



Escuela de Negocios

MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE NEGOCIOS

Sistema Móvil de Energía Solar para Riego

Agricultura Intensiva

Alumno: Andrea Fragueyro

Legajo: 216074

Mentor de Tesis: Leopoldo Blugerman

8 de marzo de 2024

Índice de Contenidos

Agradecimientos	3
Resumen Ejecutivo	4
Introducción y antecedentes del proyecto de negocio	5
Marcos conceptuales y herramientas utilizadas	7
I. El cliente	8
II. La propuesta de valor	11
III. El product market fit	13
IV. El tamaño de la oportunidad, la competencia, el contexto y la industria	15
Tamaño de la oportunidad-Mercado objetivo	15
Competencia	16
Contexto	20
Industria	26
V. El modelo de negocios	32
VI. Go to Market Plan	38
VII. Recursos, procesos y plan operativo del negocio	42
VIII. Implementación del negocio	46
IX. Equipo emprendedor, estructura directiva	48
X. Resultados económicos-financieros y requerimientos de inversión	50
Contexto macro y microeconómico	50
Modelo de generación de beneficios	51
Requerimientos de inversión y financiamiento	55
XI. Impacto Social y Ambiental	57
XII. Condiciones para la viabilidad de negocio	58
Viabilidad financiera del negocio	58
Principales riesgos y estrategias de cobertura asociadas	58
Aspectos legales y regulatorios	61
XIII. Fuentes y Bibliografía	62

XIV. Anexos	68
Anexo I: Entrevistas	68
Anexo II: Arquetipo de Persona, Mapa de Empatía y Value Proposition Canvas	75
Anexo III: MVP	79
Anexo IV: Experimentación MVP	85
Anexo V: Entorno Competitivo	87
Anexo VI: Context Map Canvas	89
Anexo VII: Supply Chain	90
Anexo VIII: Business Model Canvas	91
Anexo IX: Ahorro en costos operativos	92
Anexo X: Organigrama	93
Anexo XI: Free Cash Flow	94
Anexo XII: Ahorro en emisiones de CO2	95
Anexo XIII: Datos WACC	96
Anexo XIV: VAN y TIR	97
Anexo XV: Análisis optimista	98
Anexo XVI: Análisis pesimista	99

Agradecimientos

En la realización de este proyecto, y en la adquisición de los conocimientos para llevarlo adelante, participaron especialistas de cada área, colegas, familiares y amigos; todos aportando desde su lugar con gran predisposición y voluntad. Agradezco inmensamente haber tenido la oportunidad de cruzarlos y haberme ganado el privilegio de que me acompañen y me permitan aprender de sus recorridos.

Quisiera destacar en particular la excelente sinergia que hicimos con mi compañera inicial del proyecto y con nuestro mentor, sin quienes estas palabras hoy no formarían parte de este documento. Es muy reconfortante tener la experiencia de trabajar con un equipo alineado y tenaz, con el cual los hitos van cumpliéndose con fluidez y sin forzarlos.

Finalmente, y, sobre todo, agradezco haber tenido la salud y la contención necesaria desde lo afectivo y laboral para poder llevar a término la Maestría y con ella este plan de negocios.

Universidad de
San Andrés

Resumen Ejecutivo

El proyecto de paneles solares para riego aborda la creciente necesidad en la agricultura argentina de soluciones sostenibles y eficientes.

Dirigido a productores de agricultura intensiva de aromáticas y frutales, con superficies cultivadas hasta 500 Ha., que buscan reducir sus costos variables y la huella de carbono de sus maquinarias, el plan representa una oportunidad con potencial de cubrir 7.000 Ha. en un mercado donde el riego mecanizado ha mostrado estancamiento.

La filial argentina de una multinacional líder en el mercado de energía¹, adquirió la patente de una tecnología de energía solar que alimenta equipos de riego, que no sólo reduce costos variables, sino también emisiones de CO₂. Asimismo, su sistema de recopilación y análisis de datos en tiempo real provisto por Siemens, permite el funcionamiento del equipo de forma autónoma garantizando niveles óptimos de humedad del suelo y con ello mayor productividad por Ha.

El equipo de trabajo, respaldado por la empresa matriz, aporta más de 20 años de experiencia en el sector. Especialistas en ventas del campo de la energía y el agro, e ingenieros especializados en energías sostenibles y equipos de riego brindan solidez técnica a la propuesta.

La inversión de 478.931 USD refleja la solidez financiera y la rentabilidad esperada, proyectando ventas de 2.6 USD millones al final del 5to año. Además de la rentabilidad, el proyecto contribuye a la transición hacia prácticas agrícolas sostenibles y la reducción de emisiones de carbono, alineándose con compromisos ambientales.

La sinergia de esta unidad de negocio con la experiencia de la empresa matriz fortalece aún más la posición del proyecto en el mercado local, garantizando su impacto positivo y sostenibilidad a largo plazo.

¹ Se mantendrán confidenciales los nombres de la empresa y el producto, ya que el trabajo se basa en datos de un negocio real con potencial de salida al mercado a corto plazo.

Introducción y antecedentes del proyecto de negocios

El 14% de la producción agrícola mundial total proviene del 5% de la superficie que está bajo riego². Al observar el caso argentino, de las 39 MHa. productivas del agro, sólo 2.1 MHa. son irrigadas con sistemas de riego³.

Dicha actividad se realiza con equipos que consumen combustible diesel para alimentar las bombas de extracción de agua y los aspersores, ya que el 90% de los campos en Argentina no tienen acceso a la red de distribución eléctrica⁴. En cuanto a los equipos, el 95% funcionan a motor a combustible, y el costo energético representa el 90% del de irrigación⁵, al cual se le debe sumar el costo del personal operativo. Este impacto monetario repercute directamente en la productividad por Ha., ya que para ahorrar en energía se tiende a regar lo estrictamente necesario, que es menos del volumen óptimo. Conforme a estudios realizados entre el 2020 y 2022, se estima que la superficie irrigada podría triplicarse mediante sistemas menos costosos⁶.

En 2016 Argentina se comprometió con la ley 27.270 a reducir en un 15% anual sus emisiones de carbono para 2030, 51% de las cuales proviene de la actividad agropecuaria⁷, principalmente por el consumo de combustible fósil en maquinaria. Frente a este desafío, numerosas empresas del sector comenzaron a desarrollar estrategias medir su huella de carbono y definieron objetivos de emisión cero con vistas de mediano plazo.

En el presente proyecto se propone un sistema de alimentación de equipos de riego por medio de energía solar destinado a productores intensivos frutihortícolas y de aromáticas que cultivan hasta 500 Ha. Esta tecnología fue

² FAO (2018). Estudio del potencial de ampliación del riego en Argentina. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <http://www.prosap.gob.ar/docs/PotencialRiegoArgentina.pdf>

³ INDEC (2021). Censo Nacional Agropecuario 2018 – Resultados Definitivos – Abril 2021. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018_resultados_definitivos.pdf

⁴ Ibíd.

⁵ Agosta, B (2022). El camino a la electrificación del Agro. Fuente personal.

⁶ Ibíd.

⁷ Dirección de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Cambio Climático (2018). Plan de Bioeconomía, agricultura sustentable + industrialización inteligente. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: https://www.gba.gob.ar/sites/default/files/agroindustria/docs/Manual_aplicacion_Huella_de_Carbono.pdf

adquirida en 2022 por una empresa líder en el mercado de energía con filial en Argentina, en línea con objetivos de ampliación de la oferta de soluciones renovables dentro del porfolio.



Universidad de
San Andrés

Marcos conceptuales y herramientas utilizadas

El análisis de la viabilidad de este negocio en Argentina comienza a partir de la identificación de una oportunidad en el ámbito de la energía renovable en uno de los principales sectores productivos del país: el agro.

La idea fue validada por medio de lecturas, investigación y entrevistas con productores y empresarios del sector (Anexo I).

Para analizar industria y mercado se utilizó el modelo de las Cinco Fuerzas de Porter⁸ que permitió estudiar los competidores actuales y potenciales, proveedores, clientes y la posible aparición de productos sustitutos.

Se realizó un análisis PESTEL⁹ del contexto para diseccionar las dimensiones políticas, económicas, socioculturales, tecnológicas, ecológicas y legales.

Luego, se desarrolló la propuesta de valor utilizando el Business Model Canvas¹⁰ para analizar la creación, comunicación y captación de valor del proyecto considerando la segmentación de clientes, la propuesta, los canales, las relaciones, los recursos, actividad y asociaciones y las variables económico-financieras. De este modo se desglosa y esquematiza la lógica que guía las áreas clave del negocio.

Asimismo, durante la etapa de validación se realizó un MVP que permitió realizar ajustes a la propuesta e hipótesis inicial.

Por último, se aplicó el Marketing Mix¹¹, el Funnel de Ventas¹² y el Customer Journey¹³ para desarrollar la estrategia comercial y de acceso al mercado.

La evaluación de la factibilidad financiera se hizo utilizando el flujo de fondos libres, el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

⁸ Porter, M. E. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. América Latina: Harvard business review.

⁹ Aguilar, F (1967). Scanning the Business Environment. New York: MacMillan Co.

¹⁰ Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Tucci, C. (2005). Clarifying Business Models: Origins, Present and Future of the Concept. Lausanne: Communications of the association for Information Systems 16

¹¹ Culliton, J. (1948) The Management of Marketing Costs. Boston, MA: Harvard University, Division of Research, Graduate School of Business Administration.

¹² Krause, & Pinyak, I. (2021). Sales funnel - a marketing analytic tool. Ternopil: Soſial'no-Ekonomichni Problemy i Derzhava, 25(2), 586–593.

¹³ Kuehnl, Jozic, D., & Homburg, C. (2019). Effective customer journey design: consumers' conception, measurement, and consequences. Journal of the Academy of Marketing Science, 47(3), 551–568.

I. El cliente

La superficie productiva del agro argentino es de 39 MHa. Conforme al estudio sobre el potencial de riego en Argentina de la FAO¹⁴, 2,1 MHa. son irrigadas, 65% a partir de fuentes superficiales, y 35% con agua subterránea. Debido a la volatilidad en los esquemas de financiación, tipo de cambio y restricciones a las importaciones, la inversión en riego tecnificado se ha visto desalentada en Argentina. Por este motivo, este 5% irrigado no ha acompañado la tasa de crecimiento de la superficie cultivada¹⁵.

En este contexto, la utilización de paneles solares móviles como fuente de energía ofrece un medio renovable y sostenible, abordando así no solo la eficiencia del riego, sino también las preocupaciones ambientales. Al aprovechar la energía solar, se podría superar la dependencia del combustible fósil y mitigar los efectos negativos de las fluctuaciones de sus precios en la productividad agrícola; alineándose con objetivos de sostenibilidad y eficiencia. Además, podría contribuir a impulsar el desarrollo agrícola en áreas que, debido a limitaciones económicas y de infraestructura, han experimentado un crecimiento insuficiente en términos de riego tecnificado.

En 2022, a partir de la adquisición de la patente, la empresa matriz lanzó internamente un proyecto de acceso al mercado de su primera solución para la industria agropecuaria, en dos versiones del producto: una de mayor potencia (para extensiones de hasta 480 Ha.) y otra de menor potencia (para extensiones de hasta 120 Ha.)

Es así que se estudiaron los segmentos y se validaron sus necesidades por medio de entrevistas a productores, empresas proveedoras y análisis de informes (Anexo I).

La exploración permitió corroborar que en el ámbito agrícola el riego emerge como un componente vital para cultivos como semillas, sorgo, maíz, trigo, papa, frutas y plantas aromáticas, que requieren una cantidad constante y adecuada de agua para su óptimo desarrollo. La instalación de un equipo de

¹⁴ FAO (2018). Estudio del potencial de ampliación del riego en Argentina. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <http://www.prosap.gob.ar/docs/PotencialRiegoArgentina.pdf>

¹⁵ Ibíd.

riego, que incluye la perforación y la cañería, representa una inversión sustancial, estimada entre 2.000 y 3.000 dólares por Ha¹⁶. Las prácticas de financiamiento en el sector indican que las inversiones suelen realizarse mediante préstamos en USD a 5 años, con tasas de interés anuales en el rango de 6% a 7%.

Debido a la inversión que representa, el riego tecnificado tiende a ser una solución complementaria. Los productores con más de 10.000 Ha. adoptan estrategias de diversificación, sembrando en diferentes regiones (más o menos áridas) y con diversas especies (de mayor o menor necesidad de humedad) para asegurar estabilidad en el rendimiento, pero reduciendo la dependencia del riego. En contraste, los productores pequeños o medianos exhiben una mayor vulnerabilidad a la sequía, ya que su extensión les impide abarcar diferentes climas y, de no contar con el capital para invertir en sistemas de riego con agua subterránea, la productividad de la cosecha depende de los milímetros de lluvia. Por este motivo, conforme a la serie de entrevistas realizadas (Anexo I), se pudo observar que la solución móvil de riego solar les despierta interés condicionado a que represente un ahorro en comparación con las fuentes de energía actualmente en uso.

Se identificaron tres segmentos para este negocio B2B: empresas proveedoras de semillas para el agro (más de 10.000 Ha.), productores de agricultura extensiva (entre 500 y 10.000 Ha.) y productores intensivos de hasta 500 Ha. frutihortícolas o de aromáticas (con destino exportación u orgánico).

Este último será el destinatario del presente proyecto, cuyas características se encuentran estudiadas en el Arquetipo de Persona, Mapa de Empatía y Value Proposition Canvas (Anexo II).

Está formado por productores o empresas que producen cultivos con alta inversión por Ha. (cítricos, arándanos, pera, manzana, aromáticas, frambuesas, frutilla, vid, frutos secos, hortalizas de producción bajo invernadero). La diversidad de suelos y climas permiten planificar la producción de forma escalonada en zonas más frías y más cálidas para distintas especies, así como la utilización de los recursos y equipos. Generalmente cada cultivo ocupa hasta

¹⁶ Crea (2022). Nuevos procesos agroindustriales. N°5: Riego en Agricultura. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.crea.org.ar/wp-content/uploads/2022/12/NPA-N%C2%B0-6-Riego-en-Agricultura-2.pdf>

20 Ha., con productores propietarios promedio de 100 Ha¹⁷. Los más grandes del sector siembran un máximo de 500 Ha.

Se encuentran localizados en zonas áridas dedicadas a agricultura de regadío: Mendoza, La Rioja, San Juan, San Luis, Catamarca y Tucumán.

La provincia de Mendoza lidera el segmento, ya que de acuerdo al Censo Nacional Agropecuario de 2018¹⁸, ocupa el primer lugar en superficie de hortalizas y de aromáticas; y el segundo en producción de flores y frutales, olivos y vid.

En extensión la siguen San Juan, San Luis, La Rioja, Catamarca y Tucumán.

El 34 % de los horticultores se encuentra en la franja etaria que supera los 61 años, el 49 % se encuentra entre 41 y 60 y el 17 % restante entre 20 y 40¹⁹.

El principal destino de la producción es la exportación o comercialización con certificación orgánica, persiguiendo objetivos de sustentabilidad a corto plazo compatibles con las recomendaciones internacionales de prácticas sostenibles para la agricultura de estas características²⁰. Principalmente riegan conectados a la red eléctrica, pudiendo reducir y minimizar sus costos variables y darle valor agregado en el producto en términos de sostenibilidad al reemplazar la fuente por energía solar

Universidad de
San Andrés

¹⁷ *Ibíd.*

¹⁸ INDEC (2021). Censo Nacional Agropecuario 2018 – Resultados Definitivos – Abril 2021. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018_resultados_definitivos.pdf

¹⁹ *Ibíd.*

²⁰ USDA (2023). NOSB Recommendations. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/NOSB%20Meeting%20Minutes%26Transcripts%201992-2009.pdf>

II. La propuesta de valor

La solución es una propuesta diferencial dentro del porfolio de la empresa matriz, dedicada a la generación y comercialización de energía eléctrica, ya que es el primer producto destinado al sector agropecuario, con foco en riego.

