	\$33.794.778	\$34.301.699	<b>\$321.081.650</b>
Venta	\$15.512.890	\$15.745.583	\$15.981.767	\$16.221.493	\$16.464.816	<b>\$154.119.192</b>
<b>Depreciación</b>	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	<b>\$58.078.718</b>
<b>Costos Fijos</b>	<b>\$287.697.231</b>	<b>\$294.728.069</b>	<b>\$301.932.255</b>	<b>\$309.314.084</b>	<b>\$316.877.962</b>	<b>\$2.849.352.449</b>
Remuneraciones Producción	\$271.537.971	\$278.326.420	\$285.284.581	\$292.416.695	\$299.727.113	<b>\$2.688.811.624</b>
Gastos Generales	\$16.159.260	\$16.401.649	\$16.647.674	\$16.897.389	\$17.150.850	<b>\$160.540.825</b>
<b>Ingresos</b>	<b>\$494.279.447</b>	<b>\$501.693.638</b>	<b>\$509.219.043</b>	<b>\$516.857.329</b>	<b>\$524.610.189</b>	<b>\$4.910.622.756</b>
<b>U.A.I.</b>	<b>\$49.523.664</b>	<b>\$47.638.256</b>	<b>\$45.656.683</b>	<b>\$43.575.804</b>	<b>\$41.392.392</b>	<b>\$500.529.411</b>
Impuestos	\$13.619.007	\$13.100.520	\$12.555.588	\$11.983.346	\$11.382.908	<b>\$137.645.588</b>
<b>Capital de Trabajo</b>	-	-	-	-	-	-
Recuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	<b>\$32.000.00</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$35.904.656</b>	<b>\$34.537.736</b>	<b>\$33.101.095</b>	<b>\$31.592.458</b>	<b>\$30.009.484</b>	<b>\$362.883.823</b>
Depreciación	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	<b>\$5.807.872</b>
<b>Flujo de Caja</b>	<b>\$41.712.528</b>	<b>\$40.345.607</b>	<b>\$38.908.967</b>	<b>\$37.400.330</b>	<b>\$35.817.356</b>	<b>\$395.385.877</b>

VAN	TIR
\$158.850.000	14,3%

**Escenario 7**

Demanda Inicial: 15.000 (unid/año)

Crecimiento de mercado: 2,5%

Tasa de descuento: 18%

Tabla N°14: Flujo de Caja Anual, años 0 a 5.

ÍTEM	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Inversión</b>	<b>\$223.906.718</b>	-	-	-	-	-
<b>Compra Planta</b>	<b>\$165.828.000</b>	-	-	-	-	-
<b>Maquinaria</b>	<b>\$58.078.718</b>	-	-	-	-	-
<b>Costos Variables</b>	-	<b>\$140.400.000</b>	<b>\$142.506.000</b>	<b>\$144.643.590</b>	<b>\$146.813.244</b>	<b>\$149.015.443</b>
Administración	-	\$96.000.000	\$97.440.000	\$98.901.600	\$100.385.124	\$101.890.901
Producción	-	\$30.000.000	\$30.450.000	\$30.906.750	\$31.370.351	\$31.840.907
Venta	-	\$14.400.000	\$14.616.000	\$14.835.240	\$15.057.769	\$15.283.635
<b>Depreciación</b>	-	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>
<b>Costos Fijos</b>	-	<b>\$255.000.000</b>	<b>\$261.225.000</b>	<b>\$267.603.375</b>	<b>\$274.138.926</b>	<b>\$280.835.547</b>
Remuneraciones Producción	-	\$240.000.000	\$246.000.000	\$252.150.000	\$258.453.750	\$264.915.094
Gastos Generales	-	\$15.000.000	\$15.225.000	\$15.453.375	\$15.685.176	\$15.920.453
<b>Ingresos</b>	-	<b>\$458.820.000</b>	<b>\$477.344.858</b>	<b>\$496.617.656</b>	<b>\$516.668.594</b>	<b>\$537.529.088</b>
<b>U.A.I.</b>	-	<b>\$57.612.127</b>	<b>\$67.805.984</b>	<b>\$78.562.816</b>	<b>\$89.908.549</b>	<b>\$101.870.222</b>
Impuestos	-	\$15.843.335	\$18.646.646	\$21.604.774	\$24.724.851	\$28.014.311
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$32.000.00</b>	-	-	-	-	-
Recuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	-
<b>Utilidad Neta</b>	-	<b>\$41.768.792</b>	<b>\$49.159.338</b>	<b>\$56.958.042</b>	<b>\$65.183.698</b>	<b>\$73.855.911</b>
Depreciación	-	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872
<b>Flujo de Caja</b>	<b>-\$255.906.718</b>	<b>\$47.576.664</b>	<b>\$54.967.210</b>	<b>\$62.765.914</b>	<b>\$70.991.570</b>	<b>\$79.663.783</b>



