



Análisis de viabilidad técnica-económica del cultivo de aloe vera

Septiembre 2020



David Arancibia Avendaño
Ingeniero agrónomo
Centro de Estudios de Zonas Áridas
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de Chile

Proyecto FIA PYT-2016-0151 "Utilización de especies vegetales suculentas con potencial agroproductivo como alternativa de diversificación sustentable en zonas áridas"

Fundación para la Innovación Agraria

Justificación

Este estudio se llevó a cabo con el propósito de evaluar la factibilidad técnica y económica de unidades de negocio orientadas a la producción de aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) orientadas a la comercialización de hojas en estado fresco. El estudio está orientado a entregar información complementaria a agricultores para la toma de decisiones en relación a la diversificación productiva considerando al cultivo de aloe vera como una alternativa productiva viable en el escenario de extrema escasez hídrica por el que atraviesa la zona centro-norte del país.

Metodología

El análisis económico se efectuó en base a la construcción de estructuras de costo, que incluyó información de costos, inversiones e ingresos.

Los flujos de caja se elaboraron para una unidad productiva de 0,5 hectáreas (5.000 m²). Para el caso del aloe vera no existen estadísticas oficiales sobre su superficie plantada en el país. Al menos los productores con los cuales se ha trabajado en el proyecto poseen unidades menores a una hectárea.

Los flujos de caja se proyectaron a 10 años y se calcularon para cada unidad de negocio los siguientes indicadores financieros: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).

Para la obtención de la información necesaria para los análisis se recurrió a las siguientes fuentes:

Fuentes de información primaria

La información referente a costos e ingresos fue recabada a través de las unidades productivas con las que se ha trabajado en el marco del proyecto. Los costos operacionales tienen relación con manejos tales como riego, fertilización, aplicación de agroquímicos, poda, cosecha, etc., así como también a los recursos humanos necesarios para las diferentes labores.

La información referente a ingresos fue obtenida de antecedentes proporcionados por productores de aloe vera en relación a los precios pagados a productor y considerando su variabilidad estacional. Para el caso de este análisis se consideró la modalidad de venta directa en mercados mayoristas, que es el sistema mayormente utilizado por los productores.

Fuentes de información secundaria

Se recurrió al sitio web del Servicio de Impuestos Internos (SII) para obtener toda la información referente a impuestos a la renta y depreciación de los diferentes activos necesarios para cada unidad de negocio.

Cálculo de indicadores financieros de rentabilidad

Valor Actual Neto (VAN)

Es el indicador más conocido y generalmente más aceptado en la evaluación de proyectos. Mide el excedente resultante después de obtener la rentabilidad deseada o exigida (tasa de descuento) y después de recuperar toda la inversión. Para ello, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja, proyectados a partir del primer periodo de operación, y le resta la inversión total expresada en el momento 0.

$$VAN = \frac{\sum V_t}{(1 - i)^n} - I_0$$

Donde:

Vt: flujos de caja de cada periodo

I₀: valor de la inversión inicial

n: número de periodos

i: tasa de descuento

Si el resultado es mayor que 0, mostrará cuánto se gana con el proyecto después de recuperar la inversión, por sobre la tasa de retorno que se exige al proyecto; si el resultado es igual a 0, indica que el proyecto reporta exactamente la tasa que se quería obtener después de recuperar el capital invertido; y si el resultado es negativo, muestra el monto que falta para ganar la tasa que se deseaba obtener después de recuperada la inversión. Cuando el VAN es negativo, el proyecto puede tener una alta rentabilidad, pero será inferior a la exigida. En algunos casos un VAN negativo puede incluso indicar que, además de que no se obtiene rentabilidad, parte o toda la inversión no se recupera (Sapag, 2011).

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es el segundo indicador financiero más utilizado y representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría obtener sin perder dinero, es decir, recuperando la totalidad de la inversión inicial. Gráficamente la TIR muestra la tasa de interés donde el VAN se hace 0 (Sapag, 2011).

$$TIR = \frac{\sum V_t}{(1 - i)^n} - I_0 = 0$$

En un flujo de inversión pueden darse varias situaciones en la relación del VAN con la TIR (Sapag, 2011):

VAN > 0 y TIR > 0	La rentabilidad del proyecto es superior a la exigida después de recuperar toda la inversión.
VAN = 0 y TIR > 0	La rentabilidad es igual a la exigida después de recuperar toda la inversión
VAN < 0 y TIR > 0	La rentabilidad es inferior a la exigida después de recuperar toda la inversión.
VAN < 0 y TIR = 0	La rentabilidad es 0, pero se recupera toda la inversión.
VAN < 0 y TIR < 0	La rentabilidad es 0 y no se recupera toda o parte de la inversión.

Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

Es el tercer indicador más utilizado para evaluar un proyecto y tiene por objeto medir en cuanto tiempo se recupera la inversión, incluyendo el costo del capital involucrado (Sapag, 2011).

PROYECTO

I. Descripción técnica cultivo de aloe vera

Situación en Chile y el mundo: el Aloe vera es una planta originaria del Norte de África y Arabia. También se le conoce con el nombre de sábila. Las mejores condiciones climáticas para este cultivo son climas calurosos con suficiente agua y suelos adecuados, principalmente países que se ubican cercanos a los trópicos. México es el principal productor con alrededor de 14.000 hectáreas, seguido por Venezuela con 9.800 (Moreno *et. al.*, 2012). En Chile no hay datos oficiales pero se estima que hay una superficie menor a las 50 hectáreas.

Plantación: las plantaciones de aloe vera se establecen a partir de hijuelos (brotes que salen desde la base de las plantas) ya que es un método rápido, fácil y permite obtener un gran número de plantas. Los hijuelos se desarrollan alrededor de la planta y pueden ser trasplantados directamente en el huerto. Para iniciar una plantación se recomienda obtener hijuelos de otras plantaciones o desde viveros que puedan garantizar que las plantas son de la variedad Miller. Los hijuelos se pueden separar cuando tienen unos 20 cm y poseen raíces bien desarrolladas, lo que por lo general ocurre cuando cumplen un año. El número de plantas por hectárea puede variar en función de las condiciones del huerto. El número puede variar entre 2.500 a 25.000 plantas. En plantaciones con riego, el máximo rendimiento de hojas por planta se obtiene con el marco mínimo de 80 cm entre hileras y 50 cm entre plantas, equivalente a 25.000 individuos por hectárea. Como contra, las labores de recolección para esta densidad se hacen difíciles por el largo que alcanzan las hojas del aloe (hasta 60 cm). Por esto un marco de plantación recomendable sería entre 80x80 cm y 1x1 m, equivalentes a 15.625 y 10.000 plantas por hectárea respectivamente, facilitando así las labores del cultivo (desmalezado y cosecha). Para efectos de este análisis se considera una densidad de 10.000 plantas por hectárea.

Riego: al ser una planta suculenta es muy resistente a la falta de agua y en general a la sequía, pero para obtener altos rendimientos y hojas de calidad comercial es necesario regar. En la Región de Coquimbo un huerto comercial requiere entre 1.500 y 3.000 m³ por hectárea al año. Se adapta muy bien al riego por goteo.

Fertilización: son escasos los antecedentes con respecto a las necesidades de nutrientes y la fertilización en aloe vera. Para este análisis se utilizan referencias para países centroamericanos que mencionan una fertilización basal por hectárea de 150 kg de nitrógeno, 200 kg de fósforo y 240 kg de potasio (Moreno *et. al.*, 2012). Por otra parte, el aloe vera es un cultivo poco exigente en fertilización y muchas veces aplicar fertilizantes químicos está contraindicado por acumular trazas o residuos minerales en las hojas, lo cual es rechazado por las industrias que utilizan esta materia prima.

Cosecha: una planta de aloe vera en condiciones óptimas puede producir una nueva hoja cada 15 días (20 a 24 hojas por año) y rendimientos de entre 50 a 100 toneladas por hectárea al año, con una vida productiva del huerto de entre 10 a 15 años (Moreno *et. al.*, 2012). Dependiendo de las

exigencias del mercado, las hojas alcanzan su tamaño comercial desde los 300 a los 500 gramos. Para los propósitos de este análisis se considera una hoja comercial de 400 gramos y un rendimiento de 40 toneladas por hectárea desde el cuarto año de plantación, lo que equivale a una producción de 100.000 hojas por hectárea (10 hojas por planta al año).

II. Factibilidad económica cultivo de aloe vera

Producto: aloe vera, hoja en fresco

Perfil del inversionista: pequeño o mediano agricultor o persona con conocimientos en agricultura.