Se trata de un sistema de paneles solares móviles que obtienen la energía, la almacenan y administran, con el objetivo de alimentar equipos de riego (bomba, aspersores y comandos). La solución (Anexo III) está equipada con un software de recopilación y gestión de datos provisto por Siemens²¹ que permite la automatización de su funcionamiento y, por medio de inteligencia basada en datos, releva información del suelo que permite elaborar mapas de tendencia y realizar proyecciones de futuras campañas.

Cuenta con soporte técnico y sistema de seguridad integrado. Se alimenta energía solar –renovable-, y la almacena en baterías para permitir que el equipo funcione aún en días nublados. En caso de que la energía almacenada no sea suficiente, cuenta con la funcionalidad de activar automáticamente la alimentación por medio de otra fuente, para no interrumpir el riego y así mantener los niveles óptimos de humedad, garantizando la productividad. Se adapta a todos los sistemas de riego (aspersión o goteo). Por último, reduce los costos variables del consumo energético de los equipos.

El segmento identificado es el de productores frutihortícolas y de aromáticas con destino a exportación o producción orgánica, con superficies cultivadas de hasta 500 Ha. El desafío que enfrentan es aumentar la superficie irrigada para garantizar la calidad de la producción, reducir los costos variables del milímetro de riego, e incorporar la utilización de energías sustentables para aplicar a certificaciones orgánicas.

En este contexto, la solución se destaca por su diferencial en:

- Reducir los costos variables del milímetro de riego al reducir el costo de la energía.

²¹ Empresa alemana fundada en 1847 que opera en cuatro sectores: industrial, energético, salud y de infraestructura con un enfoque digital y de gran hincapié en el desarrollo de internet de las cosas.

- Integrar un sistema de recopilación de datos que apunta a la eficiencia del funcionamiento del equipo, a la vez que provee información que permite construir estadísticas para la toma de decisiones futuras.
- Reemplazar la energía eléctrica o diesel por energía renovable, compatible con las recomendaciones de la NOSB sobre agricultura orgánica²².
- Reducir la inversión inicial con paneles trasladables, que permite la utilización de la fuente de energía en cultivos coordinados dentro de la misma cosecha, cubriendo una mayor superficie con la misma cantidad de paneles. Asimismo, habilita a la empresa matriz a ingresar en negocio del agro con energía renovable, alineado a sus objetivos de reducción de huella de carbono, y de capitalizar la oportunidad de ser pionera en este mercado en Argentina.



²² USDA (2023). NOSB Recommendations. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/NOSB%20Meeting%20Minutes%26Transcripts%201992-2009.pdf>

III. El product market fit

En este apartado se analizará el grado en que el producto o servicio satisface las necesidades del mercado al que se dirige. El product market fit es un indicador crítico de éxito, ya que implica que el producto o servicio ha encontrado un mercado que lo valora y está dispuesto a adoptarlo.

La validación del producto se realizó en junio 2023 por medio de una presentación a modo de MVP (Anexo III) que se compartió con potenciales clientes del segmento y se relevaron insights a partir del feedback (Anexo IV). Asimismo, se compartió un video sobre un prototipo instalado en Rojas, Buenos Aires; junto a la invitación a conocerlo.

La hipótesis inicial era que pudieran comprender y confirmar la propuesta de valor, en términos de ahorro de costos y metas de sustentabilidad; que fuera percibido como una solución innovadora y de vanguardia tecnológica, y que mostraran interés por recibir mayor información y adquirir la solución.

El feedback, en primer lugar, señaló la importancia para el potencial cliente de realizar pruebas en un equipo antes de tomar la decisión final de compra. Este proceso se considera fundamental para evaluar el rendimiento y la adaptabilidad de la solución a las necesidades específicas; evidenciándose una cierta resistencia a la adopción de nuevas tecnologías sin pasar por un período de prueba. Asimismo, se observó un interés específico en conocer el funcionamiento técnico de la solución a partir de preguntas detalladas sobre su operatividad.

Finalmente, en términos de financiamiento, durante las entrevistas (Anexo I) se relevó que las empresas pequeñas y medianas tienden a adquirir tecnología mediante financiamiento bancario en líneas de crédito específicas para el sector, generalmente con plazos de pago que se extienden a 5 años. El doble atributo de *ecológico* y *económico* se señala como fundamental.

De acuerdo al estudio realizado, utilizando el modelo de Value Proposition Canvas (Anexo II), se pudo identificar que el segmento de clientes busca garantizar la calidad de la producción por medio del suministro de agua, reducir los costos variables, obtener información en tiempo real de la humedad del

suelo para poder corregir ineficiencias y contar con fuentes de energía renovables que les permitan conseguir metas de sustentabilidad, capturando así una prima de valor. Se preocupan por la volatilidad económica y por la seguridad de sus equipos.

La solución propuesta se centra en abordar los desafíos ambientales asociados a la agricultura dependiente del riego. El uso de paneles solares trasladables busca reducir la dependencia de fuentes de energía contaminantes, previniendo la posible contaminación del suelo y agua. Este enfoque sostenible apunta a reducir la huella de carbono y promueve prácticas agrícolas más ecológicas. La implementación de un sistema de recopilación de datos busca mejorar la eficiencia en el uso de recursos, fomentando una gestión más responsable del agua, utilizando únicamente la cantidad que es necesaria para el suelo.



Universidad de
San Andrés

IV. El tamaño de la oportunidad, la competencia, el contexto y la industria

Tamaño de la oportunidad - Mercado objetivo

De acuerdo al informe más reciente de la FAO sobre el potencial de riego en el país²³, como fue mencionado anteriormente, la extensión productiva agrícola abarca 39 MHa. Sólo 5% de esta área, equivalente a 2,1 MHa., cuenta con sistemas de riego.

El 65% de las 2,1 MHa. utiliza fuentes superficiales, mientras que el 35% restante se abastece de agua subterránea. Factores como la volatilidad en los esquemas de financiación, los tipos de cambio y las restricciones a las importaciones han desincentivado la inversión en riego tecnificado en Argentina, lo que ha llevado a que este 5% no crezca al mismo ritmo que la superficie cultivada²⁴.

Según los índices de América Latina, se estima que la superficie irrigada en Argentina podría triplicarse, alcanzando los 6,2 MHa²⁵. Esta cifra engloba tres tipos de áreas: las ya existentes, las nuevas y las que requieren riego complementario.

En resumen, considerando que el 35% de la superficie potencial necesita equipos de riego con fuente de energía, se puede estimar que el tamaño del mercado total (TAM) sería de 2,17 MHa.

El sistema se presenta como una solución innovadora y complementaria a los sistemas de riego convencionales. En aquellos casos donde se utiliza agua superficial, ya sea por inundación, acequias o mediante el traslado de agua de un depósito natural a la zona cultivada, el diseño del sistema permite que no requiera energía. Ahora bien, cuando la fuente es una napa subterránea, el sistema de riego depende de una bomba para elevar el agua a la superficie, y la cantidad de energía necesaria está directamente relacionada con la profundidad del recurso. Por lo tanto, la participación del TAM que se puede

²³ FAO (2018). Estudio del potencial de ampliación del riego en Argentina. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <http://www.prosap.gob.ar/docs/PotencialRiegoArgentina.pdf>

²⁴ *Ibíd.*

²⁵ *Ibíd.*

captar con esta solución se estima en aproximadamente 0,73 MHa. (SAM), que actualmente son irrigadas con agua subterránea, si se asume una cuota de mercado del 100%.

Para el cálculo del SOM se debe considerar en primer lugar que, de las 0,73 MHa. irrigadas con agua subterránea, 0,1 MHa. se encuentran destinadas a agricultura frutihortícola o de aromáticas²⁶.

Las empresas agropecuarias son conservadoras a la hora de invertir en nueva tecnología, prefiriendo tener antecedentes a la hora de realizar cualquier cambio tecnológico, lo cual se entiende que ralentizará la adopción de nuevos sistemas. A eso se le agrega que el sistema no generará un ahorro inmediato de costos, sino que cambiará inversión en OPEX por inversión en CAPEX, ya que los costos variables de la operación (combustible o energía eléctrica) pasarán a ser costos de inversión en activo fijo hasta tanto se amortice.

Actualmente, de acuerdo a la ley 27.191²⁷ del año 2015, el 20% del consumo de energía eléctrica debe provenir de fuentes renovables. Aplicando esa participación y estimando bottom up que se pudieran vender 70 unidades en el término de 5 años, el SOM resulta en 7.000 Ha. La equivalencia en market share es de 35%.

Competencia

La competencia actual no presenta una solución integral que combine todos los atributos ofrecidos por el sistema, especialmente el almacenamiento de energía renovable en baterías y la integración de su provisión con inteligencia para optimizar su utilización y recarga.

Como fue mencionado en el apartado anterior, la diferencia respecto de otras alternativas, como la alimentación por generador o red eléctrica, radica en que la solución solar implica una alta inversión inicial con bajos costos operativos. En las alternativas de combustible o electricidad, el CAPEX tiene un menor impacto inicial, pero los costos operativos son considerablemente más altos y difíciles de estimar, ya que dependen en gran medida de las condiciones climáticas y del costo de la energía.

²⁶ FAO (2018). Estudio del potencial de ampliación del riego en Argentina. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <http://www.prosap.gob.ar/docs/PotencialRiegoArgentina.pdf>

²⁷ Argentina.gob.ar (2024). Energía Eléctrica. Ley 27.191. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/253626/texto>

Entorno Competitivo

Para analizar el entorno competitivo (Anexo V) se identificaron niveles de segmentación de competidores directos o posibles sustitutos:

- Riego por fuentes naturales: utilizar únicamente el agua disponible por lluvias, riego por acequias o inundación.
- Riego por sistemas de riego a motor, que pueden alimentarse por medio de combustible, energía eléctrica o solar diferenciados por nivel de tecnificación: proveedores integrales de sistemas de riego y fabricantes argentinos de insumos y equipos de riego.
- Fabricantes de paneles solares o bombas alimentadas por energía solar.

Proveedores integrales de sistemas de riego

Cuentan con la tecnología y los equipos de trabajo necesarios para proveer el servicio punta a punta. Realizan la perforación para acceder a las aguas subterráneas, proveen e instalan la bomba y cañerías que la transportan a la superficie, y fabrican e instalan el equipo de riego superficial con los requerimientos técnicos específicos para la extensión y tipos de cultivo. Asimismo cuentan con tecnología de recopilación de datos para análisis del suelo y asistencia técnica. La fuente de alimentación puede ser red eléctrica (en campos electrificados) o generador a combustible.

- Valley: es una filial de Valmont Industries, cuya casa matriz se encuentra en Nebraska, Estados Unidos. Lidera el mercado argentino de pivotes con un 80% de participación²⁸. Poseen una planta propia ubicada en Buenos Aires y una red de 14 distribuidores locales enfocados principalmente en la zona núcleo (Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos). Poseen una alta tecnificación, ofrecen soluciones a medida con alto desempeño. Realizan inversiones de I+D para mejora continua. Los sistemas integrales tienen un costo de 2.500 a 3.000 USD/Ha., sin contemplar la fuente de energía.
- Lindsay: principal competidor de Valley, originario de la misma zona de Estados Unidos, cuenta con su filial en Argentina enfocada principalmente en agricultura extensiva. Cuenta con un distribuidor ubicado en la provincia de

²⁸ Guía Maquinac (2024). Valley Argentina. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://maquinac.com/empresas/valley-argentina/>

Buenos Aires²⁹. Los costos se encuentran en un rango de 2.500 a 3.000 USD/Ha, similar a su competidor. Posee una alta tecnificación, destacándose por los sistemas de recopilación de datos para estudios del suelo que permitan garantizar niveles óptimos de humedad.

- Intellriego³⁰: Su propuesta radica en la ejecución de proyectos de riego a medida, combinando experiencia y tecnología aplicada en métodos de optimización del suelo. Son líderes en la recopilación y el análisis de datos para la administración de los recursos hídricos. Se encuentran ubicados en una posición estratégica en la provincia de Santa Fe, y cuentan con diez distribuidores regionales. La fortaleza competitiva de este equipo radica en ofrecer soluciones a medida, que permiten adaptar la inversión a la capacidad del cliente.

Proveedores argentinos de equipos e insumos para riego

Poseen un menor grado de tecnificación que el segmento anterior con soluciones más acotadas.

- Todo Riego³¹: empresa argentina fabricante, importadora y distribuidora de equipos de riego para agricultura o residencial. Comercializan e instalan productos estándar. No realizan perforaciones ni instalaciones de cañerías subterráneas. Proveen repuestos y servicio técnico. Cuentan con distribuidores a lo largo de todo el país. Es una solución para clientes que buscan reparaciones de equipos instalados o realizar una instalación de mínima extensión, baja inversión y baja tecnificación.

- Pampa Riego³²: empresa argentina que fabrica e importa insumos para equipos de riego. Ofrece el servicio de instalación, incluyendo la realización de la perforación para acceder a las aguas subterráneas, proveen la bomba, cañerías, generador (a combustible diesel) y equipo superficial. No cuentan con sistemas de recopilación de datos, pero sí con servicio posventa a cargo de

²⁹ Lindsay (2024). Lindsay Latin America. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.lindsay.com/lam/es/>

³⁰ Intellriego (2023). Web oficial. Consultado el 04/06/2023. Disponible en: <https://intellriego.com>

³¹ Todo Riego (2023). Web Oficial. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.todoriego.com.ar/site/agricultura/>

³² Pampa Riego (2023). Web Oficial. Consultada el 12/02/2024. Disponible en: <https://pampariego.com/>

ingenieros especializados y servicio técnico. La instalación completa punta a punta tiene un costo de 2.000 USD/Ha. sin contar la fuente de energía.

Proveedores de sistemas de alimentación solar

- Jntech³³: empresa china cuyo enfoque principal está en el suministro de soluciones de energía solar para sistemas de bombeo de agua, lo que incluye bombas sumergibles alimentadas por energía solar. Tienen una unidad de negocios dedicada a la tecnología para riego agropecuario. Prestan servicios fundamentalmente en Asia (China e India como principales mercados) y Estados Unidos. Los paneles solares son fijos y tienen la posibilidad de sumar baterías para almacenamiento de energía.
- Difful³⁴: al igual que la anterior, se trata de una empresa ubicada en Ningbo, China, enfocada en la fabricación de paneles solares que funcionan para bombear agua subterránea. Cuentan con una unidad de negocio dedicada a la agricultura, en diferentes formatos y extensiones. Dentro de sus paquetes de servicios, ofrecen paneles solares fijos con o sin baterías, y de diferentes potencias. Comercializan en Sudáfrica, China, India, Brasil, Estados Unidos y Australia.
- Enertik³⁵, Fiasa³⁶, Steeltech³⁷: importadores y fabricantes radicados en Argentina. Importan el producto terminado o las partes para ensamblarlas localmente. Enfocados principalmente a viviendas o comercios, proveen paneles y accesorios, vendidos por unidad, cuyo precio varía de acuerdo a la potencia. Cuentan con equipos de uso doméstico o para pequeñas extensiones, como termotanques y bombas de agua para riego de jardines o piletas. Para agricultura ofrecen paneles de alta potencia de instalación fija de conector estándar, no realizan la adaptación a la toma de diferentes equipos.

³³ Jntech (2023). Web oficial. Consultada el 12/02/2024. Disponible en: <https://es.jntechenergy.com/>

³⁴ Difful (2023). Web Oficial. Consultada el 12/02/2024. Disponible en: <https://es.diffulpump.com/>

³⁵ Enertik Paneles Solares (2023). Web Oficial. Consultada el 12/02/2024. Disponible en: <https://enertik.ar/paneles-solares>

³⁶ Fiasa (2023). Web Oficial. Consultada el 12/02/2024. Disponible en: <https://fiasa.com.ar/categoria/energias-renovables/paneles-solares-fiasa/>

³⁷ Steel Tech Group (2023). Web Oficial. Consultada el 12/02/2024. Disponible en: <https://steeltechgroup.com.ar/>

Conclusiones del entorno competitivo

Las soluciones alternativas comercializadas en Argentina son más económicas en términos de inversión inicial. Asimismo, se detectan soluciones similares desarrolladas por empresas de origen chino que están expandiéndose mundialmente.

Sin embargo, es crucial señalar que los beneficios ofrecidos por el producto, como la sustentabilidad, la optimización del riego y los bajos costos variables, no son igualados por los sustitutos comercializados en el mercado argentino, en el cual es pionero.