Tabla N°15: Flujo de Caja Anual, años 6 a 10.

ÍTEM	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	TOTAL
<b>Inversión</b>						<b>\$223.906.718</b>
<b>Compra Planta</b>						<b>\$165.828.000</b>
<b>Maquinaria</b>						<b>\$58.078.718</b>
<b>Costos Variables</b>	<b>\$151.250.674</b>	<b>\$153.519.434</b>	<b>\$155.822.226</b>	<b>\$158.159.559</b>	<b>\$160.531.953</b>	<b>\$1.502.662.122</b>
Administración	\$103.419.264	\$104.970.553	\$106.545.112	\$108.143.288	\$109.765.438	<b>\$1.027.461.280</b>
Producción	\$32.318.520	\$32.803.298	\$33.295.347	\$33.794.778	\$34.301.699	<b>\$321.081.650</b>
Venta	\$15.512.890	\$15.745.583	\$15.981.767	\$16.221.493	\$16.464.816	<b>\$154.119.192</b>
<b>Depreciación</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$58.078.718</b>
<b>Costos Fijos</b>	<b>\$287.697.231</b>	<b>\$294.728.069</b>	<b>\$301.932.255</b>	<b>\$309.314.084</b>	<b>\$316.877.962</b>	<b>\$2.849.352.449</b>
Remuneraciones Producción	\$271.537.971	\$278.326.420	\$285.284.581	\$292.416.695	\$299.727.113	<b>\$2.688.811.624</b>
Gastos Generales	\$16.159.260	\$16.401.649	\$16.647.674	\$16.897.389	\$17.150.850	<b>\$160.540.825</b>
<b>Ingresos</b>	<b>\$559.231.825</b>	<b>\$581.810.810</b>	<b>\$605.301.422</b>	<b>\$629.740.467</b>	<b>\$655.166.238</b>	<b>\$5.518.230.959</b>
<b>U.A.I.</b>	<b>\$114.476.042</b>	<b>\$127.755.428</b>	<b>\$141.739.062</b>	<b>\$156.458.943</b>	<b>\$171.948.441</b>	<b>\$1.108.137.614</b>
Impuestos	\$31.480.912	\$35.132.743	\$38.978.242	\$43.026.209	\$47.285.821	<b>\$304.737.844</b>
<b>Capital de Trabajo</b>	-	-	-	-	-	-
Recuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	<b>\$32.000.00</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$82.995.131</b>	<b>\$92.622.685</b>	<b>\$102.760.820</b>	<b>\$113.432.733</b>	<b>\$124.662.620</b>	<b>\$803.399.770</b>
Depreciación	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	<b>\$5.807.872</b>
<b>Flujo de Caja</b>	<b>\$88.803.002</b>	<b>\$98.430.557</b>	<b>\$108.568.692</b>	<b>\$119.240.605</b>	<b>\$130.470.492</b>	<b>\$813.901.824</b>

VAN	TIR
<b>\$275.847.248</b>	<b>28,4%</b>

**Escenario 8**

Demanda Inicial: 15.000 (unid/año)

Crecimiento de mercado: 2,5%

Tasa de descuento: 20%

Tabla N°14: Flujo de Caja Anual, años 0 a 5.