Tamaño del huerto: el tamaño del huerto utilizado para la determinación de costos tales como sistema de riego y costos operacionales corresponde a 0,5 hectárea. Se considera este tamaño de huerto debido a la El marco de plantación considerado es de 1x1 m, que equivale a una densidad de 10.000 plantas por hectárea y 5.000 por 0,5 hectárea. Para la plantación se considera una sobrevivencia del 90%, lo que implica que para establecer 5.000 plantas se deben considerar 5.556 plantas.

Duración del proyecto: el proyecto se evaluó a un horizonte de 10 años de acuerdo a los criterios de evaluación actuales, que exigen cortos periodos de recuperación del capital invertido, aun cuando un huerto de aloe vera puede mantenerse productivo comercialmente por 15 años o más.

Inversiones: las inversiones necesarias para el proyecto corresponden principalmente a la compra de plantas, el establecimiento de infraestructura y el sistema de riego, además de otros costos de inversión necesarios (preparación de suelo y plantación). El costo en infraestructura corresponde al establecimiento de una cobertura de malla para proteger a las plantas de la radiación solar, que se ha visto que resulta excesiva en determinadas zonas de valle interior en la Región de Coquimbo. El proyecto además considera una reposición de la malla cada tres años, debido a que este material se daña con el viento y la radiación solar.

Costos directos: corresponden a los costos que se asocian directamente con el proceso productivo. El principal costo corresponde a la cosecha, lo que se explica por la gran producción de hojas de este cultivo (100.000 hojas por hectárea). A diferencia de como ocurre con otros cultivos, los productores de aloe vera generalmente no utilizan el sistema de pago a trato debido a que esta labor requiere de mucho cuidado para no dañar las hojas, por lo que solo se paga la jornada hombre (JH) y en general se logran recolectar cerca de 100 hojas por jornada de trabajo. El segundo costo en importancia corresponde a la reposición de la malla de sombra, que considera tanto la compra de la malla como su instalación, y que se debe hacer cada tres años. Otros costos asociados al sistema productivo son la fertilización y el riego, en donde sobresale el gasto por concepto de compra de agua de riego (cuadros 4 y 5). Para estimar este costo se utilizaron valores referenciales de agua de riego del valle del Limarí, Región de Coquimbo. Además se considera un requerimiento de agua de riego de 2.500 m³ por año en la etapa adulta del huerto (desde el cuarto año). Las labores consideran un costo de jornada hombre (JH) de \$ 15.000 brutos



Imagen 1. Huerto de aloe vera con cobertura de malla.

Costos indirectos: se considera también en el análisis el costo de oportunidad que cuantifica el valor de la mejor alternativa que no se pudo realizar debido a la ejecución del proyecto, y que en este caso sería el arriendo del terreno a terceros. Para el análisis se utilizó un valor referencial de arriendo de \$ 1.500.000 la hectárea al año (valor observado con frecuencia en la comuna de Monte Patria, Región de Coquimbo).

Ingresos: en Chile los ingresos de un huerto de aloe vera corresponden principalmente a la venta de hojas en fresco. Otros ingresos pueden ser la venta de hijuelos, requeridos para comenzar nuevas plantaciones, y también existe una incipiente industria de elaboración de jugos y mermeladas en base a la pulpa de aloe vera, pero en su mayoría a nivel artesanal. Las hojas se comercializan principalmente a granel en ferias y supermercados, pudiendo alcanzar un amplio rango en el precio pagado a productor. De acuerdo a la información obtenida de productores este valor oscila entre \$ 200 a \$ 800. Para este análisis se considera un precio de \$ 300 pagado a productor (valor neto sin iva), y además se considera el sistema de venta a intermediarios en el mismo huerto y asumiendo el productor los costos de la cosecha.

Utilidad antes de impuesto: corresponde a la utilidad generada una vez descontando los costos, al descontarle a los ingresos los costos y las depreciaciones.

Impuesto de primera categoría: grava las utilidades tributarias de los negocios, dejando afectas las rentas provenientes del capital de las empresas y corresponde al 27% de las utilidades líquidas obtenidas.

Utilidades después de impuesto: corresponde a las utilidades del negocio, una vez descontado el impuesto de primera categoría.

Depreciaciones: para el cálculo de las depreciaciones se utilizó el método de depreciación lineal, el que consiste en dividir el valor del activo por los años de vida útil del mismo. La vida útil de los activos fue obtenida de los datos entregados por el SII en su sitio web. Para el caso particular de este proyecto, los activos sujetos a depreciación corresponden al sistema de riego, una unidad de motobomba, las plantas de aloe vera y la estructura de la malla de sombreado. El detalle se presenta en el cuadro 2.