La incorporación de esta solución de energía renovable para el agro al porfolio de la empresa está alineada con las tendencias actuales de agricultura sostenible.

La eficiencia operativa se ve reflejada en costos variables más bajos y la capacidad de acceder a datos en tiempo real sobre la humedad del suelo y el rendimiento de los cultivos permite mejorar la eficiencia y analizar tendencias que orienten las decisiones futuras.

Por último, la estrategia de segmentación para ofrecer soluciones a medida, permite a la empresa penetrar en nichos de mercado en los que la competencia actual no está especializada.

Contexto

Para analizar el contexto en el que se desarrollará el emprendimiento, se utilizó el Context Map Canvas (Anexo VI) y el framework PESTEL, cuyo análisis se presenta a continuación.

Político

Argentina se caracteriza por una situación dinámica y volátil. El cambio de gobierno de diciembre 2023 sienta las bases para una modificación radical de las políticas públicas, tendiendo a la eliminación del apoyo estatal en términos de subsidios, así como a la liberalización del comercio y privatización de empresas³⁸.

³⁸ La Nación (2024). En una entrevista con The Wall Street Journal, Javier Milei defendió su programa económico y advirtió: "No hay plan B". Consultado el 12/02/2024. Disponible en:

Las decisiones del gobierno de los próximos meses impactarán en la viabilidad y desarrollo de proyectos que impliquen grandes inversiones. La intención manifiesta es posicionar al país en términos competitivos internacionales. En ese sentido, podría inferirse que el agro debería ver un impacto positivo en el crecimiento del sector a partir de las exportaciones³⁹.

Se desconoce aún como aplicarán regulaciones energéticas alineadas con objetivos de reducción de emisiones de carbono, o si continuarán con incentivos para proyectos de energía verde o de utilización eficiente de recursos naturales.

En términos globales, las normativas internacionales que respaldan el uso de energía renovable buscan abordar los desafíos globales del cambio climático y fomentar la transición hacia fuentes sostenibles. Argentina actualmente participa del Acuerdo de París⁴⁰, emblemático en la materia, que establece metas y compromisos que deben cumplir sus firmantes a fin de reducir el impacto ambiental de su actividad industrial.

Económico

En Argentina, el objetivo principal declamado por el gobierno que asumió en diciembre 2023 es la eliminación del déficit fiscal, la baja de la inflación y la estabilización de un único tipo de cambio que genere un entorno propicio para las exportaciones y las inversiones⁴¹.

En el marco de las nuevas medidas, se eliminaron subsidios y se avanzó con una devaluación de la moneda, que impactó en un aumento del costo de la energía eléctrica y del combustible de hasta 70% para fin de año⁴². Asimismo,

<https://www.lanacion.com.ar/politica/javier-milei-insistio-en-que-no-hay-plan-b-a-la-dolarizacion-y-afirmo-que-que-empezara-una-charla-nid28012024/>

³⁹ Ser Industria (2024). La llegada de Milei abre expectativas de apertura y simplificación en el comercio exterior. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.serindustria.com.ar/la-llegada-de-milei-abre-expectativas-de-apertura-y-simplificacion-en-las-exportaciones/>

⁴⁰ Naciones Unidas (2024). Acción por el clima. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement>

⁴¹ El País (2023). Las 10 medidas económicas del Gobierno de Javier Milei para Argentina. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://elpais.com/argentina/2023-12-13/las-diez-medidas-economicas-del-gobierno-de-javier-milei-para-argentina.html>

⁴² Ámbito Financiero (2023). Naftas: tras subas del 70%, el Gobierno pide establecer un "sendero" de aumentos. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.ambito.com/energia/naftas-subas-del-70-el-gobierno-pide-establecer-un-sendero-aumentos-n5903173>

la volatilidad a nivel mundial de los precios del petróleo puede afectar positivamente la competitividad de la energía solar frente al combustible diesel. En cuanto al agro argentino, la actividad productiva experimentó una disminución en el segundo trimestre de 2023, principalmente ocasionada por la sequía que afectó negativamente las exportaciones⁴³. A pesar de verse una recuperación durante el tercer trimestre, se observó una nueva contracción hacia fin de año por el crecimiento de la incertidumbre política y el impacto de la inflación en el poder adquisitivo⁴⁴. Se espera que durante 2024 el sector se recupere, principalmente por la mejora en las condiciones climáticas y el impulso de la devaluación que favorece las exportaciones en cuanto a tipo de cambio.

Social

En el marco de la diversidad y complejidad socioeconómica argentina, el compromiso ambiental ha emergido como un tema relevante sobre todo en las generaciones Centennial y Millennial⁴⁵. La sociedad occidental, cada vez más informada por medio de redes sociales y contenido divulgado digitalmente, incrementa su conciencia sobre el impacto ambiental y busca opciones de consumo que minimicen la huella de carbono. Es así que existe una demanda creciente de productos y servicios sostenibles, como alimentos orgánicos o tecnologías ecofriendly, cuyos lanzamientos en América Latina cuadruplicaron en 2021 la cantidad de 2011⁴⁶. En este contexto las iniciativas industriales alineadas, como el uso de energías renovables, encuentran un terreno propicio para crecer.

Tecnológico

El entorno tecnológico mundial se caracteriza por un ritmo acelerado de avances e innovaciones. La inteligencia artificial, el aprendizaje automático y la

⁴³ Organisation for Economic Cooperation and Development (2023). Panorama económico de Argentina. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.oecd.org/economy/panorama-economico-argentina/>

⁴⁴ *Ibíd.*

⁴⁵ De la Iglesia, JP (2024). Centennials vs Millennials: Pensando en Verde. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://argentinamassustentable.com.ar/?p=8513>

⁴⁶ The Food Tech (2022). Productos orgánicos, un mercado que demanda color y transparencia. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://thefoodtech.com/tendencias-de-consumo/productos-organicos-un-mercado-que-demanda-color-y-transparencia/>

hiperconectividad, están marcando tendencia en la transformación digital y en la forma en la que circula el conocimiento. La información se transmite en tiempo real, facilitando la colaboración, comunicación y alcance⁴⁷.

La inteligencia basada en datos habilita un nuevo horizonte en el campo del análisis de comportamiento de consumo y proyecciones de demanda, así como en la planificación productiva.

La transición hacia la energía renovable y la sostenibilidad también han ganado terreno a nivel mundial, con un enfoque creciente en tecnologías limpias y soluciones que contribuyan a reducir o compensar la huella de carbono. La dependencia energética para el funcionamiento de los pilares de la sociedad, pone en agenda la inversión en investigación y desarrollo de energías renovables, su aplicación en movilidad y la utilización responsable y eficiente de los recursos.

Ambiental

Argentina ha venido fortaleciendo su compromiso ambiental en los últimos años, incluyendo en la agenda la necesidad de impulsar iniciativas sostenibles. Como se mencionó anteriormente, con la ratificación del Acuerdo de París⁴⁸ el país se comprometió a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para 2030.

A nivel nacional, se han implementado políticas y regulaciones ambientales para proteger los recursos naturales y promover prácticas sostenibles. Argentina ha mostrado interés en impulsar la generación de energía a partir de fuentes renovables, con la meta de aumentar la participación de estas fuentes en la matriz energética, promoviendo inversiones y ofreciendo financiación a tasa preferencial⁴⁹.

En cuanto al contexto global, los desafíos ambientales persisten, y el equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación del medio ambiente sigue

⁴⁷ Aslam, A. et al. (2018). La globalización facilita la difusión transfronteriza de la tecnología y el conocimiento. FMI. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: www.imf.org/es/Blogs/Articles/2018/04/09/globalization-helps-spread-knowledge-and-technology-across-borders

⁴⁸ Naciones Unidas (2024). Acción por el clima. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement>

⁴⁹ Argentina.gob.ar (2023). Energía y el BICE lanzan línea de créditos blandos para la instalación de paneles solares. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: www.argentina.gob.ar/noticias/energia-y-el-bice-lanzan-linea-de-creditos-blandos-para-la-instalacion-de-paneles-solares

siendo clave. La gestión sostenible de los recursos naturales y la protección de la biodiversidad son aspectos que están en el centro del compromiso ambiental. Actualmente son estudiados y respaldados por organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, la International Renewable Energy Agency, el Foro Político de Alto Nivel sobre el Desarrollo Sostenible, entre otros.

Legal

A continuación, se enumeran las leyes y entidades más relevantes que brindan el marco legal e institucional a la utilización de energía solar, la producción de alimentos orgánicos, la explotación agropecuaria y la utilización de agua en sistemas de riego para cultivos.

- Ley nacional de aguas (Ley 25.688⁵⁰): regula el uso del agua, incluido el de agricultura mediante sistemas de riego.
- Ley de presupuestos mínimos para la preservación del agua (Ley 25.675⁵¹): define parámetros para la protección del agua, su uso sostenible y la prevención de la contaminación.
- Ley de conservación de suelos y agua (Ley 25.080⁵²): su objetivo es preservar el suelo de la erosión y el agua de la contaminación.
- Ley nacional de agricultura orgánica (Ley 25.127⁵³): establece los procedimientos para la certificación y promueve la producción sustentable.
- SENASA⁵⁴: organismo que establece normativas y procedimientos para la certificación orgánica y lleva a cabo inspecciones para garantizar su cumplimiento.

⁵⁰ Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (2024). Ley 25.688. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/80000-84999/81032/norma.htm>

⁵¹ Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (2024). Ley 25.675. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=79980>

⁵² Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (2024). Ley 25.080. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/55000-59999/55596/texact.htm>

⁵³ Argentina.gob.ar (2024). Producción ecológica, biológica u orgánica. Ley 25.127. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25127-59885>

⁵⁴ SENASA (2024). Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/senasa>

- Certificaciones orgánicas: instituciones que emiten certificados, como Ecocert⁵⁵, Orgánico Argentina⁵⁶ o Letis⁵⁷, que validan que un producto cumple con los requisitos para definirse como orgánico.
- Ley nacional de energías renovables (Ley 27.191⁵⁸): busca impulsar la generación de electricidad a partir de fuentes renovables, estableciendo metas específicas, proporcionando incentivos económicos y delineando el marco de licencias. Su objetivo es diversificar la matriz de generación eléctrica y aumentar la participación de energías renovables a nivel nacional.

Oportunidades y Amenazas

En este contexto, el impulso por la sostenibilidad y la creciente conciencia ambiental se presenta como una oportunidad estratégica.

Asimismo, las metas internacionales de reducción de emisiones respaldan la viabilidad y el atractivo de soluciones energéticas que contribuyen a la reducción de la huella de carbono. Allí el marco legal actual de Argentina se suma a la iniciativa generando un entorno favorable para la aplicación de energía solar y la administración responsable del agua en el agro. Sin embargo, se deberán observar de cerca las decisiones en esta materia, dado que el cambio de gobierno puede desencadenar modificaciones del marco regulatorio.

El mayor factor de amenaza es la incertidumbre política y económica, derivada del cambio de gobierno, los altos índices de inflación y la inestabilidad del tipo de cambio. Estos factores podrían afectar la viabilidad de proyectos de inversión a mediano y largo plazo. Por otro lado, cambios normativos desfavorables en regulaciones energéticas podrían impactar negativamente en la rentabilidad y desarrollo de proyectos asociados.

Las medidas económicas como la devaluación y la eliminación de subsidios revisten una complejidad particular: como oportunidad, favorecen las exportaciones del sector por el tipo de cambio y desalientan el consumo de

⁵⁵ Ecocert (2024). Web oficial. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.ecocert.com/es-AR/noticias/5090845>

⁵⁶ Orgánico Argentina (2024). Web oficial. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://organicoargentina.magyp.gob.ar/como.php>

⁵⁷ Letis (2024). Web oficial. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://letis.org/>

⁵⁸ Argentina.gob.ar (2024). Energía Eléctrica. Ley 27.191. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/253626/texto>

diesel o energía eléctrica por sus altos costos variables. Sin embargo, su impacto de corto plazo en los costos del proyecto y en los costos operativos del negocio agropecuario, podría dificultar la puesta en marcha y desalentar las inversiones, enlenteciendo así su penetración de mercado y crecimiento.

Industria

La propuesta de valor está enmarcada en la industria de la energía solar, específicamente aplicada a sistemas de riego para agricultura en Argentina.

En la situación actual, se observa un crecimiento notable de las energías renovables impulsado por la reducción de costos y la conciencia ambiental. Las perspectivas futuras indican un crecimiento sostenido, respaldado por la demanda creciente del mercado en cuando a soluciones ecofriendly y por los incentivos legales y económicos para preservación del medioambiente. Se espera que los avances tecnológicos, tanto en potencia como en capacidad de almacenaje de energía, impulsen la eficiencia y con ello el potencial de la industria.

Asimismo, la innovación tecnológica ha mejorado la eficiencia, confiabilidad y accesibilidad de los sistemas fotovoltaicos. Esto permitió abrir oportunidades en la agricultura, que requiere alta potencia y un sistema eficiente de almacenaje para funcionar de acuerdo a la demanda del suelo, aún en condiciones climáticas adversas.

La agricultura intensiva incrementa el uso del predio para maximizar la rendimiento. Los cultivos de aromáticas, frutales u hortalizas, dependen de mantener un óptimo nivel de humedad del suelo para garantizar la calidad y productividad, lo cual implica una gran inversión de capital⁵⁹. Es por esto que la irrigación es fundamental, ya sea conectando el equipo a la red eléctrica o alimentándolo con un generador a diesel. El impacto ambiental y en los costos variables, vuelven la solución de paneles solares una alternativa atractiva para mitigar ese riesgo y posibilitar la producción de calidad diferenciada.

⁵⁹ Glenza, F. (2021). Introducción a la agroecología. Secretaría de Inclusión Social. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/pyp_modulo_01_-_introduccion.pdf

De acuerdo al estudio del Ministerio de Ciencia y Tecnología sobre la producción y procesamiento de productos frutihortícolas⁶⁰, el sector tiene la oportunidad de que los cultivos pueden realizarse en diversos climas del país, que cuentan con las condiciones óptimas para obtener productos de alta calidad. Ha demostrado operar eficientemente en producción, logística, procesamiento y comercialización tanto interna como externamente. La salud, inocuidad y calidad siguen siendo fundamentales para posicionar la producción argentina en el mercado internacional y satisfacer las crecientes demandas internas. La adopción de tecnología y desarrollos locales pueden mejorar la competitividad de la producción frutícola argentina frente a las demandas del mercado⁶¹. Existe también la posibilidad de expansión al exportar en contra estación al hemisferio norte, acceder a mercados emergentes y satisfacer la creciente demanda por productos naturales.

La cadena de valor

La cadena de valor involucra diversas etapas que contribuyen al desarrollo, producción, distribución y mantenimiento (Anexo VII).

La etapa de investigación y desarrollo (I+D) implica la exploración de nuevas tecnologías que permitan mayor sensibilidad en los paneles (para captar más energía en menos tiempo), mayor capacidad de almacenaje de las baterías, mejor rendimiento, y mayor precisión en la toma de información del suelo para optimizar la utilización de los recursos.

El ciclo continúa con la producción del sistema. Se fabrican los paneles con materiales fotovoltaicos, los conectores y adaptadores para el sistema de riego que alimentarán. Asimismo, se realiza el aprovisionamiento de las baterías, el equipo de sensores que tomarán los datos del suelo y todos los componentes electrónicos que hacen al funcionamiento, junto con su ensamblado final. Esta instancia se realiza con un socio en China, especialista en ingeniería electrónica y energía solar.

⁶⁰ Idigoras, G (2014). Producción y procesamiento de productos frutihortícolas. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/produccion_y_procesamiento_de_productos_frutihortícolas-doc.pdf

⁶¹ Ibíd.

Una vez integrada la tecnología y acabado el producto, se procede a la importación, comercialización y distribución oficial a través de la firma matriz.

Los clientes target poseen sistemas de riego instalados y la conexión a otra fuente de energía es una tarea de baja complejidad para un equipo de mantenimiento local. Asimismo, trabajan habitualmente con operadores logísticos para trasladar producción y maquinarias. Por este motivo, se dará la opción de que se hagan cargo del traslado y que la instalación sea supervisada de forma remota por el equipo técnico del proyecto, al igual que la capacitación de los gestores de dato. Sin embargo, también se ofrecerán las tarifas del servicio de logística y atención presencial variables en relación a la distancia.