ÍTEM	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Inversión</b>	<b>\$223.906.718</b>	-	-	-	-	-
<b>Compra Planta</b>	<b>\$165.828.000</b>	-	-	-	-	-
<b>Maquinaria</b>	<b>\$58.078.718</b>	-	-	-	-	-
<b>Costos Variables</b>	-	<b>\$140.400.000</b>	<b>\$142.506.000</b>	<b>\$144.643.590</b>	<b>\$146.813.244</b>	<b>\$149.015.443</b>
Administración	-	\$96.000.000	\$97.440.000	\$98.901.600	\$100.385.124	\$101.890.901
Producción	-	\$30.000.000	\$30.450.000	\$30.906.750	\$31.370.351	\$31.840.907
Venta	-	\$14.400.000	\$14.616.000	\$14.835.240	\$15.057.769	\$15.283.635
<b>Depreciación</b>	-	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>	<b>\$5.807.872</b>
<b>Costos Fijos</b>	-	<b>\$255.000.000</b>	<b>\$261.225.000</b>	<b>\$267.603.375</b>	<b>\$274.138.926</b>	<b>\$280.835.547</b>
Remuneraciones Producción	-	\$240.000.000	\$246.000.000	\$252.150.000	\$258.453.750	\$264.915.094
Gastos Generales	-	\$15.000.000	\$15.225.000	\$15.453.375	\$15.685.176	\$15.920.453
<b>Ingresos</b>	-	<b>\$458.820.000</b>	<b>\$477.344.858</b>	<b>\$496.617.656</b>	<b>\$516.668.594</b>	<b>\$537.529.088</b>
<b>U.A.I.</b>	-	<b>\$57.612.127</b>	<b>\$67.805.984</b>	<b>\$78.562.816</b>	<b>\$89.908.549</b>	<b>\$101.870.222</b>
Impuestos	-	\$15.843.335	\$18.646.646	\$21.604.774	\$24.724.851	\$28.014.311
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$32.000.000</b>	-	-	-	-	-
Recuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	-
<b>Utilidad Neta</b>	-	<b>\$41.768.792</b>	<b>\$49.159.338</b>	<b>\$56.958.042</b>	<b>\$65.183.698</b>	<b>\$73.855.911</b>
Depreciación	-	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872
<b>Flujo de Caja</b>	<b>-\$255.906.718</b>	<b>\$47.576.664</b>	<b>\$54.967.210</b>	<b>\$62.765.914</b>	<b>\$70.991.570</b>	<b>\$79.663.783</b>

Tabla N°15: Flujo de Caja Anual, años 6 a 10.

ÍTEM	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	TOTAL
<b>Inversión</b>	-	-	-	-	-	<b>\$223.906.718</b>
<b>Compra Planta</b>	-	-	-	-	-	<b>\$165.828.000</b>
<b>Maquinaria</b>	-	-	-	-	-	<b>\$58.078.718</b>
<b>Costos Variables</b>	<b>\$151.250.674</b>	<b>\$153.519.434</b>	<b>\$155.822.226</b>	<b>\$158.159.559</b>	<b>\$160.531.953</b>	<b>\$1.502.662.122</b>
Administración	\$103.419.264	\$104.970.553	\$106.545.112	\$108.143.288	\$109.765.438	<b>\$1.027.461.280</b>
Producción	\$32.318.520	\$32.803.298	\$33.295.347	\$33.794.778	\$34.301.699	<b>\$321.081.650</b>
Venta	\$15.512.890	\$15.745.583	\$15.981.767	\$16.221.493	\$16.464.816	<b>\$154.119.192</b>
<b>Depreciación</b>	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	<b>\$58.078.718</b>
<b>Costos Fijos</b>	<b>\$287.697.231</b>	<b>\$294.728.069</b>	<b>\$301.932.255</b>	<b>\$309.314.084</b>	<b>\$316.877.962</b>	<b>\$2.849.352.449</b>
Remuneraciones Producción	\$271.537.971	\$278.326.420	\$285.284.581	\$292.416.695	\$299.727.113	<b>\$2.688.811.624</b>
Gastos Generales	\$16.159.260	\$16.401.649	\$16.647.674	\$16.897.389	\$17.150.850	<b>\$160.540.825</b>
<b>Ingresos</b>	<b>\$559.231.825</b>	<b>\$581.810.810</b>	<b>\$605.301.422</b>	<b>\$629.740.467</b>	<b>\$655.166.238</b>	<b>\$5.518.230.959</b>
<b>U.A.I.</b>	<b>\$114.476.042</b>	<b>\$127.755.428</b>	<b>\$141.739.062</b>	<b>\$156.458.943</b>	<b>\$171.948.441</b>	<b>\$1.108.137.614</b>
Impuestos	\$31.480.912	\$35.132.743	\$38.978.242	\$43.026.209	\$47.285.821	<b>\$304.737.844</b>
<b>Capital de Trabajo</b>	-	-	-	-	-	-
Recuperación Capital de Trabajo	-	-	-	-	-	<b>\$32.000.00</b>
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$82.995.131</b>	<b>\$92.622.685</b>	<b>\$102.760.820</b>	<b>\$113.432.733</b>	<b>\$124.662.620</b>	<b>\$803.399.770</b>
Depreciación	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	\$5.807.872	<b>\$5.807.872</b>
<b>Flujo de Caja</b>	<b>\$88.803.002</b>	<b>\$98.430.557</b>	<b>\$108.568.692</b>	<b>\$119.240.605</b>	<b>\$130.470.492</b>	<b>\$845.901.824</b>