Valor residual: representa el valor de los activos de los cuales el inversionista es propietario solo por hecho de invertir en el negocio. Es el valor de estos activos al momento final de evaluación (para esta evaluación después de 10 años) descontando su depreciación anual. Se considera además el valor residual del huerto. Para esto se asume que el nivel productivo del huerto y los flujos de caja se mantienen constantes durante otros 5 años una vez finalizado el proyecto.

Tasa de descuento: es la rentabilidad exigida a los proyectos, y que permite comparar correctamente flujos de dinero futuros con flujos de dinero hoy. Para este análisis se considera una tasa de descuento del 12%, que es la tasa utilizada generalmente en proyectos agrícolas de este tipo.

III. Indicadores financieros de rentabilidad

Según las condiciones establecidas en este análisis, los proyectos presentan los siguientes indicadores de rentabilidad:

Indicador	Valor
Valor Actual Neto (VAN)	9.641.262
Tasa Interna de Retorno (TIR)	23 %
Periodo de recuperación de la Inversión (PRI)	5 años

IV. Análisis de sensibilidad

La justificación del análisis de sensibilidad es que los cambios en el entorno y las variables estimadas son imposibles de predecir con exactitud. Para este caso se analizó la sensibilidad de la rentabilidad del proyecto (VAN) en función de dos variables que componen directamente los ingresos y una variable de costos:

- Ingresos: Rendimiento de hojas (unidades/ha)
- Ingresos: Precio promedio de hoja (\$/unidad)
- Costos: Valor del agua de riego (\$/m³)

En la siguiente tabla se entregan los valores para cada una de estas variables a partir de los cuales la rentabilidad del proyecto (VAN) es 0, lo que significa que a partir de estos valores una disminución en el rendimiento y el precio de la fruta o un alza en el valor del agua de riego, la rentabilidad del proyecto será inferior a la exigida.

Variable	Valor VAN=0
Rendimiento de hojas (unidades/ha)	66.045
Precio promedio de hoja (\$/unidad)	\$ 249
Valor agua de riego (\$/m ³)	\$ 1.980

CUADRO 1. INVERSIÓN REQUERIDA PARA UNA PLANTACIÓN DE ALOE VERA

Características de la plantación	Item
Distancia de plantación entre hilera	1x1 m
Plantas por hectárea	10.000
Superficie en ha	0,5

Ítems de Inversión	Unidad	Cantidad	Valor (\$)	Total (\$)	%
Preparación de suelos				\$ 150.000	1,5%
Despeje y limpieza de terreno JH	JH	4	15.000	\$ 60.000	0,6%
Aradura y rastraje	JM	6	15.000	\$ 90.000	0,9%
Riego				\$ 1.500.000	15,3%
Sist. Riego	ha	0,5	2.000.000	\$ 1.000.000	10,2%
Motobomba	Unidad	1,0	300.000	\$ 300.000	3,1%
Instalación del sistema de riego	ha	0,5	400.000	\$ 200.000	2,0%
Plantación				\$ 5.144.944	52,5%
Plantas	Unidad	5.556	800	\$ 4.444.444	45,3%
Transporte de plantas	Unidad	1	200.000	\$ 200.000	2,0%
Enmienda (guano)	m3	13	12.000	\$ 150.000	1,5%
Fertilizante (SPT)	Saco 50 kg	3	40.000	\$ 100.000	1,0%
Aplicación enmienda (guano) y fertilización	JH	5	15.000	\$ 75.000	0,8%
Plantación JH	JH	10	15.000	\$ 150.000	1,5%
Glifosato (Round up) (3Lt/ha)	Lt	2	7.000	\$ 10.500	0,1%
Aplicación herbicida (2 Jh/ha)	JH	1	15.000	\$ 15.000	0,2%
Infraestructura (cobertura de sombra)				\$ 3.006.500	30,7%
Polines de madera 3-4 pulg.	Unidad	375	2.600	\$ 975.000	9,9%
Listón de pino seco 1x4 pulg x 3,20 m	Unidad	100	2.000	\$ 200.000	2,0%
Alambre galvanizado 14 pulg	Kg	75	1.420	\$ 106.500	1,1%
Malla raschel	ha	0,5	2.400.000	\$ 1.200.000	12,2%
Instalación de cobertura	JH	35	15.000	\$ 525.000	5,4%
Subtotal				\$ 9.801.444	100%
Imprevistos (10%)				\$ 980.144	
Total inversión (\$/0,5 ha)				\$ 10.781.589	
Total inversión (\$/1 ha)				\$ 21.563.178	