Para finalizar, se cobra una licencia por utilización del software y asesoramiento que incluye jornadas virtuales de guía en el mantenimiento periódico para asegurar el funcionamiento y la durabilidad del producto.

El sistema tiene una vida útil de 20 años. Sin embargo, si el cliente quisiera discontinuar su uso o si el sistema presentara alguna falla, la empresa se encargará del reciclaje y disposición final para minimizar su impacto ambiental.

Las Cinco Fuerzas de Porter

A continuación se podrá observar la aplicación del framework de referencia⁶² para el análisis de la estructura de la industria actual.

Poder de negociación de los clientes (alto):

Los productores manifiestan interés creciente en soluciones sostenibles, pero la inversión inicial puede ser una barrera, ya que el cambio de fuente de energía requiere una alta inversión. Se espera que la conciencia ambiental y los incentivos gubernamentales en regulación y beneficios económicos aumenten la adopción, junto con el incentivo de reducción de costos variables.

Poder de negociación de los proveedores (medio):

A medida que la tecnología solar avanza, la cantidad de proveedores aumenta, reduciendo el poder de negociación individual. Se espera que la competencia entre proveedores se intensifique, favoreciendo a los compradores.

⁶² Porter, M. E. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. América Latina: Harvard business review.

Sin embargo, el partner en China, que conoce los pormenores del diseño del prototipo inicial, podría aumentar su impacto una vez que el negocio esté en marcha, por lo cual se debe pensar una estrategia de diversificación de sourcing de mediano plazo para poder sostener los costos.

Asimismo, Siemens es garantía de funcionalidad y estabilidad del software. Si bien los desarrollos en este campo crecen con una aceleración notable, y a corto plazo podría realizarse una migración a otro sistema, en los inicios del proyecto su poder de negociación es medio-alto.

Amenaza de productos sustitutos (moderada):

La dependencia de combustibles fósiles o de conexión a red eléctrica es la principal alternativa. El costo de inversión inicial es bajo, pero su impacto en costos variables es alto. Mitigando la barrera de entrada de la inversión inicial, la competencia con otras fuentes de energía debería ser menor, prevaleciendo la ventaja competitiva de reducción de costos variables y la alineación con tendencias sostenibles para agregar valor al producto final.

Amenaza de nuevos competidores (moderada):

Actualmente se conocen dos empresas que comercializan soluciones similares desde China y que han logrado penetrar el mercado americano en Estados Unidos y Brasil. Sin embargo, las barreras de entrada en términos económicos y culturales, dan un espacio de ventaja para establecerse en el territorio.

Es clave la salida al mercado en un corto plazo para capitalizar la exclusividad en términos de patente (10 años) y desarrollo; y así posicionarse previo al ingreso de posibles competidores. En este sentido, se tiene a favor que la curva de aprendizaje proyecta ser corta, ya que la solución se encuentra probada y funcionando en prototipo, posee respaldo tecnológico de Siemens y cuenta con las homologaciones técnicas necesarias.

Intensidad de la rivalidad entre competidores existentes (baja):

Actualmente la competencia es baja, ya que la solución no se encuentra en el mercado, y no afecta directamente a los fabricantes de equipos de riego, sino que complementa su producto ofreciéndole mayor eficiencia y reduciendo los costos del milímetro de agua. Puede esperarse una cierta intensificación de la

rivalidad en un mediano plazo a partir del aumento de la demanda, el vencimiento de la exclusividad que brinda la patente, e incluso con ingreso de proveedores extranjeros. En ese momento será clave destacar la innovación, la mejora continua y la calidad del servicio personalizado.

Conclusiones del análisis

Es clave la salida en un corto plazo al mercado para capitalizar el blue ocean y su crecimiento inicial. La estrategia de pricing debe estar en línea con el ahorro en costos operativos y el aumento de la rentabilidad por Ha., para superar la barrera de entrada del monto a invertir. Una vez lanzado el producto, para consolidar su posicionamiento el foco deberá estar en la diferenciación en el trato, seguimiento y la solución a medida del cliente, junto con la calidad del servicio. En este aspecto, capacitaciones sobre la utilización de la herramienta de gestión de datos será esencial para dar cuerpo al valor percibido.

La innovación continua será crucial para mantenerse a la vanguardia. Establecer alianzas con Organizaciones de la Sociedad Civil vinculadas a la agricultura sostenible y organismos internacionales especializados en la aplicación de energías renovables en la agricultura podría fortalecer la posición en el ecosistema y generar oportunidades de financiamiento.

Negocio de Impacto Ambiental

En el contexto de un negocio de impacto ambiental otros actores del ecosistema pueden desempeñar roles clave en términos *non-market*:

- ONGs enfocadas en la salud del suelo y la sostenibilidad agrícola pueden colaborar en la promoción y educación sobre prácticas sostenibles y de reducción de consumo de combustibles fósiles.
- Fondos de inversión que proporcionen financiamiento para proyectos de energía renovable, para mitigar la barrera de entrada de la inversión inicial.
- Bancos de Desarrollo: Instituciones financieras enfocadas en el desarrollo sostenible pueden ofrecer préstamos y apoyo financiero para proyectos que mejoren la eficiencia del riego⁶³ con recursos renovables⁶⁴.

⁶³ Argentina.gob.ar (2023). Plan integral Argentina irrigada. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/economia/planificacion-del-desarrollo-y-la-competitividad-federal/plan-integral-argentina-irrigada>

- Organismos Internacionales (como la FAO) que pueden respaldar iniciativas de prácticas agrícolas sostenibles y la adopción de tecnologías asociadas.
- Gobiernos y agencias reguladoras que ofrezcan incentivos fiscales y facilidades para proyectos que promuevan la sostenibilidad en la agricultura.
- Colaboración con instituciones académicas para la investigación y desarrollo de tecnologías más eficientes y sostenibles.
- Involucrar a las comunidades locales en la planificación e implementación del proyecto para garantizar un impacto positivo a nivel local.

Integración y valor agregado

La adquisición de la patente y el posterior lanzamiento del producto, representa una diversificación del portafolio de la empresa matriz que le permite ingresar al mercado de la agricultura sostenible.

Asimismo, el nuevo negocio contribuiría al compromiso de la empresa con la reducción de emisiones de CO₂ al ofrecer una solución que disminuye la dependencia de combustibles fósiles en un sector clave de la industria nacional. En un contexto donde la conciencia ambiental es cada vez más valorada, adoptar prácticas y servicios que contribuyan a la sostenibilidad y cuidado del medio ambiente puede mejorar la reputación de la empresa.

Dado que la empresa ya está involucrada en servicios de energía renovable para otras industrias, esta expansión puede aprovechar sinergias en términos de conocimientos técnicos y redes de distribución.

Durante el proceso de integración, la gestión de un nuevo negocio implica desafíos operativos y logísticos. Es por esto que, para garantizar el éxito de las operaciones, debe realizarse una planificación de los espacios de almacenamiento y de la necesidad de utilización de recursos en cuanto a logística y asistencia técnica, administrativa y legal.

⁶⁴ Argentina.gob.ar (2023). Energía y el BICE lanzan línea de créditos blandos para la instalación de paneles solares. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: www.argentina.gob.ar/noticias/energia-y-el-bice-lanzan-linea-de-creditos-blandos-para-la-instalacion-de-paneles-solares

V. El modelo de negocios

El negocio está dirigido a productores agropecuarios frutihortícolas y de aromáticas de hasta 500 Ha. La propuesta de valor implica la reducción de los costos variables del milímetro de agua, el acceso a datos en tiempo real para una gestión eficiente del recurso y la adaptabilidad a diversos sistemas de riego (Anexo VIII).

La estrategia de distribución se basa en ventas directas a través de representantes especializados, participación en eventos agrícolas y, a mediano plazo, posibles alianzas con distribuidores locales. Se prioriza una relación cercana con los clientes, ofreciendo un servicio posventa personalizado, asesoramiento técnico continuo y seguimiento para optimizar la eficiencia.

Las fuentes de ingresos provienen de la venta de sistemas de riego y del servicio anual de la licencia. El pricing del equipo y servicio se determinó analizando las siguientes variables: inversión inicial del productor + costo de mantenimiento y licencia - el ahorro de costos variables durante la vida útil del equipo (Anexo IX).

La inversión inicial de la puesta en marcha del negocio implicó la compra de la patente del modelo de invención del producto. La misma abarca durante 10 años el desarrollo de los dos tamaños, con su consecuente diferencial de potencia y extensión, el primero destinado a extensiones mayores a 500 Ha., y el segundo destinado al segmento analizado en el presente proyecto. Asimismo, la erogación inicial debe considerar las horas de mano de obra invertidas en el análisis y el desarrollo de la estrategia de acceso al mercado, que fue realizado con personal comercial de la empresa. En una segunda etapa se definió fabricar un equipo prototipo, trasladarlo e instalarlo para poder utilizarlo como elemento de comunicación, testeo y promoción en eventos.

En los años iniciales los equipos serán fabricados a pedido. En etapas posteriores, con previsibilidad de la demanda, el objetivo es evolucionar hasta un mantenimiento mínimo de stock que permita optimizar los costos y ganar celeridad de entrega. Para respaldar estas operaciones, se requieren ingenieros especializados en el agro, un equipo técnico para supervisión y

tareas generales, e investigación y desarrollo para mejora continua de la tecnología de recopilación y análisis de datos.

Las actividades clave del negocio involucran el desarrollo y fabricación de sistemas de riego solar, servicios posventa y soporte técnico, así como el dinamismo de I+D para mantenerse a la vanguardia. En término de asociaciones, es fundamental mantener relaciones bilaterales con empresas de energía renovable, distribuidores agrícolas y otras empresas del sector.

La estructura de costos abarca los costos de desarrollo y fabricación, sueldos y cargas sociales del equipo, gastos de marketing y participación en eventos, así como costos del equipo técnico.

Insumos Clave

La cadena de suministro se caracteriza por la tercerización de materias primas, instalaciones, equipamiento y maquinaria, principalmente en China. Para garantizar la calidad y eficiencia, se integra con un sistema de sensores, recopilación y procesamiento de datos proporcionado por Siemens. El desarrollo tecnológico es llevado a cabo por un equipo interno de ingenieros y técnicos encargado de investigar y desarrollar actualizaciones de la tecnología que permitan adaptarse a las necesidades del mercado. El personal propio, tanto fijo como eventual, se capacita en instalación y servicio técnico para brindar un soporte eficiente a los clientes.

La consultoría en estándares y certificaciones de calidad es tercerizada para garantizar el cumplimiento de normativas, como aquellas establecidas por la International Electrotechnical Commission, que determinan niveles de rendimiento, seguridad, resistencia a la corrosión, entre otros⁶⁵.

Asimismo, la infraestructura logística para el transporte de materias primas, componentes y productos terminados es tercerizada para optimizar la eficiencia y reducir costos.

El financiamiento para la inversión inicial y el capital de trabajo proviene de recursos de la empresa matriz. En cuanto a los canales de venta y la estrategia de acceso al mercado, se enfocan en equipos especializados en el sector agrícola, con contactos y conocimiento de la segmentación del mercado y sus

⁶⁵ International Electrotechnical Commission (2024). Web oficial. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.iec.ch/homepage>

necesidades específicas. Este equipo también es capaz de brindar soporte y capacitación en las distintas funcionalidades de la solución, contribuyendo así al éxito del negocio.

Actividades Clave

La noción de consistencia estratégica hace referencia a la alineación de todas las actividades de una empresa para crear y mantener una ventaja competitiva sostenible. Implica asegurar la integración de actividades que conforman la supply chain, asegurando que cada una contribuya de manera efectiva a la propuesta de valor y que se optimicen el uso de los recursos y capacidades⁶⁶. En primer lugar, la cadena de suministro, crucial para la adquisición de materias primas y equipamiento, se optimiza mediante la tercerización en China, aprovechando eficiencias logísticas y costos competitivos. La integración con Siemens para el sistema de sensores y recopilación de datos se presenta como una ventaja competitiva, respaldando la gestión en la trayectoria de la marca y habilitando a los ingenieros de desarrollo a adquirir su know how.

El componente tecnológico se impulsa con un equipo interno de ingenieros y técnicos dedicados a I+D para mantener actualizada la tecnología.

La gestión de recursos humanos se fundamenta en un equipo propio, fijo en la gestión comercial y técnica, con la posibilidad de sumar recursos eventuales de ser necesarios en eventos. La logística se apalanca en servicios tercerizados para el transporte eficiente de productos terminados. La financiación inicial se hará por medio de recursos de la empresa matriz.

Por último, en línea con la estrategia de acceso al mercado, se establecen canales de venta especializados con equipos capacitados para ofrecer soporte específicos para el sector agrícola.

Asociaciones Clave

En el marco de la estrategia empresarial, las asociaciones desempeñan un papel fundamental en la creación de sinergias y el fortalecimiento de la propuesta de valor. Contribuyen a impulsar el éxito del negocio y a consolidar

⁶⁶ Porter, M. E. (1980). Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. España: Deusto.

la posición competitiva, así como habilitan el acceso a recursos especializados y nuevas oportunidades.

Actuales

- Desarrolladores del producto y su patentamiento: establecen la base tecnológica y la continuidad del desarrollo de la solución.
- Proveedores y fabricantes de paneles solares en China: garantizan eficiencia y calidad en la cadena de suministro.
- Siemens: aporta tecnología, respaldo y conocimiento, permitiendo la integración eficiente de los paneles solares con los sistemas de control y automatización del riego.
- Otras unidades de negocio de la empresa: aportan conocimiento de otros mercados, validan y respaldan el producto en sectores empresarios.
- Consultora en estándares y certificaciones de calidad: contribuye a asegurar que los productos cumplan con los estándares de calidad y regulaciones.
- Estudio de comercio exterior que gestiona la nacionalización de los equipos.
- Empresa de logística nacional: encargada del transporte de los equipos vendidos hasta su espacio de almacenaje.

Potenciales

- Alianzas con instituciones académicas o centros de investigación para acceso a conocimientos de vanguardia y abrir oportunidades de colaboración.
- Asociaciones con fabricantes o proveedores de equipos de riego con el objetivo de ofrecer soluciones punta a punta.
- Empresas de instalación y servicios para soporte y mantenimiento.
- Distribuidores y empresas de servicios agrícolas para expandir alcance.
- Asociaciones industriales y comerciales, que proporcionan networking, información sectorial y colaboración en iniciativas conjuntas.
- Bancos o entidades financieras para planes de financiación para los clientes interesados en adquirir el sistema.
- Clientes early-adopters: contribuyen a difundir casos de éxito y validar la propuesta de valor.

Impacto Social y Ambiental

Este sistema se posiciona como una solución integral que, al ofrecer una gestión más eficiente del agua en la agricultura, contribuye a prevenir el agotamiento del recurso. Además, al utilizar energía solar, mejora la productividad con bajos costos operativos, a la vez que contribuye a reducir la huella de carbono.

A nivel social, el ahorro de costos permite un excedente económico que, volcado a nuevos negocios o mayores extensiones de cultivos, generaría empleo local, impulsando el desarrollo económico regional. Asimismo, al promover prácticas agrícolas más sostenibles, como la agricultura orgánica, el sistema contribuye a una producción alimentaria más saludable. El monitoreo del suelo permite una mejora en la productividad y en la calidad de los cultivos, lo que a su vez da lugar a mejorar la seguridad alimentaria y la disponibilidad de alimentos frescos.

En el ámbito ambiental, el proyecto se propone reducir las emisiones de carbono al reemplazar los sistemas de riego convencionales basados en combustibles fósiles. Busca mejorar significativamente la eficiencia en el uso del agua, preservar el suelo y contribuir a la conservación de la biodiversidad. Además, funciona como plataforma educativa para productores locales, volviendo accesible la capacitación sobre el uso de la energía solar y su aplicación en prácticas agrícolas sostenibles. Esto podría fomentar la adopción de tecnologías limpias y así inspirar un cambio hacia un modelo agrícola más respetuoso con el medio ambiente y socialmente responsable.