VAN	TIR
<b>\$248.955.090</b>	<b>28,4%</b>

#### **9.5.4 Plan de Actividades**

El plan de actividades desarrollado para la implantación de Avance Biotechnologies, corresponde al siguiente:

##### ***Adquisición de Planta***

El proceso comienza con la compra de la propiedad. Esta se realizará previa coordinación entre la Gerencia Comercial y la inmobiliaria Immo Passion Maroc.<sup>xxvii</sup>

##### ***Diseño de layout y compra de maquinaria***

Se adquiere la maquinaria y equipos necesarios para la producción una vez recibida la propiedad. Paralelamente se contratarán a nivel local los gerentes comercial y de operaciones, además de un ingeniero biotecnólogo y un ingeniero químico para coordinar la compra de materiales e insumos, diseño de layout de planta y la instalación de los equipos.

##### ***Contratación de personal***

La contratación de personal tanto administrativo (secretaria, estafetas), como para operar la maquinaria y equipos, se hará a través de entrevistas en el país de implantación. La contratación del equipo de ventas se puede realizar a través de contratación directa, o bien a través de outsourcing cotizado en una empresa local (agroprim).

##### ***Capacitación de personal***

Se capacitará al personal operario de planta, a cargo del Gerente de Operaciones (Ing. Civil Industrial) y el Jefe de Operaciones (Ing. Civil Químico). A su vez el Gerente Comercial estará a cargo de definir roles y manual de procedimientos en el ámbito administrativo.

##### ***Visitas en terreno / Campaña Web***

Se comenzarán las visitas a terreno a través de representantes de ventas, quienes tendrán amplio conocimiento del sector agrícola local. En paralelo se comenzará una campaña de marketing enfocada en promocionar los productos de Avance Biotechnologies a través de internet, mediante google adwords y publicaciones en revistas del sector agrícola.

### 9.5.5. Riesgos de Entrada al Mercado de Marruecos

Los riesgos asociados se clasifican en riesgo alto, medio y bajo. Riesgo alto corresponde a aquel que puede afectar directamente a la innovación, pudiendo llegar al fracaso con mayor probabilidad, este valor varía entre 70% y 100%. Riesgo medio, corresponde a aquel en que la probabilidad de fracaso va entre un 40 y 70%, afectando en menor medida que el riesgo alto. Finalmente el riesgo bajo corresponde a aquel que afecta en menor medida a la innovación.