Cuadro 2. Depreciación de activos

Item	Unidad	Cantidad	Valor unidad (\$)	Valor Inicial (\$)	Valor Residual (\$)	Vida Util (años)	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Riego																
Sist. Riego	ha	0,5	2.000.000	1.000.000	-	10	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000
Motobomba	Unidad	1,0	300.000	300.000	150.000	20	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000
Plantación																
Plantas	Unidad	5.556	800	4.444.444	1.025.641	13	\$ 341.880	\$ 341.880	\$ 341.880	\$ 341.880	\$ 341.880	\$ 341.880	\$ 341.880	\$ 341.880	\$ 341.880	\$ 341.880
Infraestructura																
Cobertura de sombra	ha	0,5	3.006.500	3.006.500	-	10	\$ 300.650	\$ 300.650	\$ 300.650	\$ 300.650	\$ 300.650	\$ 300.650	\$ 300.650	\$ 300.650	\$ 300.650	\$ 300.650
Total Depreciación (\$/1ha)					\$ 1.175.641		\$ 757.530	\$ 757.530	\$ 757.530	\$ 757.530	\$ 757.530	\$ 757.530	\$ 757.530	\$ 757.530	\$ 757.530	\$ 757.530

Cuadro 3. Rendimientos e ingresos netos (s/iva) anuales de la producción de aloe vera

Item	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
N° hojas/planta/año	0	3	7	10	10	10	10	10	10	10
Rendimiento (hojas/ 1 ha)	0	30.000	70.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Rendimiento (hojas/ 0,5 ha)	0	15.000	35.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
Ingresos (\$/ 0,5 ha)	\$ -	\$ 4.500.000	\$ 10.500.000	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000

Cuadro 4. Costos directos operacionales del proyecto

Ítem /Año	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Agua de riego (\$/ha)		120.000	300.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Fertilización (\$/ha)		115.000	190.000	250.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
Riego (Energía) (\$/ha)		100.000	180.000	270.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
Riego (JH) (\$/ha)		11.250	28.125	46.875	46.875	46.875	46.875	46.875	46.875	46.875	46.875
Control de Malezas (\$/ha)		250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000
Control fitosanitario (\$/ha)		30.000	30.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Arranque de hijuelos (\$/ha)		90.000	150.000	180.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
Reposición malla (\$/ha)				2.600.000			2.600.000			2.600.000	
Cosecha (\$/ha)		0	4.500.000	10.500.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000
Total Costos Directos (\$/ 1 ha)		716.250	5.628.125	14.656.875	16.756.875	16.756.875	19.356.875	16.756.875	16.756.875	19.356.875	16.756.875
Total Costos Directos (\$/ 0,5 ha)		358.125	2.814.063	7.328.438	8.378.438	8.378.438	9.678.438	8.378.438	8.378.438	9.678.438	8.378.438

Cuadro 5. Costos indirectos del proyecto

Ítem /Año	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Arriendo de suelo (\$/0,5 ha) (costo de oportunidad)		750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000

Cuadro 6. Desglose de costos totales y costo por unidad de hoja comercial

Ítem /Año	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Total Costos Directos (\$/ 0,5 ha)		358.125	2.814.063	7.328.438	8.378.438	8.378.438	9.678.438	8.378.438	8.378.438	9.678.438	8.378.438
Costos Indirectos (\$/0,5 ha)		750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000
Costos Totales (\$/0,5 ha)		1.108.125	3.564.063	8.078.438	9.128.438	9.128.438	10.428.438	9.128.438	9.128.438	10.428.438	9.128.438
Producción (n° hojas/ 1 ha)		-	30.000	70.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Producción (n°hojas/ 0,5 ha)		-	15.000	35.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
Costo por unidad (\$/hoja)			238	231	183	183	209	183	183	209	183