En cuanto a los indicadores específicos, se evaluará la huella ecológica de los paneles solares, asegurando prácticas sostenibles en el mantenimiento con una doble variante: extender el ciclo de vida y producir reparaciones de bajo impacto ambiental. Se medirán también a la inversa: cuál fue el ahorro en términos de emisiones tomando el consumo de agua versus el combustible necesario para abastecer ese volumen (Anexo XII). Por último, se medirá el volumen de agua utilizado comparado con los sistemas convencionales.

El modelo de negocios busca eficiencia y rentabilidad a partir de su compromiso con la preservación ambiental, contribuyendo a un enfoque sostenible de sus operaciones.

Sinergias con el Core Business

Integrar esta solución innovadora en la cartera de la empresa permitirá diversificar sus ofertas, capturando como pionero la demanda creciente de soluciones sostenibles en el sector agrícola, que actualmente es un blue ocean. La introducción de este nuevo producto fortalecerá la posición de la empresa como líder en soluciones energéticas sostenibles. A la inversa, su reputación y confianza respaldarán la adopción de la nueva tecnología.

Desde una perspectiva operativa, la empresa podría optimizar sus recursos compartidos, como la gestión logística y el servicio al cliente.

La ampliación del portafolio también proporcionará una diversificación del riesgo frente a posibles fluctuaciones en la demanda de otros productos o servicios.



Universidad de
San Andrés

VI. Go to Market Plan

Estrategia de Acceso al Mercado

La estrategia de acceso al mercado se basa en una aproximación centrada en las necesidades del cliente.

En primer lugar, la segmentación se realizó por tipo de cultivo y extensión con el objetivo de ofrecer una solución que se adapte en lo específico del target.

La implementación de demostraciones prácticas permite que los posibles clientes experimenten directamente los beneficios de la solución. Esto contribuye a generar confianza y validar la eficacia de la tecnología. Es por esto que se instaló un prototipo en la ciudad de Rojas, provincia de Buenos Aires, y se realizaron videos explicativos de cada una de sus funcionalidades.

En el ámbito económico, se definió el pricing contemplando la inversión total del productor y el ahorro a mediano y largo plazo.

La comunicación y el marketing desempeñan un papel crucial, con campañas diseñadas para destacar la importancia de la sostenibilidad en la agricultura y de la incorporación de energías renovables. Esto incluye publicaciones en medios específicos, estrategias digitales y participación en eventos sectoriales. La colaboración activa con instituciones agrícolas, asociaciones y organismos gubernamentales fortalecerá la posición en el mercado.

Por último, el espíritu de mejora continua es un aspecto integrado en la estrategia, asegurando que la solución evolucione para satisfacer las cambiantes necesidades del mercado, por medio de la reinversión de parte de la rentabilidad de la unidad de negocio en investigación y desarrollo.

La estrategia de entrada al mercado se complementa con los negocios existentes al aprovechar sinergias y recursos compartidos. Dado que la empresa ya opera en el sector de energía renovable, cuenta con reputación y conocimientos técnicos. En ese contexto, la incursión en el agro encuentra respaldo y amplía el alcance de las metas de sustentabilidad.

En resumen, funciona de forma complementaria con las estrategias de los negocios existentes al capitalizar conocimientos, recursos y valores compartidos, al tiempo que diversifica las operaciones y amplía su impacto.

Pricing

Los ingresos generados por la solución provienen de la venta del sistema, cuyo precio es de 125.000 USD. Considerando que un sistema de riego tiene un costo promedio de 2.500 USD/Ha., en 250 Ha. cultivadas, la inversión inicial debería ser de un 20% más para disminuir los costos variables entre un 80% y un 67%, dependiendo de la fuente de energía (Anexo IX). Asimismo, se cobra a los clientes una licencia anual de 1.200 USD. Los costos comerciales y operativos se prorratean entre ambas unidades de negocio (más de 500 Ha. y menos de 500 Ha.), estimando una participación en ventas y utilización similar de recursos.

Funnel de ventas

Al tratarse de una solución innovadora, la relación con el segmento de clientes buscará la captación de los mismos (*get*), dejando para el mediano/largo plazo la fidelización (*keep*) y la estimulación de las ventas (*grow*).

Para captar clientes, la estrategia se basa en el desarrollo de un vínculo personalizado con asesoramiento en reuniones privadas en las que se realice un análisis de ahorro de costos a medida de cada cliente.

Get

Desde el punto de vista del funnel de ventas, las primeras acciones de marketing estarán dirigidas a dar a conocer la solución y captar el interés de los potenciales clientes. Posteriormente, se buscará que estos prueben la solución, interactúen con ella y evalúen su adquisición, para finalmente enfocarse en cerrar la venta.

En término de acciones concretas y costos asociados, se contempla la participación en eventos comerciales, como Expoagro, con un costo estimado de 12.500 USD al año. Además, se planifica la búsqueda y contacto proactivo con potenciales clientes, lo cual incluye reuniones para presentar la solución,

análisis de casos y presentación de cotizaciones, con un costo estimado de 4.253 USD (equivalente a los sueldos y cargas sociales anuales del equipo comercial). Por último, se considera una visita al predio en Rojas, Buenos Aires, donde se encuentra instalado el prototipo. Este desglose de costos abarca la participación del 50% sobre el costo del prototipo (75.360 USD, ya que se divide con el segmento de agricultura extensiva) junto a su puesta en marcha y mantenimiento, así como campañas comerciales y gastos de representación durante un año (15.000 USD).

Keep

La propuesta de valor se destaca por su servicio posventa personalizado, que resulta fundamental en un mercado diverso en términos de zonificación, extensión y necesidades. El seguimiento y acompañamiento al cliente en la etapa posventa son esenciales para fidelizarlo. El servicio incluye el asesoramiento y entrenamiento del equipo de trabajo para operar el equipo, la capacitación en la descarga de datos y análisis, el servicio técnico, y la asistencia ante cambios en el sistema de riego o necesidades específicas de los cultivos. Durante los primeros 5 años, un líder y un consultor del proyecto estarán a cargo de las responsabilidades comerciales, con posibilidad de expandir el equipo a medida que aumente el número de clientes.

Grow

El crecimiento proyectado, una vez alcanzado el SOM y el breakeven, se plantea a partir de la expansión a otros mercados, comenzando por aquellos en Brasil y México. Para esto se designaría un equipo de ventas regional que esté a cargo de la investigación, análisis y acceso.

Dado que se trata de una solución que requiere una inversión inicial alta y una mirada de mediano y largo plazo, el proceso continuará siendo personalizado y a medida de cada cliente.

Canales

Como se mencionó previamente, en el caso de esta solución B2B, la comunicación y entrega de valor a los clientes se llevará a cabo de manera

directa, estableciendo un contacto personal entre los representantes de la empresa y los clientes, tanto en el proceso de venta como en la etapa posventa. Para lograr esto, resultará crucial contar con una fuerza de ventas que posea un perfil técnico-comercial especializado en el mercado agrícola con mirada sostenible. Durante los primeros 5 años, se estima que el equipo estará compuesto por un consultor de acceso al mercado que trabaje en conjunto con un ingeniero líder del proyecto.

En lo que respecta a la asesoría en instalación, servicio técnico y mejora continua, dos especialistas en el sistema liderarán personal de la empresa, ajustando las horas de acuerdo a las necesidades operativas derivadas de la demanda.



Universidad de
San Andrés

VII. Recursos, procesos y plan operativo del negocio

El supply chain del emprendimiento comienza con la fabricación del equipo y componentes en China, la logística y nacionalización en Argentina, seguido por la venta e instalación en destino.

La fabricación comienza con la adquisición de materiales: silicio como conductor fotovoltaico, estructuras de aluminio de soporte, aislantes, sistemas eléctricos del panel y sistemas electrónicos para la gestión de datos y conectividad⁶⁷. Este proceso de aprovisionamiento demora entre 21 y 28 días en sus etapas iniciales, pudiendo optimizarse con el aumento y la previsión de demanda. Sin embargo, ante dificultades en alguna de las industrias asociadas (como escasez de materias primas, huelgas o problemas logísticos), podría presentarse algún imponderable que impacte en los tiempos finales de delivery. Una vez recibido el material, se procede a la manufactura de los paneles, sus conexiones y pruebas de calidad. Todo esto se realiza en la misma fábrica en Shenzhen, China. Este paso del proceso demora 15 días hábiles.

La auditoría de calidad se gestiona en origen con reporte a Argentina. La conexión electrónica y la instalación del sistema de gestión son auditadas por Siemens. Esta instancia puede tomar hasta 3 días hábiles. Para finalizar, se limpia, empaca y almacena, lo cual toma 1 día hábil adicional.

En total, por lo tanto, el proceso de fabricación punta a punta toma entre 40 y 47 días.

El siguiente paso es la exportación desde el puerto de Shenzhen y su traslado a Argentina, tercerizado y monitoreado por el freight forwarder que presta servicios a la empresa. Durante el transcurso de la fabricación, el operador debe realizar las gestiones necesarias para la internacionalización del equipo, la reserva del buque y su puesta a disposición en destino. Este proceso toma 45 días, pudiendo extenderse a 60 en temporadas de alta demanda.

Al llegar el buque al puerto de Buenos Aires, se procede a la desconsolidación y almacenaje para su posterior nacionalización. Dependiendo de los tiempos de

⁶⁷ Sotysolar (2024). Placas solares. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://sotysolar.es/placas-solares/que-son-y-como-funciona>

la aduana argentina, se estima que el proceso puede demorar un promedio de 15 días desde la llegada hasta su liberación. En este sentido será crucial que la información declarada al solicitar la SEDI⁶⁸ (licencia de importación) corresponda a la mercadería en cuestión, sus componentes y materiales. De lo contrario, podrían presentarse demoras al momento de la verificación que impacten en el tiempo de delivery y los costos de nacionalización y almacenaje. Asimismo, es clave en operaciones sucesivas atender la cuestión aduanera para revisar cambios en la regulación y poder así ajustar la planificación a distintos horizontes temporales.

Una vez liberado el equipo, se procederá a su traslado a los depósitos de la empresa, ubicados en la provincia de Buenos Aires. De ahí, a cargo del comprador, serán transportados por tierra a destino, cuyo tiempo de proceso depende de la locación del cliente y los kilómetros a recorrer.

El servicio incluye la supervisión virtual de la instalación y capacitación de operarios, lo que toma 1 día hábil, pudiendo demorarse ante condiciones climáticas adversas. Un potencial cuello de botella puede darse en este eslabón por dos motivos: que se retrasen embarques y lleguen varios pedidos juntos, implicando instalaciones simultáneas para cumplir con los plazos; o que haya un pico de demanda no planificado que supere la capacidad operativa.

La eficiencia en estas etapas es crucial para garantizar la entrega en término y el nivel de servicio.

Por último, el servicio técnico y de mantenimiento puede programarse. De todos modos, de darse el caso de que haya alguna falla de fábrica en un lote, puede presentarse también que se sucedan múltiples reclamos en simultáneo. Por este motivo, la auditoría de calidad en origen y durante la puesta en marcha son dos etapas clave de la cadena de suministro.

Recursos y actividades clave

A continuación se detallarán los recursos y actividades clave de la cadena, su relevancia para el negocio, su implementación y puesta en marcha.

⁶⁸ WSC (2024). Modificaciones en materia aduanera, decreto 70/23. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://wsclegal.com/es/decreto-70-23-cambios-en-materia-aduanera/>

- Investigación y Desarrollo (I+D): instancia que garantiza la mejora continua y la adaptación de la tecnología a las necesidades de un mercado dinámico, optimizando la eficiencia, minimizando los costos y brindando sostenibilidad al negocio. Una potencial alianza con instituciones de investigación pueden fortalecer y aportar legitimidad en esta área.
- Personal técnico altamente especializado: la efectividad del producto y del servicio complementario dependen de un equipo experto en energía solar, agronomía y tecnología de riego. La formación continua y la contratación estratégica complementarán las necesidades desde el departamento de Recursos Humanos.
- Excelencia de los materiales para garantizar la calidad de los componentes. En este sentido, es fundamental establecer acuerdos con proveedores confiables y diversificar fuentes para mitigar posibles interrupciones en la cadena de suministro. El aprovisionamiento se realiza en China, pero con acuerdo de trazabilidad auditado desde Argentina.
- Precisión en la fabricación: asegura la fabricación a tiempo, el correcto funcionamiento del producto y su vida útil, minimizando demoras y necesidad de reparaciones. Se utilizarán las instalaciones del fabricante especialista de Shenzhen, con auditorías de estándares internacionales monitoreadas por los técnicos en destino.
- Tecnología basada en datos: para gestión, monitoreo y mantenimiento remoto. Provista y auditada por Siemens, utiliza sensores y dispositivos electrónicos integrados para recopilar información sobre las condiciones del suelo en tiempo real a distintos niveles de profundidad. Los datos son transmitidos a una plataforma donde son analizados por medio de algoritmos de aprendizaje automático. Esto permite monitorear y ajustar los niveles de agua según las necesidades específicas del suelo y los cultivos, maximizando la eficiencia del riego y optimizando la productividad.
- Logística y canales de distribución: determinantes en la entrega en término. La trayectoria del freight forwarder con el que trabaja la filial argentina garantiza la correcta gestión de los tiempos y traslados internacionales. Disponer de un depósito propio aumenta la eficiencia y minimiza los costos de almacenaje.

Asimismo, desarrollar asociaciones logísticas confiables habilita abarcar eficientemente la cobertura geográfica.

- Alianzas estratégicas: colaboraciones con instituciones agrícolas, cámaras empresariales, organizaciones gubernamentales y financieras, dan lugar al reconocimiento, legitimidad y a facilitar la implementación del proyecto.
- Marketing y comunicación: herramientas para promover la adopción de la tecnología. Presencia en redes y en eventos del sector agrícola permiten dar a conocer el producto, crear conciencia sobre su impacto ambiental y posicionarse como líderes en el segmento.



Universidad de
San Andrés

VIII. Implementación del negocio

La estrategia de implementación se centrará en una introducción regional escalonada. Durante los primeros 5 años, el plan está enfocado en la expansión a nivel nacional, consolidando la posición en el mercado argentino. Posteriormente, se considerará una expansión a nivel regional, explorando oportunidades en Brasil y México.

La solución plantea dos unidades de negocio: agricultura de más de 500 Ha., con equipos de mayor potencia pensados para cultivos extensivos; y productores de menos de 500 Ha., conforme al recorrido del presente trabajo. La implementación implica una etapa inicial conjunta y luego una apertura por segmentación, prorrateando para cada una de ellas los costos asociados.

La meta para el segmento de aromáticas y frutales (intensivo, de hasta 500 Ha.) es vender 70 sistemas en los primeros 5 años, lo cual implica captar el 35% del market share de energía renovable en riego en esta modalidad de agricultura. La expectativa es que el 100% de esos clientes adquieran el servicio de mantenimiento anual y que el 25% compre más de un equipo en el término de 5 años.

Asimismo, se espera establecer alianzas estratégicas con al menos dos importantes distribuidores de equipos agrícolas a nivel nacional y expandir la presencia geográfica a tres países de la región en los primeros 10 años.

La sede central se establecerá en Buenos Aires, Argentina, en las oficinas de la empresa matriz, considerando la accesibilidad a zonas agrícolas clave y facilitando operaciones logísticas. Esta elección se basa en la proximidad a centros de investigación agrícola y la disponibilidad de mano de obra especializada en tecnología y agricultura.

La estructura operativa inicial comprenderá dos equipos: uno dedicado a investigación y desarrollo y asesoramiento técnico; y otro dedicado a marketing y gestión comercial. Conforme la demanda crezca, se prevé la expansión de estos equipos y la incorporación de áreas adicionales, como desarrollo de negocios internacionales y servicio técnico de postventa.

La estrategia de implementación se orienta a establecer gradualmente una presencia sólida en el mercado nacional, ganando visibilidad y consolidando su reputación antes de abordar una expansión regional. La estrategia se ajustará según la retroalimentación del mercado y las condiciones cambiantes, manteniendo un enfoque ágil y adaptable, maximizando la complementariedad con los negocios existentes en casa matriz y optimizando los recursos disponibles.