Tabla N°16: Tipos de riesgo de entrada al nuevo mercado

<b>TIPO DE RIESGO</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>COMENTARIOS</b>
<b><i>Operacional</i></b>	Alto	Se considera producción en la nueva planta y distribución en puntos de entrega preestablecidos con los clientes.
<b><i>Financiero</i></b>	Alto	El servicio requiere de una Inversión en activo fijo y contratación de personal
<b><i>Comercial</i></b>	Alto	Inversión en Marketing, fuerte coordinación con gerencia comercial en ventas
<b><i>Barreras en RR.HH.</i></b>	Alto	Se deberá capacitar al personal para los procesos de producción y administración en la planta local
<b><i>Copia (apropiabilidad)</i></b>	Bajo	Los productos de Avance se encuentran patentados y poseen registro Fitosanitario
<b><i>Ambiental</i></b>	Bajo	Los productos Avance son inocuos, no dejan trazas ni dañan el medioambiente
<b><i>Tecnológico</i></b>	Medio	La tecnología utilizada cumple con los estándares internacionales y es modernizada constantemente.

### 9.5.6. Empresas del sector en Marruecos

A través de la embajada de Chile en Marruecos se logró obtener algunos datos del mercado de bioinsumos para la agricultura en Marruecos. A continuación se muestran algunos resultados.

Tabla N°21: Principales empresas productoras de Bioinsumos en Marruecos<sup>xxviii</sup>

Empresa	Dirección Comercial
<b>ACI Equipements</b>	20, Rue de Péronne, Belvédère, Casablanca
<b>Agrichimie</b>	Km 9,5, Boulevard Chefchaouni, Ain Sebaa, Casablanca
<b>Agrimatco</b>	27, Bd Zerktouni, Casablanca
<b>Agripharma</b>	2, Allée des villas, Ain Sebaa, 20250 Casablanca
<b>Agro Spray Technic</b>	Quartier Industriel, Takadoum, Lot N° 28, Rabat
<b>Alfachimie</b>	Imm. Le Matignon, Colline 2, Lot 5, étage 4. Sidi Maarouf. Casablanca
<b>Amaroc</b>	152, Bd Abdellah Ben Yacine, 20300 Casablanca
<b>Arzak Seeds Trade</b>	61, Rue Allal Ben Ahmed Amkik, 1er étage, Belvédère. Casablanca
<b>BASF Maroc</b>	7, Rue des Orchidées, Ain Sebaa, 20250, Casablanca
<b>BAYER</b>	Tours Balzac Angle Bd d'anfa et Rue de l'Epargne, Casablanca
<b>Braga</b>	Douar Hart El Ghaba, Dar Bouâzza, Casablanca
<b>C.A.S</b>	Zone Industrielle (route de Biougra) Aït Melloul, Agadir
<b>C.P.C.M</b>	Bd Oukat Badi-Roches Noires- 20300 Casablanca
<b>Agri Trade Maroc</b>	108, Bd. Ambassadeur Ben Aïcha Casablanca
<b>Ezzouhour</b>	lot. N° 652, Zone industrielle, Aït Melloul, 80150. Agadir
<b>Marbar Chimie</b>	Route 110, Bd Aïcha Bent Haïmoud, Q.I. Sidi Bernoussi, Casablanca 20252
<b>Philea</b>	39, rue de Lille, Belvédère, 20300 Casablanca
<b>Promagri</b>	Sidi Maarouf Bouskoura, BP 27, Casablanca
<b>S.A.O.A.S</b>	BP. 5352 Q.I. Tassila III Agadir
<b>S.I.P.P</b>	158, Bd Abdellah ben yacine Casablanca
<b>Socaprag</b>	151-153, Bd.Abdellah ben Yacine-Casablanca 20300.
<b>Soprochiba</b>	Lot 190, Zone Industrielle, El Jadida, Maroc
<b>Syngenta</b>	8, angle Avenue Mehdi Ben Barka et rue Euginia, Hay Ryad, Rabat

Fuente: Oficina Comercial de Chile en Marruecos.

### **9.5.6. Etapas y costos asociados para llevar un nuevo producto fitosanitario al mercado**

A continuación se hace una breve descripción de las mencionadas etapas de investigación, desarrollo y registro por las que deben pasar los agroquímicos, antes de ingresar al mercado:

#### ***Investigación***

Descubrimiento de nuevas moléculas, ya sean estas de origen natural o producto de la síntesis química, y su subsiguiente evaluación biológica a nivel de laboratorio e invernadero para identificar y verificar su potencial contra plagas de cultivos. Esta etapa incluye evaluaciones preliminares de tipo toxicológica y ambiental, que ayudan en la decisión de si se continúa o no con el posterior desarrollo de los productos.