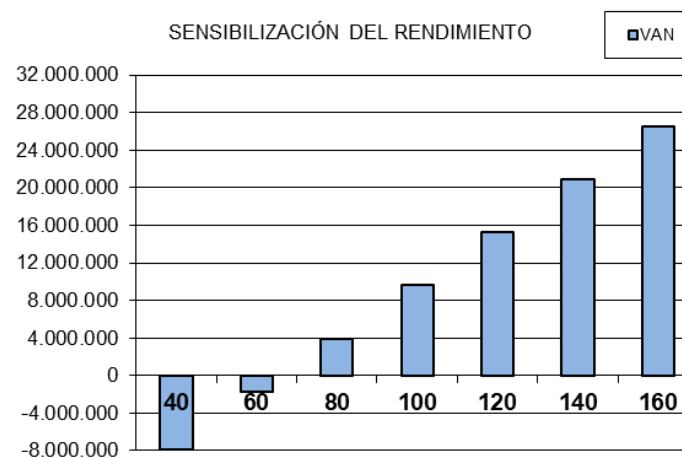
Cuadro 7. Flujo de caja del proyecto

Item/Año	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Inversión y Costos											
Inversión	-9.801.444										
Imprevistos (10%)	-980.144										
Costos Directos	0	-358.125	-2.814.063	-7.328.438	-8.378.438	-8.378.438	-9.678.438	-8.378.438	-8.378.438	-9.678.438	-8.378.438
Costos Indirectos	0	-750.000	-750.000	-750.000	-750.000	-750.000	-750.000	-750.000	-750.000	-750.000	-750.000
Total Inversiones y Costos Directos	-10.781.589	-1.108.125	-3.564.063	-8.078.438	-9.128.438	-9.128.438	-10.428.438	-9.128.438	-9.128.438	-10.428.438	-9.128.438
Depreciaciones		-757.530	-757.530	-757.530	-757.530	-757.530	-757.530	-757.530	-757.530	-757.530	-757.530
Ingresos Netos		0	4.500.000	10.500.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000
Utilidad Antes de Impuesto		-1.865.655	178.407	1.664.032	5.114.032	5.114.032	3.814.032	5.114.032	5.114.032	3.814.032	5.114.032
Impuesto a la renta (27%)		0	0	0	-1.374.520	-1.380.789	-1.029.789	-1.380.789	-1.380.789	-1.029.789	-1.380.789
Utilidad Despues de Impuestos		-1.865.655	178.407	1.664.032	3.739.512	3.733.243	2.784.243	3.733.243	3.733.243	2.784.243	3.733.243
Depreciación		757.530	757.530	757.530	757.530	757.530	757.530	757.530	757.530	757.530	757.530
Valor Residual											16.068.851
Flujo Total	-10.781.589	-1.108.125	935.938	2.421.563	4.497.042	4.490.774	3.541.774	4.490.774	4.490.774	3.541.774	20.559.624

Valor Actual Neto (\$)	9.641.262
TIR (%)	23%
PRI (años)	5

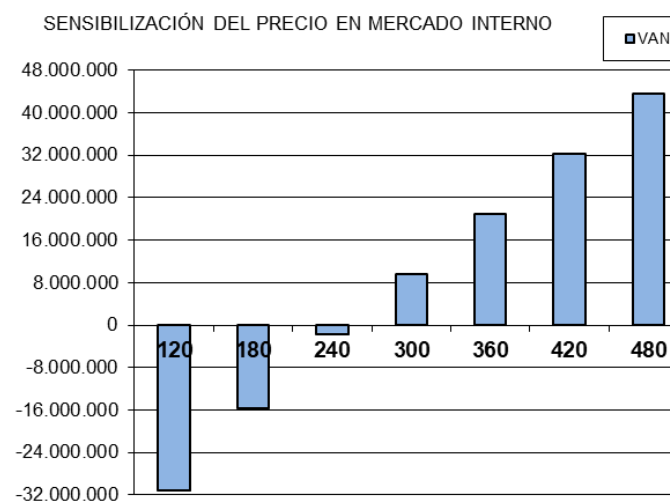
Cuadro 8. Sensibilización del VAN del proyecto, en función del Rendimiento (miles de hojas/hectárea).