Universidad de
San Andrés

IX. Equipo emprendedor y estructura directiva

Equipo emprendedor

El equipo emprendedor estará compuesto por un equipo comercial y marketing y un equipo técnico de desarrollo, investigación y soporte.

Equipo marketing y comercial

Compuesto por un ingeniero agrónomo líder del proyecto y dos consultores de experiencia y trayectoria comercial, uno por cada segmento.

- Líder del proyecto: Ingeniero con más de 15 años de experiencia en el mercado de las semillas para el agro, participó del desarrollo técnico y patentamiento del proyecto.
- Consultor de acceso al mercado para segmento de agricultura de hasta 500 Ha.: Ingeniero industrial, definición de estrategia de negocios, ingresos, pricing, comunicación y contacto con clientes. Cuenta con conocimientos comerciales, contactos y red de asesoramiento en el ámbito de la maquinaria agrícola.
- Consultor de acceso al mercado para segmento de agricultura extensiva, desde 500 Ha.: Ingeniero industrial, definición de estrategia de negocios, ingresos, pricing, comunicación y contacto con clientes. Cuenta con contactos y red de asesoramiento en el área de energía, enfocado en energía renovable.

Equipo técnico

Equipo de ingenieros y desarrolladores de producto, dedicados a implementación, mejora continua, actualizaciones y nuevos lanzamientos.

- Jefe del equipo técnico: Ingeniero industrial especialista en agro, miembro de American Sustainable Farming⁶⁹ donde lidera proyectos de investigación y desarrollo para agricultura sostenible.
- Responsable de implementación: Ingeniero electrónico especialista en energía, participó en el desarrollo del producto y en la auditoría de la planta de China.

⁶⁹ American Sustainable Farming (2024). Web oficial. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.asfarming.com/>

Estructura directiva

La empresa cuenta con un Presidente, a cargo de toda la operación del país. De él dependen las distintas posiciones de liderazgo ejecutivo. El Departamento de Desarrollo es el responsable de diversificar el porfolio de la empresa, abarcando todas las fases de las nuevas implementaciones. Una de las unidades de negocio de este departamento es la de energía renovable, a cargo de un Gerente de Desarrollo Sostenible, el cual lidera el proyecto y los equipos de trabajo en sus dos expresiones de tamaño (Anexo X).

La empresa busca atraer y retener talento para su proyecto, ofreciendo un esquema de incentivos que incluye bonificaciones basadas en el rendimiento, participación en acciones para compartir el éxito a largo plazo, desarrollo profesional con programas de formación y mentoría, flexibilidad laboral (esquema de trabajo híbrido), beneficios económicos (comisión por ventas y lanzamientos), oportunidades de desarrollo de carrera y una cultura fomentada en la innovación y la colaboración. Este conjunto de incentivos tiene como objetivo motivar a los empleados y contribuir al éxito sostenible del proyecto y los objetivos de energía renovable.

Universidad de
San Andrés

X. Resultados económicos-financieros y requerimientos de inversión

Contexto macroeconómico y microeconómico

Para realizar un correcto análisis económico y financiero se relevaron las proyecciones de las variables macroeconómicas del país y microeconómicas del sector.

Según el Relevamiento de Expectativas del Mercado (REM)⁷⁰ de diciembre 2023, los analistas proyectan que la inflación se ubicará alrededor del 243,4% interanual para 2024, con tendencia decreciente en el segundo semestre. En relación con la expectativa de crecimiento del PBI, se estima un -2,6% para el año 2024.

En cuanto al tipo de cambio, comienza en enero en \$834,9, evolucionando hacia un TC único que lo llevaría durante el segundo semestre a \$1.779,9. La TNA actualmente se sitúa en el orden de los 108%, con expectativas decrecientes para el resto del año, cerrando en un promedio de 65%⁷¹.

Por último, el riesgo país al a enero 2024, se encuentra en 1.856 puntos con una variación anual promedio del -14%.

Las exportaciones totales se estiman que alcancen los 7.600 millones de USD en el mes de junio 2024, representando un 56% de crecimiento versus diciembre 2023.

En cuanto al sector, de acuerdo al último informe de la Bolsa de Comercio de Rosario⁷² para el año 2024 se prevé una fuerte recuperación en la producción agrícola, consolidando al agro como un importante generador de divisas para la economía argentina. Las proyecciones indican exportaciones de casi 100 millones de toneladas en la campaña 2023/24, un aumento del 65% en comparación con el ciclo anterior. Con estos volúmenes y los precios de

⁷⁰ Relevamiento de expectativas de mercado (2023). Consultado el 12/02/2024. Disponible en: https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Relevamiento_Expectativas_de_Mercado.as

⁷¹ ^p Ibíd.

⁷² Rodríguez Zurro, T. (2023). Cuanto aportará el agro en 2024. Bolsa de Comercio de Rosario. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/cuanto-4>

exportación esperados, se estima que el sector contribuirá con más de USD 35.800 millones en divisas por exportaciones, superando en más de USD 10.000 millones la contribución actual.

Dentro del mercado frutihortícola de cultivo intensivo, Mendoza se posicionó en 2023 como la provincia de mayor inversión en términos de cultivos de demanda internacional creciente (olivo, durazno, frutos secos, cereza y ciruela)⁷³. La inversión del 2023 en el sector, que asciende a los \$4.000 millones, marca una apuesta a un crecimiento potencial para 2024 focalizado.

Modelo de generación de beneficios

El modelo de ingresos está basado en el margen de ganancia obtenido por el diferencial entre costos y precio de venta; y en el cobro anual del servicio técnico, mantenimiento y soporte.

El precio de venta del equipo se determinó en 125.000 USD, incluyendo su instalación, y el costo del servicio es de 1.200 USD al año por equipo. Estos precios se mantendrán constantes a lo largo de los 5 años de la proyección. La rentabilidad bruta es de 39%.

Para desarrollar las proyecciones económicas y financieras, se consideran los siguientes supuestos:

- Días de cobranza: 90 días. Se da plazo a que los clientes accedan a un plan de financiación para poder adquirir el equipo.
- Días de pago a proveedores: 30 días.
- Depreciación de maquinaria: lineal a 10 años.
- Salarios: se calcularon en base al promedio ponderado en USD de los salarios de posiciones similares de diciembre 2023 de la empresa matriz.

Customer Acquisition Cost

Contemplando la inversión de marketing, prototipo y fuerza de ventas, y considerando 70 ventas en 5 años, el CAC es de 7.204 USD, ponderando un 6% sobre la venta bruta, sin considerar el fee anual.

⁷³ Mannino, P. (2023). Una provincia vive un boom más allá de su producto estrella con inversiones por casi \$4000 millones. La Nación Campo. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/una-provincia-vive-un-boom-mas-alla-de-su-producto-estrella-y-en-un-ano-recibio-inversiones-por-casi-nid10072023/>

Para realizar el cálculo se prorrataron los costos de ambas unidades de negocio (más de 500 Ha. y hasta 500 Ha.) de acuerdo a la estimación de que la participación en facturación será similar.

Dado que los esfuerzos de marketing son proporcionalmente decrecientes en relación a la venta, ya que el 15% de la inversión corresponde al armado y mantenimiento del prototipo (necesario en la etapa inicial en la que aún no hay equipos vendidos en marcha) y que los esfuerzos de comunicación son mayores para una nueva tecnología; el CAC debería disminuir a medida que la adopción aumente.

CAC			
Marketing (5 años)	USD	152.500	
Prototipo	USD	75.360	
Fuerza de Ventas	USD	276.413	
Unidades Vendidas		70	
CAC	USD	7.204	6%
Precio de Venta equipo	USD	125.000	

Fuente: Elaboración Propia

Customer Lifetime Value

Considerando que cada equipo de paneles solares se vende a 125.000 USD con una licencia anual de 1.200 USD, y contemplando una vida útil de 20 años, se podría inferir que el LTV estimado por unidad vendida (sobre las ventas proyectadas de los primeros 5 años) es de 149.000 USD.

Ahora bien, dicha cifra implicaría que cada cliente compre únicamente una unidad. Dado que la cobertura de esa unidad es de 120 Ha. y el segmento incluye productores de hasta 500 Ha., se espera que al menos el 25% de los clientes compren dos equipos. En ese caso el LTV resultaría en un ponderado de 186.250 USD.

LTV			
Precio de Venta equipo	USD	125.000	
Licencia anual	USD	1.200	
Vida util (años)		20	
Subtotal	USD	149.000	
25%	USD	298.000	USD 74.500
75%	USD	149.000	USD 111.750
LTV ponderado			USD 186.250

Fuente: Elaboración Propia

Esquema de Costos

Los costos se prorratean de forma proporcional a la facturación de los dos tamaños de equipos, estimada en cifras similares para los primeros 5 años.

Costos	Tipo	Total	Prorratio x UN
Equipo Prototipo	Inversion Inicial	USD 188.400	USD 75.360
Mantenimiento	Anual	USD 1.000	USD 500
Fuerza de Venta	Mensual	USD 8.505	USD 4.253
<i>Lider del Proyecto</i>	Mensual	USD 2.860	USD 1.430
<i>Consultor Acceso al Mercado</i>	Mensual	USD 2.145	USD 2.145
Equipo de Ingeniería	Mensual	USD 5.720	USD 2.860
<i>Ingeniero Electrónico</i>	Mensual	USD 2.860	USD 1.430
<i>Ingeniero Agrónomo</i>	Mensual	USD 2.860	USD 2.860
Total RRHH Empresa (15%)	Mensual	USD 1.275	USD 638
Soporte Legal, Administrativo y Contable	Mensual	USD 3.500	USD 1.750
Soporte técnico	Mensual	USD 5.000	USD 8.000
Oficinas y Depositos	Mensual	USD 500	USD 250
Marketing			
Material gráfico, audiovisual y digital	Anual	USD 5.000	USD 2.500
Participacion en eventos	Anual	USD 25.000	USD 12.500
Previsión Campañas Comerciales + Representación	Mensual	USD 3.000	USD 1.250
CMV	Variable	USD 188.400	USD 76.114
Insumos	Variable	USD 113.265	USD 45.306
Servicios	Variable	USD 34.794	USD 13.918
Logistica + Nacionalizacion	Variable	USD 40.341	USD 16.136
Fee Siemens 1%	Variable	USD 1.884	USD 754

Fuente: Elaboración Propia

En términos de fabricación, el costo decrece un 40% respecto del equipo para agricultura extensiva. Por el contrario, en cuanto a gastos de representación y campañas comerciales, la participación se iguala dado que el segmento intensivo requiere mayor rotación y captación de clientes para alcanzar iguales niveles de facturación.

Los salarios consideran el 43% de erogación en concepto de cargas sociales. Se contempla en el análisis la utilización de recursos de la empresa matriz, un 15% de las horas mensuales en soporte legal, administrativo, contable y técnico.

Puntos de Equilibrio

Para el cálculo económico y financiero se realizaron las estimaciones de los costos fijos y costos variables unitarios del negocio. Al comenzar con fabricación exclusivamente a pedido, las variaciones de los primeros 5 años no son significativas. Trabajando con unidades enteras, el punto de equilibrio en ambos escenarios se alcanza con la venta de 3 unidades.

Puntos de Equilibrio					
Concepto	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costos Variables					
Costo de Venta	USD 380.569	USD 761.137	USD 1.141.706	USD 1.446.161	USD 1.598.388
Servicio Técnico	USD 37.180	USD 37.180	USD 55.770	USD 105.963	USD 222.522
CV Total	USD 417.749	USD 798.317	USD 1.197.476	USD 1.552.124	USD 1.820.910
CV Unitario	USD 83.550	USD 79.832	USD 79.832	USD 81.691	USD 86.710
Costos Fijos					
RRHH	USD 63.570	USD 63.570	USD 63.570	USD 63.570	USD 63.570
Almacenaje y Depósito	USD 3.000	USD 3.000	USD 3.000	USD 3.000	USD 3.000
Depreciaciones	USD 7.536	USD 7.536	USD 7.536	USD 7.536	USD 7.536
Gastos de Comercialización	USD 30.500	USD 30.500	USD 30.500	USD 30.500	USD 30.500
CF Total	USD 104.606	USD 104.606	USD 104.606	USD 104.606	USD 104.606
CF Erogables	USD 97.070	USD 97.070	USD 97.070	USD 97.070	USD 97.070
Cantidad de Unidades	5	10	15	19	21
PV Unitario	USD 125.000	USD 125.000	USD 125.000	USD 125.000	USD 125.000
PE Económico					
Cantidad de Equilibrio	2,5	2,3	2,3	2,4	2,7
Ingreso de Equilibrio	USD 315.456	USD 289.490	USD 289.490	USD 301.916	USD 341.493
PE Financiero					
Cantidad de Equilibrio	2,3	2,1	2,1	2,2	2,5
Ingreso de Equilibrio	USD 292.730	USD 268.634	USD 268.634	USD 280.165	USD 316.891

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro de Resultados

Los factores clave de este modelo económico consisten en tener un crecimiento constante con una sólida alianza con proveedores en origen que permita cumplir los tiempos de delivery sin necesidad de mantener stock inmovilizado. En relación a los resultados proyectados del negocio, se estima al final del 5to año obtener un EBITDA sobre ventas promedio del 35% y un NOPAT sobre ventas promedio del 22%.

A continuación puede observarse el Estado de Resultados proyectado a los primeros 5 años.

Estado de Resultados						
CONCEPTOS		1	2	3	4	5
Venta Bruta	USD	625.000	USD 1.250.000	USD 1.875.000	USD 2.375.000	USD 2.625.000
Costo de Venta	USD	380.569	USD 761.137	USD 1.141.706	USD 1.446.161	USD 1.598.388
Resultado Bruto	USD	244.431	USD 488.863	USD 733.294	USD 928.839	USD 1.026.612
Gastos Operativos	USD	103.750	USD 103.750	USD 103.750	USD 103.750	USD 103.750
Gastos de Comercialización	USD	30.500	USD 30.500	USD 30.500	USD 30.500	USD 30.500
EBITDA	USD	110.181	USD 360.613	USD 611.044	USD 812.589	USD 915.162
DA	-USD	7.536	-USD 7.536	-USD 7.536	-USD 7.536	-USD 7.536
Ingresos por Licencias			USD 6.000	USD 12.000	USD 18.000	USD 22.800
EBIT	USD	102.645	USD 353.077	USD 603.508	USD 805.053	USD 907.626
Impuestos	USD	38.563	USD 126.214	USD 213.865	USD 284.406	USD 320.307
NOPAT	USD	64.082	USD 226.862	USD 389.643	USD 520.647	USD 587.319
RATIOS		1	2	3	4	5
RDO BRUTO/VENTAS		39%	39%	39%	39%	39%
EBITDA/VENTAS		18%	29%	33%	34%	35%
EBIT/VENTAS		16%	28%	32%	34%	35%
NOPAT/VENTAS		10%	18%	21%	22%	22%

Fuente: Elaboración Propia

Es clave mencionar que no se tomará deuda financiera, por lo cual no habrá intereses que puedan ser considerados como escudo fiscal.

Requerimientos de inversión y financiamiento

La inversión inicial en patente y prototipo para este segmento asciende a 325.360 USD: 250.000 USD del prorrato de compra de la patente y 75.360 USD del prototipo y su puesta en marcha.

Asimismo, la implementación del negocio implicará la erogación de los siguientes costos fijos en los primeros 4 meses de operación, hasta que se realice y cobre la primer venta: 23.116 USD en salarios y cargas sociales del equipo técnico y de ventas; 7.625 USD en comunicación y participación en eventos relacionados; 122.830 USD en Working Capital para la fabricación de la primer unidad vendida.

La necesidad inicial de fondos resulta en 478.931 USD y proviene del presupuesto disponible en la filial argentina para el desarrollo de energía sustentable y la penetración del mercado del agro.

La construcción del Cash Flow del negocio lo evidencia sustentable a partir del año 2 y arroja una TIR de 35% considerando el valor terminal (Anexo XI). Si

bien la patente de modelos de invención tiene una duración de 10 años, el negocio continuará una vez finalizada la exclusividad, se plantea una tasa de crecimiento base de 2% anual considerando la competencia incremental.