En términos generales, la meta del proceso de investigación es generar productos cuyos perfiles biológico, químico, toxicológico, ambiental y comercial sean adecuados para continuar con su posterior desarrollo.

#### ***Desarrollo***

Es la etapa de proyección de las moléculas que mostraron potencial en la etapa anterior de investigación, a fin de llevarlas a su comercialización. Se llevan a cabo los estudios regulatorios necesarios para soportar el registro, así como los de eficacia biológica y residuos en campo contra múltiples plagas y en los diferentes cultivos de interés; así mismo se inician los procesos de manufactura y el desarrollo de las formulaciones. Se establece durante esta etapa la planta piloto para producir las cantidades adecuadas de material para las evaluaciones subsiguientes sobre eficacia biológica y seguridad. A diferencia de la etapa anterior de investigación donde la caracterización biológica se hace a nivel de laboratorio o invernadero, en la etapa de desarrollo dicha evaluación se hace a nivel de campo. Estos estudios son además básicos para la determinación del destino ambiental de los plaguicidas, y de los residuos y metabolitos en el suelo y las plantas.

#### ***Registro***

Con la información generada en las dos etapas anteriores, se prepara la etapa de registro, en la cual se elaboran los expedientes técnicos para ser sometidos a las autoridades regulatorias, las que realizan una evaluación de riesgo para comprobar que el uso propuesto no representa un riesgo inaceptable a la salud de las personas, los animales y el ambiente en general, con lo cual se logra la autorización para la comercialización de los productos.

En la siguiente tabla se hace un desglose del costo antes citado en los países de origen, y de las diferentes actividades que se llevan a cabo en las tres etapas.

Tabla N°19: Etapas y costos para llevar un nuevo producto fitosanitario al mercado.

Etapa	Actividad	Costo (millones de US\$)
1. Investigación	Química	42
	Biología	32
	Toxicología / Química ambiental	11
Total Investigación		85
2. Desarrollo	Química	36
	Ensayos de campo	54
	Toxicología	32
	Química ambiental	24
Total Desarrollo		146
3. Registro		25
<b>Total 3 etapas</b>		<b>256</b>

Fuente: Phillips McDougall, 2010

### 9.5.7. Flujos esperados con Opción de Abandono

Tabla N°17: Flujos Esperados hasta el año 2021 sin opción de abandono ó ampliación (Millones de Pesos)