Porcentaje	Rendimiento (miles de hojas/ha)	VAN
40%	40	-\$7.892.368
60%	60	-\$1.728.679
80%	80	\$3.964.649
100%	100	\$9.641.262
120%	120	\$15.287.467
140%	140	\$20.933.194
160%	160	\$26.578.921



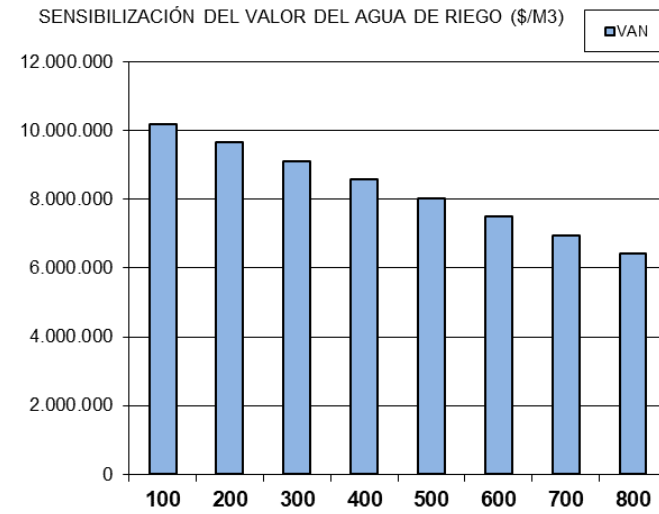
Cuadro 9. Sensibilización del VAN en función del Precio pagado a productor por hoja comercial (\$/unidad).

Porcentaje	Precio hoja (\$/unidad)	VAN
40%	120	-\$31.051.337
60%	180	-\$15.612.025
80%	240	-\$1.728.679
100%	300	\$9.641.262
120%	360	\$20.933.194
140%	420	\$32.222.047
160%	480	\$43.492.746



Cuadro 10. Sensibilización del VAN en función del Valor del agua de riego (\$/m³).

Porcentaje	Valor agua (\$/m³)	VAN
50%	100	\$10.175.411
100%	200	\$9.641.262
150%	300	\$9.102.856
200%	400	\$8.564.449
250%	500	\$8.026.043
300%	600	\$7.487.636
350%	700	\$6.949.230
400%	800	\$6.410.824



Conclusiones

El cultivo de aloe vera con propósitos de producción y venta de hojas constituye una alternativa de inversión de rentabilidad positiva, de acuerdo a las condiciones consideradas en este análisis. Su posicionamiento como alternativa presenta aún más relevancia al considerar su bajo requerimiento hídrico y el complejo escenario de escasez de agua que enfrenta la zona centro-norte del país.

La rentabilidad de un proyecto de plantación de aloe vera es muy sensible a variaciones en el rendimiento (n° hojas/ha) y el precio pagado a productor (\$/hoja), y poco sensible a variaciones en el valor del agua de riego (\$/m³).

Del análisis de sensibilidad se desprenden las siguientes conclusiones: (1) un proyecto de plantación de aloe vera de 0,5 hectárea tiene que considerar un manejo agronómico óptimo (cobertura de malla, riego, fertilización, desmalezado, etc.) que permita obtener rendimientos superiores a 66.000 hojas comerciales (hojas sobre 400 gr), que equivalen a alrededor de 26 ton/ha. Considerando que existen registros en el extranjero de rendimientos sobre 100 ton/ha se puede estimar que su rentabilidad potencial es bastante mayor.

La inversión necesaria para comenzar este proyecto es de \$ 10.781.589 por 0,5 hectárea, monto bastante alto con respecto a proyectos basados en otros cultivos y que se explica por el gran número de plantas necesarias dada la alta densidad (10.000 por hectárea) y por la infraestructura requerida (cobertura de malla). Por esto, pequeños y medianos agricultores tendrían que recurrir a instrumentos de financiamiento para llevar a cabo un proyecto de este tipo, ya sea postulando a fondos regionales de INDAP, CORFO, SERCOTEC o FOSIS o mediante créditos bancarios.

Es importante también mencionar que existen otros subproductos que se pueden obtener de un huerto de aloe vera que no fueron considerados en este informe y que podrían aumentar sus expectativas de rentabilidad. Estos subproductos son:

- hijuelos para nuevas plantaciones
- productos utilizados en la industria farmacéutica y cosmética (acíbar concentrado, gel seco y polvo de aloe).

Literatura consultada

Moreno, A., López, M. y Jimenez, L. Aloe vera (sábila): cultivo y utilización. Mundiprensa, 128 p.

Sapag, N. 2011. Proyectos de inversión. Formulación y evaluación. Segunda edición. Pearson Education, Santiago, Chile. 544 p.