El estado de situación patrimonial a 5 años exhibido a continuación contempla el crecimiento en ventas esperado y las premisas en términos de días de pago y días de cobranza.

Estado de Situación Patrimonial						
ACTIVO	1	2	3	4	5	
ACTIVO CORRIENTE						
Caja y Bancos	USD 275.172	USD 672.484	USD 1.351.508	USD 2.287.922	USD 3.402.264	
Créditos por Ventas	USD 154.110	USD 308.219	USD 462.329	USD 585.616	USD 647.260	
Bienes de Cambio	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	
TOTAL	USD 429.282	USD 980.704	USD 1.813.837	USD 2.873.538	USD 4.049.525	
ACTIVO NO CORRIENTE						
Bienes de Uso (Prototipo)	USD 67.824	USD 60.288	USD 52.752	USD 45.216	USD 37.680	
Activos Intangibles	USD 250.000	USD 250.000	USD 250.000	USD 250.000	USD 250.000	
TOTAL	USD 317.824	USD 310.288	USD 302.752	USD 295.216	USD 287.680	
TOTAL ACTIVO	USD 747.106	USD 1.290.992	USD 2.116.589	USD 3.168.755	USD 4.337.205	
PASIVO						
PASIVO CORRIENTE						
Proveedores	USD 31.280	USD 62.559	USD 93.839	USD 118.863	USD 131.374	
Salarios y Cargas Sociales	USD 100.750	USD 100.750	USD 100.750	USD 100.750	USD 100.750	
Cargas Fiscales	USD -	USD 126.214	USD 213.865	USD 284.406	USD 320.307	
TOTAL	USD 132.030	USD 289.524	USD 408.454	USD 504.019	USD 552.431	
PASIVO NO CORRIENTE	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	
TOTAL PASIVO	USD 132.030	USD 289.524	USD 408.454	USD 504.019	USD 552.431	
PATRIMONIO NETO	USD 615.076	USD 1.001.468	USD 1.708.134	USD 2.664.736	USD 3.784.774	

Fuente: Elaboración Propia

XI. IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL

En el marco del proyecto, se espera que los resultados sociales y ambientales reflejen el compromiso de la empresa matriz con prácticas sostenibles.

En términos de diversidad e inclusión, el objetivo es crear un entorno laboral donde la variedad de perspectivas sea valorada y contribuya a la innovación en las industrias que utilizan sus servicios.

En el ámbito de capacitación y desarrollo, la empresa tiene como meta fortalecer sus programas, brindando oportunidades para el crecimiento individual y el desarrollo de habilidades necesarias para la industria de energía renovable.

Desde el punto de vista ambiental, la solución contribuye a reducir el uso de recursos no renovables en la agricultura. Esta medida tiene como objetivo la disminución de emisiones de carbono y una mayor eficiencia en el uso del agua, gracias al sistema de recopilación de datos que optimiza su suministro. La eficiencia en costos se traduce entonces en un excedente económico que, al reinvertirse, puede impulsar la creación de empleo local y estimular el crecimiento regional.

Por medio de un doble beneficio, económico y ecológico, esta unidad de negocios busca promover prácticas agrícolas más sostenibles, alentando a los productores a implementar tecnología que reduzca la huella ecológica. Asimismo, el monitoreo del suelo mejora la productividad y calidad de los cultivos, lo que, a su vez, garantiza la calidad y disponibilidad de alimentos frescos.

En cuanto a los indicadores ambientales, se espera que la implementación del sistema reduzca significativamente la dependencia de recursos no renovables, ahorrando hasta 40 toneladas de CO₂/año, medidos comparando los milímetros regados versus la necesidad de combustible o electricidad para igual rendimiento (Anexo XII).

XII. Condiciones para la viabilidad de negocio

Viabilidad financiera del negocio

El análisis de la viabilidad financiera del negocio se realizó con el método del Valor Actual Neto (VAN). Para el cálculo del costo de capital se utilizó el WACC (Weighted Average Cost of Capital), construyéndolo con datos tomados de Damodaran⁷⁴ en términos de la prima de riesgo país y de mercado y datos de los rendimientos del Bono del Tesoro de los Estados Unidos⁷⁵ (Anexo XIII), resultando en 20,18%.

El VAN considerando el valor terminal resulta en 963.812, con una TIR de 35%, superando al WACC en 10,92pp. El ejercicio realizado demuestra un recupero de la inversión inicial en el año 4 (Anexo XIV).

Principales riesgos y estrategias de cobertura asociadas

El éxito del proyecto dependerá, en primer lugar, de la adopción por parte de los productores. Se buscará lograrlo por medio de estrategias efectivas de promoción y concientización.

Asimismo, la eficiencia y confiabilidad del sistema serán críticas para ganar la confianza, y será necesario desarrollar capacidades locales en los operarios rurales para la instalación y el mantenimiento. El manipuleo incorrecto puede dar lugar a fallas técnicas o daños del equipo.

Ante fallas de fábrica que puedan no ser reconocidas por el proveedor, puede tomarse un seguro que permita a la empresa ejecutar la garantía sin que represente pérdidas sustanciales.

La innovación continua en la tecnología y prácticas agrícolas, así como el compromiso ambiental, se presentarán como diferenciadores clave, por lo cual la reinversión en I+D se encuentra contemplada en el plan como eslabón fundamental para la sustentabilidad del proyecto a mediano y largo plazo.

⁷⁴ Damodaran (2024). Damodaran Online. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

⁷⁵ Yahoo Finance (2024). US Treasury Bonds Rates. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://finance.yahoo.com/bonds/?tsrc=fin-srch>

Dado que el plazo de cobranza a los clientes se sustenta en una estrategia de fabricación a pedido (que implique una mayor inversión en NOF y stock inmovilizado), la alianza con los proveedores y la posibilidad de negociar mejores plazos de pago a futuro serán condicionantes para la salud del negocio.

En relación a los riesgos económicos y financieros, se realizaron dos análisis, uno optimista y otro pesimista sensibilizando las ventas y la tasa de descuento.

El primero apunta a un crecimiento en ventas un 25% mayor al esperado, llegando a las 88 unidades en el término de 5 años (Anexo XV).

Este análisis resulta en un VAN de 1.557.482 USD, con una TIR de 46% y una recuperación de la inversión inicial en 40 meses.

El segundo análisis, pesimista, estima una proyección de ventas 25% menor, llegando a 53 unidades en el plazo de 5 años (Anexo XVI).

En este caso, el VAN resulta en 681.662 USD y la TIR en 25,6% ganando 1,1pp versus el WACC. La estrategia que se podría plantear frente a este escenario consistiría en reducir la inversión en NOF, renegociando los plazos de pago a proveedores y acortando los plazos con los clientes. Podría asimismo evaluarse la posibilidad de tomar deuda para ofrecer planes de financiación propios, con tasas diferenciales que permitan un apalancamiento financiero.

Riesgos de Contexto

Se pueden identificar riesgos asociados al contexto, al negocio y su operación, todos los cuales requerirán distintas estrategias de mitigación o cobertura.

- Cambios en políticas energéticas y subsidios: Impacto Medio. Se deberán monitorear para aprovechar incentivos fiscales para energías renovables y anticipar el impacto que podría tener un subsidio a otras fuentes de energía.
- Fluctuación en los precios de los paneles solares y tecnologías asociadas: Impacto Alto. Es clave la alianza con proveedores, la diversificación en origen y la actualización sobre avances tecnológicos.
- Problemas técnicos y mantenimiento: Bajo impacto. La capacitación de operarios y contar con un equipo técnico interno permitirá mitigar el riesgo de interrupciones en el flujo de trabajo.

- Devaluación y cambios en tasas de interés: Impacto Medio. Los contratos en el agro tienden a realizarse en moneda extranjera. El cambio de tasas en alza puede afectar la liquidez y enlentecer el circuito de inversiones. Por otro lado, las devaluaciones acompañarían beneficios para los exportadores, y los retrasos en el tipo de cambio podrían desincentivar el crecimiento del sector. Se entiende en este caso que el acompañamiento financiero será clave, junto al foco en la reducción de costos variables. Al ser contratos de venta en USD, una posible devaluación no debería afectar la salud del negocio. Sin embargo, frente a un posible retraso del tipo de cambio frente a la inflación, a fin de fijar los costos operativos locales, se pueden tomar instrumentos de cobertura en dólar futuro.
- Restricciones en el acceso al financiamiento: Impacto Alto. En la actualidad existen programas de financiación con tasas preferenciales para irrigar e implementar energía renovable en el agro⁷⁶. A futuro, si se suspenden los programas, una forma de mitigar el impacto es explorar la forma de ofrecer un financiamiento propio.
- Inflación y aumento en costos operativos: Impacto Medio. Fundamentalmente la inflación puede afectar la demanda, ya que en términos de costos puede tomarse cobertura. Al trabajar a pedido, los costos de instalación, manipuleo y almacenaje estarán asegurados con la venta.
- Potenciales competidores: Impacto Alto. La competencia con soluciones más atractivas podrían afectar la masa crítica. Es clave capitalizar el blue ocean con un lanzamiento que ayude a posicionar la marca como referente.
- Rendimiento del sistema: Problemas de rendimiento o durabilidad podrían afectar la percepción del producto y su adopción. Asimismo, problemas climáticos (como largas temporadas de lluvias) atentan directamente contra la propuesta de valor, siendo clave el estudio de las variaciones climáticas regionales para poder ajustar la oferta a la segmentación territorial que en el agro es dinámica.

⁷⁶ Argentina.gob.ar (2023). Energía y el BICE lanzan línea de créditos blandos para la instalación de paneles solares. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: www.argentina.gob.ar/noticias/energia-y-el-bice-lanzan-linea-de-creditos-blandos-para-la-instalacion-de-paneles-solares

Aspectos legales y regulatorios

En el caso de este plan se optará por constituir una unidad de negocio dentro del departamento de proyectos de la empresa matriz, la cual es actualmente una sociedad anónima. Este formato cuenta con la ventaja de la limitación de la responsabilidad de los accionistas al capital suscrito, la facilidad de transferencias de acciones y la obligación de presentar estados financieros anuales a la Inspección General de Justicia (IGJ), que brinda transparencia a la gestión, dado que se trata de una multinacional. Constituir el proyecto como una unidad dentro del porfolio de productos y servicios agiliza y facilita su implementación.

En materia impositiva, se deberá tributar el Impuesto al Valor Agregado, Ingresos Brutos e Impuesto a las Ganancias.

En cuanto a los permisos, se destacan aspectos específicos para este proyecto:

- Registro en la Dirección Nacional de Reglamentos Técnicos para obtener el certificado de seguridad eléctrica⁷⁷.
- Certificación de Buenas Prácticas de Fabricación (BMP)⁷⁸. Si bien no es un requisito obligatorio, si representa un aval social para comercializar, exportar e importar. Es un certificado que evalúa las condiciones edilicias, del personal, equipamientos, sistema de calidad, servicios y transportes.
- En términos de protección intelectual, el producto se encuentra patentado en el INPI, junto a la marca. Esta inscripción otorga a su propietario derechos exclusivos y la posibilidad de licenciar su uso a terceros. Tiene una vigencia inicial de 10 años con posibilidad de renovarse.

⁷⁷ Argentina.gov.ar (2024). Certificar la seguridad de los productos eléctricos. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.argentina.gov.ar/servicio/certificar-la-seguridad-de-los-productos-electricos>

⁷⁸ Argentina.gov.ar (2024). Buenas prácticas de manufactura (BMP). Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.inti.gov.ar/areas/servicios-regulados/certificaciones/organismo-de-certificacion/tramites/buenas-practicas-de-manufactura>

XIII. Fuentes y Bibliografía

- Agosta, B. (2022). El camino a la electrificación del agro. Fuente Personal.
- Aguilar, F (1967). Scanning the Business Environment. New York: MacMillan Co.
- Ámbito Financiero (2023). Naftas: tras subas del 70%, el Gobierno pide establecer un "sendero" de aumentos. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.ambito.com/energia/naftas-subas-del-70-el-gobierno-pide-establecer-un-sendero-aumentos-n5903173>
- American Sustainable Farming (2024). Web oficial. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.asfarming.com>
- Argentina.gob.ar (2023). Plan integral Argentina irrigada. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/economía/planificacion-del-desarrollo-y-la-competitividad-federal/plan-integral-argentina-irrigada>
- Argentina.gob.ar (2023). Energía y el BICE lanzan línea de créditos blandos para la instalación de paneles solares. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: www.argentina.gob.ar/noticias/energia-y-el-bice-lanzan-linea-de-creditos-blandos-para-la-instalacion-de-paneles-solares
- Argentina.gob.ar (2024). Producción ecológica, biológica u orgánica. Ley 25.127. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25127-59885>
- Argentina.gob.ar (2024). Energía Eléctrica. Ley 27.191. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/253626/texto>
- Aslam, A. et al. (2018). La globalización facilita la difusión transfronteriza de la tecnología y el conocimiento. Fondo Monetario Internacional. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2018/04/09/globalization-helps-spread-knowledge-and-technology-across-borders>
- Calzada, Santos, Zurro (2021, Abril 16). La conveniencia económica del financiamiento de proyectos de riego en Argentina. Consultado el

- 12/02/2024. Disponible en:
<https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/la-47>
- Cammesa (2024). Informe síntesis mensual. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://cammesaweb.cammesa.com/informe-sintesis-mensual/>
 - Clarín Rural (2022). En zona núcleo el valor de los arrendamientos sube más allá de los resultados. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: https://www.clarin.com/rural/zona-nucleo-valor-arrendamientos-subescasez-oferta-tierras_0_vkp0gtCQ4s.html
 - Crea (2022). Nuevos procesos agroindustriales. N°5: Riego en Agricultura. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.crea.org.ar/wp-content/uploads/2022/12/NPA-N%C2%B0-6-Riego-en-Agricultura-2.pdf>
 - Culliton, J. (1948) The Management of Marketing Costs. Boston, MA: Harvard University, Division of Research, Graduate School of Business Administration.
 - Damodaran (2024). Damodaran Online. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>
 - De la Iglesia, JP (2024). Centennials vs Millennials: Pensando en Verde. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://argentinamassustentable.com.ar/?p=8513>
 - Denim, P. (2014). Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_aportes_para_el_mejoramiento_del_manejo_de_los_sistemas_de_riego.pdf
 - Difful (2023). Web Oficial. Consultada el 12/02/2024. Disponible en: <https://es.diffulpump.com/>
 - Dirección de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Cambio Climático (2018). Plan de Bioeconomía, agricultura sustentable + industrialización inteligente. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: https://www.gba.gob.ar/sites/default/files/agroindustria/docs/Manual_aplicacion_Huella_de_Carbono.pdf
 - Ecocert (2024). Web oficial. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.ecocert.com/es-AR/noticias/5090845>

- Enertik Paneles Solares (2023). Web Oficial. Consultada el 12/02/2024. Disponible en: <https://enertik.ar/paneles-solares>
- FAO (2018). Estudio del potencial de ampliación del riego en Argentina. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <http://www.prosap.gob.ar/docs/PotencialRiegoArgentina.pdf>
- FAO - IRENA (2021). Renewable energy for agri-food systems. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: https://www.irena.org//media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Nov/IRENA_FAO_Renewables_Agrifood_2021.pdf?rev=531d47024c114696832884e5bf2a3b9d
- Glenza, F. (2021). Introducción a la agroecología. Secretaría de Inclusión Social. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/pyp_moodle_01_-_introduccion.pdf
- El País (2023). Las 10 medidas económicas del Gobierno de Javier Milei para Argentina. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://elpais.com/argentina/2023-12-13/las-diez-medidas-economicas-del-gobierno-de-javier-milei-para-argentina.html>
- Fernández-Long, Peretti, Carnelos, Della-Chiesa, Spescha (2020). Characterization of the seasonal variation of soil moisture in Argentina. Int J Climatol. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/joc6705>
- Fiasa (2023). Web Oficial. Consultada el 12/02/2024. Disponible en: <https://fiasa.com.ar/categoria/energias-renovables/paneles-solares-fiasa/>
- Guía Maquinac (2024). Valley Argentina. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://maquinac.com/empresas/valley-argentina/>
- GVS (2023). Web oficial. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://gvs-solar.com>
- Idigoras, G (2014). Producción y procesamiento de productos frutihortícolas. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/produccion_y_procesamiento_de_productos_frutihortícolas-doc.pdf