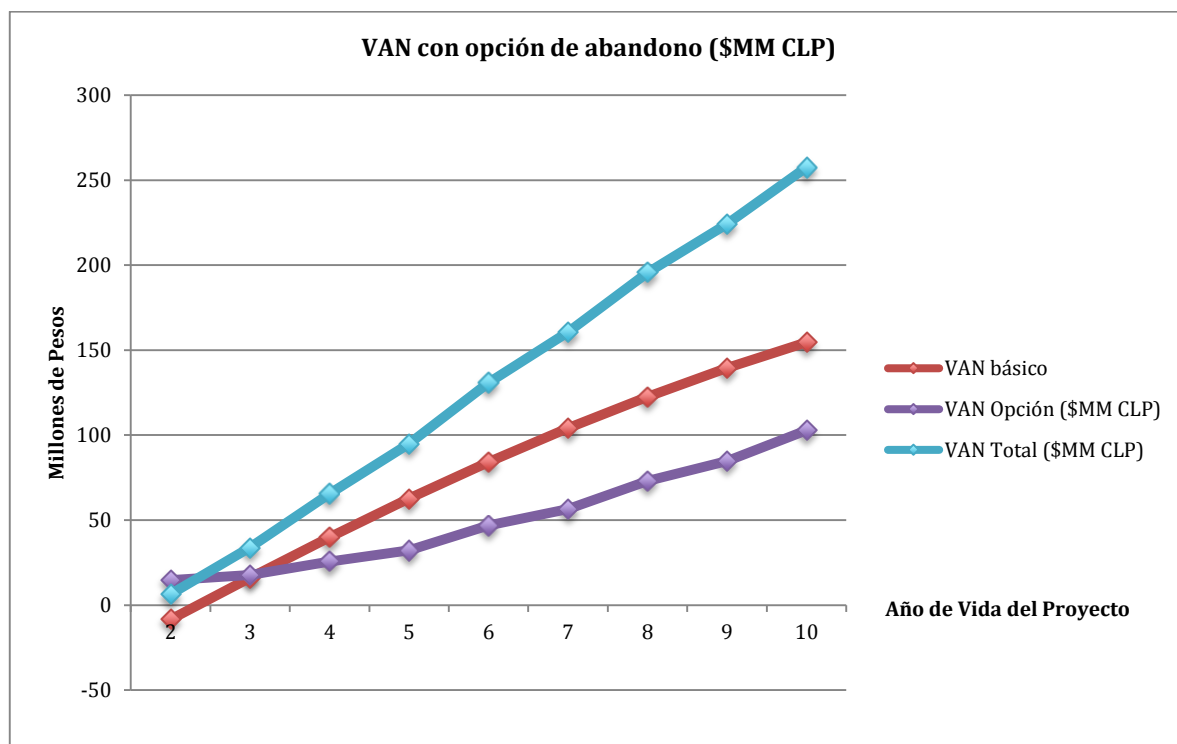
FLUJO/AÑO	1	2	3	4	5
\$62,63	\$174,23	\$371,58	\$720,53	\$1.337,59	\$2.428,70
	\$-0,49	\$62,63	\$174,23	\$371,58	\$720,53
		\$-36,18	\$-0,49	\$62,63	\$174,23
			\$-56,37	\$-36,18	\$-0,49
				\$-67,78	\$-56,37
					\$-74,24

Tabla N°18: Flujos Esperados hasta el 2021 con opción de abandono en año 5 (Millones de Pesos)

FLUJO/AÑO	1	2	3	4	5
\$94,82	\$192,96	\$380,95	\$726,84	\$1.340,80	\$2.428,70
	\$37,11	\$83,18	\$180,70	\$374,79	\$720,53
		\$9,53	\$25,10	\$66,13	\$174,23
			0	0	0
				0	0
					0



Gráfico N°4: VAN del proyecto mediante Opciones Reales



### 9.5.8. Valor Agregado de la Agricultura en Marruecos

Tabla N°20: Producción Agrícola y PIB Nacional 2004-2014

Año	Precios Agrícolas actualizados (USD)	Porcentaje del Crecimiento anual (%)	Porcentaje del PIB (%)	PIB Nacional actualizado (USD)
2004	\$8.359.382.048	5,210	16,319	\$56.948.015.336
2005	\$7.847.144.347	-13,484	14,678	\$59.523.801.936
2006	\$9.946.109.418	25,317	16,890	\$65.640.092.774
2007	\$9.146.149.433	-20,792	13,731	\$75.223.563.590
2008	\$11.701.482.523	16,326	14,636	\$88.879.527.244
2009	\$13.286.418.190	30,424	16,390	\$90.907.274.329
2010	\$12.537.898.589	-1,883	15,345	\$90.770.208.620
2011	\$1.419.8692.196	5,572	15,472	\$99.210.991.483
2012	\$12.815.238.051	-8,858	14,403	\$95.903.875.574
2013	\$15.771.332.643	18,975	16,570	\$103.914.824.207
2014	\$15.618.333.869	-2,999	16,018	\$107.004.984.357
<b>Promedio</b>	<b>\$11.929.834.664</b>	<b>4,891%</b>	<b>15,496%</b>	<b>\$84.902.469.041</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>23%</b>	<b>16,41%</b>	<b>6,64%</b>	<b>20,9%</b>

Fuente: Elaboración propia. Datos del Banco Mundial

Imagen N°1: Bodega de 1.800 m<sup>2</sup> ubicada en Tanger



Imagen N°2: Principales ciudades puerto de Marruecos



## Referencias

---

- [i] Asociación Nacional de Fabricantes e Importadores de Productos Fitosanitarios Agrícolas, [www.afipa.cl](http://www.afipa.cl)
- [ii] Food and Agriculture Organization of the United Nations, [www.fao.org/chile/es](http://www.fao.org/chile/es).
- [iii] Grupo Avance, [www.avancegrupo.com](http://www.avancegrupo.com).
- [iv] Comité de Inversión extranjera, [www.ciechile.gob.cl](http://www.ciechile.gob.cl).
- [v] E. Contreras y V. Fernandez, “Una Nueva Metodología para la Evaluación de Proyectos de Inversión: Las Opciones Reales” *Revista Trade Management*, ed. Especial, 2004.
- [vi] Comunidad Vida Emigrante, [vidaemigrante.com/coste-de-la-vida-marruecos](http://vidaemigrante.com/coste-de-la-vida-marruecos)
- [vii] Ministerio de Economía y Finanzas. Sitio web del Reino de Marruecos, [www.maroc.ma/es](http://www.maroc.ma/es)
- [viii] Comisión Española de Ayuda al Refugiado. “Marruecos”, 2013.
- [ix] Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Casablanca, “El Mercado de los Fertilizantes en Marruecos”, 2010.
- [x] Portal de Negocios Campo de Gibraltar/Marruecos, [www.marruecosnegocios.com/articulo/economia/marruecos-confirma-crecimiento-5-y-baja-inflacion-2015/20150617115657001627.html](http://www.marruecosnegocios.com/articulo/economia/marruecos-confirma-crecimiento-5-y-baja-inflacion-2015/20150617115657001627.html)
- [xi] Betas Damodaran, [www.Damodaranpages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://www.Damodaranpages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)
- [xii] Marruecos: Economía y demografía, [www.datosmacro.com/paises/marruecos](http://www.datosmacro.com/paises/marruecos)
- [xiii] International Monetary Fund (Washington DC), “Government bonds interest rate”, [www.unstats.un.org/unsd/mbs/data\\_files/t47.pdf](http://www.unstats.un.org/unsd/mbs/data_files/t47.pdf) y African Financial Markets Initiative, [www.africanbondmarkets.org/en/country-profiles/north-africa/morocco](http://www.africanbondmarkets.org/en/country-profiles/north-africa/morocco)
- [xiv] Datos Banco Mundial, “Indicadores del Desarrollo Mundial”. [www.datos.bancomundial.org/pais/marruecos](http://www.datos.bancomundial.org/pais/marruecos)
- [xv] Portal Inmobiliario Marruecos, [www.maisons-maroc.com](http://www.maisons-maroc.com)
- [xvi] Viaje en Ferry desde España a Tanger, [marruecos.wordpress.com/2010/11/13/barco-tarifa-tanger/](http://marruecos.wordpress.com/2010/11/13/barco-tarifa-tanger/)
- [xvii] Precios Mundi, [www.preciosmundi.com/marruecos/precio-vivienda-salarios](http://www.preciosmundi.com/marruecos/precio-vivienda-salarios)

---

[xviii] Comunidad Vida Emigrante, [www.vidaemigrante.com/coste-de-la-vida-marruecos](http://www.vidaemigrante.com/coste-de-la-vida-marruecos)

[xix] Portal de Negocios Campo de Gibraltar/Marruecos, [www.negociomarruecos.com/legislacion-fiscal.aspx](http://www.negociomarruecos.com/legislacion-fiscal.aspx)

[xx] ODEPA, Agricultura Chilena 2014: “Una perspectiva de mediano plazo”

[xxi] ASOEX, “Reporte Económico Frutícola”, Octubre 2014.

[xxii] SAG, “Informe de ventas de plaguicidas de uso agrícola en Chile”, 2012.

[xxiii] Redagrícola. “Análisis del mercado de bioinsumos”, 2014.

[xxiv] Dpto. Fitopatología, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). “Mecanismos de acción de *Trichodema* frente a hongos Fitopatógenos”, 2009.

[xxv] FAO, “Agricultura Mundial: Hacia los años 2015-2030”, 2015.

[xxvi] OECD-FAO, “Perspectivas Agrícolas 2014-2023”

[xxvii] Inmobiliaria Passion Maroc, [www.immo-passion-maroc.com](http://www.immo-passion-maroc.com)