- INDEC (2021). Censo Nacional Agropecuario 2018 – Resultados Definitivos – Abril 2021. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economía/cna2018_resultados_definitivos.pdf
- Intellriego (2023). Web oficial. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://intellriego.com>
- International Electrotechnical Commission (2024). Web oficial. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.iec.ch/homepage>
- Jntech (2023). Web oficial. Consultada el 12/02/2024. Disponible en: <https://es.jntechenergy.com/>
- Krause, & Pinyak, I. (2021). Sales funnel - a marketing analytic tool. *Ternopil: Sotsial'no-Ekonomichni Problemy i Derzhava*, 25(2), 586–593.
- Kuehnl, Jozic, D., & Homburg, C. (2019). Effective customer journey design: consumers' conception, measurement, and consequences. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 47(3), 551–568.
- La Nación (2024). En una entrevista con The Wall Street Journal, Javier Milei defendió su programa económico y advirtió: “No hay plan B”. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.lanacion.com.ar/politica/javier-milei-insistio-en-que-no-hay-plan-b-a-la-dolarizacion-y-afirmo-que-que-empezara-una-charla-nid28012024/>
- Letis (2024). Web oficial. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://letis.org/>
- Lindsay (2024). Lindsay Latin America. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.lindsay.com/lam/es/>
- Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (2024). Ley 25.688. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/80000-84999/81032/norma.htm>
- Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (2024). Ley 25.675. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=79980>
- Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (2024). Ley 25.080. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/55000-59999/55596/texact.htm>
- Naciones Unidas (2024). Acción por el clima. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement>

- Orgánico Argentina (2024). Web oficial. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://organicoargentina.magyp.gob.ar/como.php>
- Organisation for Economic Cooperation and Development (2023). Panorama económico de Argentina. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.oecd.org/economy/panorama-economico-argentina/>
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Tucci, C. (2005). Clarifying Business Models: Origins, Present and Future of the Concept. Lausanne: Communications of the association for Information Systems 16
- Pampa Riego (2023). Web Oficial. Consultada el 12/02/2024. Disponible en: <https://pampariego.com/>
- Porter, M. E. (1980). Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. España: Deusto.
- Porter, M. E. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. Harvard business review América Latina.
- Rodriguez Zurro, T. (2023). Cuanto aportará el agro en 2024. Bolsa de Comercio de Rosario. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/cuanto-4>
- SENASA (2023). Situación de la producción orgánica en Argentina año 2022. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/1_situacion_de_la_po_en_la_argentina_ano_2022.pdf
- SENASA (2024). Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/senasa>
- Ser Industria (2024). La llegada de Milei abre expectativas de apertura y simplificación en el comercio exterior. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.serindustria.com.ar/la-llegada-de-milei-abre-expectativas-de-apertura-y-simplificacion-en-las-exportaciones/>
- Sotysolar (2024). Placas solares. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://sotysolar.es/placas-solares/que-son-y-como-funciona>
- Tecnoriego (2023). Web Oficial. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.tecnoriegovalley.com.ar>

- The Food Tech (2022). Productos orgánicos, un mercado que demanda color y transparencia. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://thefoodtech.com/tendencias-de-consumo/productos-organicos-un-mercado-que-demanda-color-y-transparencia/>
- Todo Riego (2023). Web Oficial. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.todoriego.com.ar/site/agricultura/>
- USDA (2023). NOSB Recommendations. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/NOSB%20Meeting%20Minutes%26Transcripts%201992-2009.pdf>
- Steel Tech Group (2023). Web Oficial. Consultada el 12/02/2024. Disponible en: <https://steeltechgroup.com.ar/>
- WSC (2024). Modificaciones en materia aduanera, decreto 70/23. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://wsclegal.com/es/decreto-70-23-cambios-en-materia-aduanera/>
- Yahoo Finance (2024). The AES Corporation. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://finance.yahoo.com/quote/AES?.tsrc=fin-srch>
- Yahoo Finance (2024). US Treasury Bonds Rates. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://finance.yahoo.com/bonds/?tsrc=fin-srch>

XIV. Anexos

Anexo I: Entrevistas

Se documentan la serie de entrevistas realizadas con el objetivo de obtener información y perspectivas diversas sobre actores del mercado: necesidades, problemas y posibles soluciones.

Se realizaron nueve entrevistas virtuales conducidas durante el mes de Abril 2023 con expertos y profesionales con experiencia directa en el campo, con el fin de explorar los distintos aspectos que darían luego forma a la segmentación de mercado. Se entrevistaron gerentes de sustentabilidad en semilleros, productores nacionales medianos y chicos, fabricantes de equipos de riego y gerentes de proyectos estratégicos agro de multinacionales.

Entrevista 1

- Edad: 47 años
- Ocupación: LATAM Sustainable Development Lead
- Nombre de empresa: Satus Ager
- Tipo de empresa: Multinacional.
- Actividad: Productor de semillas de maíz, soja, sorgo, girasol. Con más de 25.000 hectáreas anuales en Argentina, Brasil, Chile, México y Uruguay.
- Insights de la entrevista: Les interesa la solución solar, siempre que represente un ahorro frente a la solución diesel que actualmente usan. Les resulta demasiado caro el costo de adquisición. Debido al tipo de cultivo que tienen, que es de producción estival, tendrían que analizar donde utilizar la solución solar el resto del año. Podría ser oficinas, plantas de procesamiento. Si no, no ven económicamente conveniente la solución. Les interesa analizar la adquisición para Uruguay y para Brasil. En Uruguay tienen costos energéticos más altos y en Brasil tienen 2 cultivos, por lo que lo utilizarían todo el año.

Entrevista 2

- Edad: 34 años
- Ocupación: Ingeniero Agrónomo

- Nombre de empresa: LAS CEBRAS S.A.
- Tipo de empresa: Nacional.
- Actividad: Empresa dedicada a la producción agrícola, ganadera y alquiler de pivots de riego para campos.
- Insights de la entrevista: Los cultivos de producción de cereal ubicados en zona núcleo no riegan, aún en años de sequía. En cambio, los cultivos de producción de semilla, sí deben regar por la inversión relacionada con dicha producción. Las semilleras multinacionales son los principales clientes que alquilan pivots. Estos tienen pivots propios y también alquilan. Se destacan: Bayer, Satus Ager, Sanpa Semillas. Cuando se alquilan equipos de riego, esto se hace a un plazo de 3 años en general, porque va atado al plazo de alquiler de los campos. Además un plazo menor no se justifica porque hay un alto costo de movimiento de los pivots. El precio de alquiler de los pivots es del orden de 500 USD/Ha por campaña. Es decir, unos 25 KUSD/año (riega 50 Ha). Se cobra 1 parte al inicio de la campaña, 1 parte a la mitad y 1 parte al final de la campaña (siempre precio en dólar oficial). Un pivot nuevo (sin motor ni bomba) de tamaño estándar para regar 50 Ha y de 6/7 tramos tiene un precio de aproximadamente 130 KUSD. Los motores y las bombas se suelen comprar usados. La comercialización de los pivots es directa, ya que se trata de un mercado chico en el que todos se conocen. Todos los semilleros grandes están en un radio de 100km. Principales marcas de pivots: Valley, Lindsay, T-L Irrigation.

Entrevista 3

- Edad: 35 años
- Ocupación: Gerente de Desarrollo de Negocios
- Nombre de empresa: Gentos
- Tipo de empresa: Multinacional.
- Actividad: Empresa dedicada al mejoramiento genético, la producción de semillas y su comercialización, de especies forrajeras de clima templado. Especies utilizadas para la siembra de pasturas para alimentación animal. Líder en el mercado de consumo de semillas forrajeras a nivel nacional y con alta participación en la exportación de semillas.

- Insights de la entrevista: Los cultivos de producción de maíz semilla y de papa usan sí o sí riego. Para la empresa GENTOS el riego le da más estabilidad a la producción, pero es complementario. Gentos sólo riega el 20-30% de la superficie. Lo que hacen es diversificar la producción en distintas zonas del país y con distintas especies. La sequía sufrida en los últimos 3 años es algo muy atípico, que se da cada 50 años. En general hay 1 año de sequía, y alcanza la humedad de la tierra. Este año se compensó con precios, el menor volumen de producción. Hay un mercado internacional que define precios, pero debido a las trabas a las importaciones en Argentina, se alcanzó localmente precios máximos históricos. Maquinaria: según el capital que tengan, hay productores que tienen maquinaria nueva y otros que tienen maquinaria muy antigua (hasta 60 años). Los equipos de riego se alquilan y se riegan. Valley es el principal proveedor de equipos de riego del país.

Entrevista 4

- Edad: 36 años
- Ocupación: Gerente de Proyectos Estratégicos Agro
- Nombre de empresa: BASF Argentina
- Tipo de empresa: Multinacional.
- Actividad: Empresa organizada en seis segmentos: Productos Químicos, Materiales, Soluciones Industriales, Tecnologías de Superficie, Nutrición & Cuidado, y Soluciones Agrícolas.
- Insights de la entrevista: El productor vende un commodity al precio del momento, en cambio el semillero tiene un retorno sobre la inversión mucho más alto, por lo que es más propenso a realizar inversiones adicionales, como por ejemplo, en riego. Los principales semilleros del país son: Bayer, Syngenta (Nidera), Grupo Cofco, Corteva y Satus. Están agrupados en la Asociación de Semilleros Argentinos. Lo que más se riega es maíz, girasol y sorgo. Para decidir invertir en una solución sustentable, la misma debe no afectar el business case, no subir los costos, o tener un beneficio impositivo asociado. Los productores agrícolas más grandes (más de 10.000 Ha) tienen producción distribuida en el país, con lo cual mediante la diversificación, mitigan el riesgo de sequía. En cambio los productores que siembran entre 2.000 y 10.000 (son

unos 3.000 productores), sí están más expuestos a la seca, así que sería el nicho para vender equipos de riego. Ellos cada 4/5 años analizan si se justifica invertir en riego. Los productores agropecuarios invierten con financiación a 5 años en general (bancos dan 6-7% de tasa en USD), no compran de contado.

Entrevista 5

- Edad: 56 años
- Ocupación: Ingeniero Agrónomo especialista en riego – Fundador de Pampa Riego
- Nombre de empresa: Pampa Riego
- Tipo de empresa: PYME Nacional
- Actividad: Fabricación e instalación de equipos de riego para campos
- Insights de la entrevista: Se frenó la fabricación nacional porque no hay acceso a financiación (tasas muy altas o montos muy bajos). Por otro lado, parte de los equipos son importadas y se dificulta hacer la importación. Hoy al productor le conviene importar el equipo completo. _El motor del equipo se conecta a un generador a diesel cuya potencia depende del desnivel. No se suelen usar los equipos que se conectan directamente a la red eléctrica, porque el consumo de electricidad está desalentado. Se paga un mínimo muy alto de consumo, se utilice o no. _Instalar un equipo, incluyendo la perforación y cañería implica una inversión de entre 2000 y 3000 dólares la Ha. El equipo trasladable es 3% más caro que el fijo. Su uso depende de la superficie a regar. Para amortizar la inversión, en la zona árida hay fijos; en la zona de riego complementario se riega el círculo en 2 o 3 posiciones y se planta coordinado. Se trasladan cada dos meses. _El riego se da en cantidad de días inciertos. 50 o 60 días de riego en zona árida; 10 días como riego complementario. En este último se siembra coordinado para ir moviendo el pivot. El pivot e instalación tiene una duración de 40 o 50 años. Lo que se cambia periódicamente son las mangueras y las cubiertas. En Argentina la temporada pasada se vendieron 133 equipos de riego importados. Brasil vendió 3950. América Latina es la zona con menor crecimiento de hectáreas regadas, solo el 10%. En Argentina se riega solo el 5% de la superficie sembrada. Lo que alienta a regar es tener una fuente de agua cerca y barata.

Los paneles solares podrían prestar servicios a la generación de energía renovable energizando por medio de una granja solar la última parte de la red – la parte a la que el distribuidor de electricidad no llega-, hace un costo promedio con las distintas fuentes de energía.

Entrevista 6

- Edad: 59 años
- Ocupación: Productora agropecuaria
- Nombre de empresa: Aromáticas del Comahue
- Tipo de empresa: PYME Nacional – Neuquén
- Actividad: Cultivo de aromáticas, pera, manzana y frutas finas
- Insights de la entrevista: El riego es clave en la producción de frutas y aromáticas, ya que necesitan cantidad de agua constante. Las frutas dan la mayor productividad a partir de los 2 años hasta 18 años. El cultivo más rentable es el orégano. Se riega con equipos propios por goteo o aspersión con energía eléctrica. En cultivos orgánicos, no utilizar diesel es clave (porque contamina). El potencial que ven es de armar una granja solar para alimentar los equipos y así disminuir el costo de energía. La pera y manzana se riegan por manto, no requieren equipos. Las aromáticas y frutas finas los requieren, pero también tienen mayor rentabilidad y pueden absorber el costo. La inversión de instalación de los equipos fue de 3000 USD por ha. Estiman una vida útil de los equipos de aproximadamente 20 años. La oportunidad hoy está en la uva pinot noir y frutos secos. Están pensando en diversificar. Están dispuestos a hacer mayores inversiones en compra de equipos propios y en energía renovable.

Entrevista 7

- Edad: 34 años
- Ocupación: Coordinador Técnico Zonal
- Nombre de empresa: Aapresid (Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa)
- Tipo de empresa: ONG sin fines de lucro.

- Actividad: Integrar una red de productores agropecuarios que, partir del interés en la conservación de su principal recurso, el suelo, adoptaron e impulsaron la difusión de un nuevo paradigma agrícola, basado en la Siembra Directa.
- Insights de la entrevista: Debido a las escasas precipitaciones y los altos niveles de evotranspiración, se necesita riego constante para la realización de cultivos en la zona Patagonia Norte (Rio Negro). En la zona, cultivan principalmente maíz. Debido a que en la zona norpatagonia no pueden dejar de regar las 24hs, a un sistema solar se le debería acoplar un sistema diesel o red eléctrica, para garantizar el riego las 24hs. Preferirían testear en sus campos un equipo innovador, antes de comprarlo o alquilarlo. Les parece muy interesante pero caro, a priori, una inversión de 250.000 USD ó un alquiler de 50.000 USD a 10 años, para este tipo de solución.

Entrevista 8

- Edad: 30 años
- Ocupación: Socio Director
- Nombre de empresa: El Paruco
- Tipo de empresa: PYME Nacional – Concordia, Entre Ríos
- Actividad: Producción y distribución nacional e internacional de cítricos frescos.
- Insights de la entrevista: El sistema de producción de cítricos utiliza riego por goteo. El 90% de los productores de cítricos de la zona tienen menos de 20 Ha y no riegan, por falta de profesionalismo en sus campos. Los productores de cítricos de la zona de Concordia tienen acceso a la red eléctrica, por lo que los sistemas de riego no utilizan equipos diesel para alimentar los equipos de riego. Debido a la sequía, la falta de oferta hizo subir los precios tanto, que superaron la facturación en comparación con la de un año normal. Aun un productor mediano como es El Paruco (200 Ha) no tienen planes concretos de sustentabilidad, mientras esto no se convierta en una obligación legal o no se convierta en algo que represente un ahorro de costos.

Entrevista 9

- Edad: 30 años
- Ocupación: Gerente de Área de Servicios
- Nombre de empresa: Syngenta
- Tipo de empresa: Multinacional
- Actividad: Producción de semillas y plaguicidas.
- Insights de la entrevista: Al ser una tecnología nueva, prefieren al menos ver el equipo funcionando, como primer paso. Riegan durante algunos meses al año (no todo el año) y en esos meses necesitan contar con riego disponible las 24hs. Les preocupa los hurtos que sufren actualmente en los campos. Les interesa la solución solar no sólo para el riego, sino también para otra aplicaciones. Por ejemplo, para la iluminación de los campamentos. Antes que sustentable, tiene que ser rentable económicamente.



Universidad de
San Andrés

Anexo II: Arquetipo de Persona, Mapa de Empatía y Value Proposition Canvas por segmento.

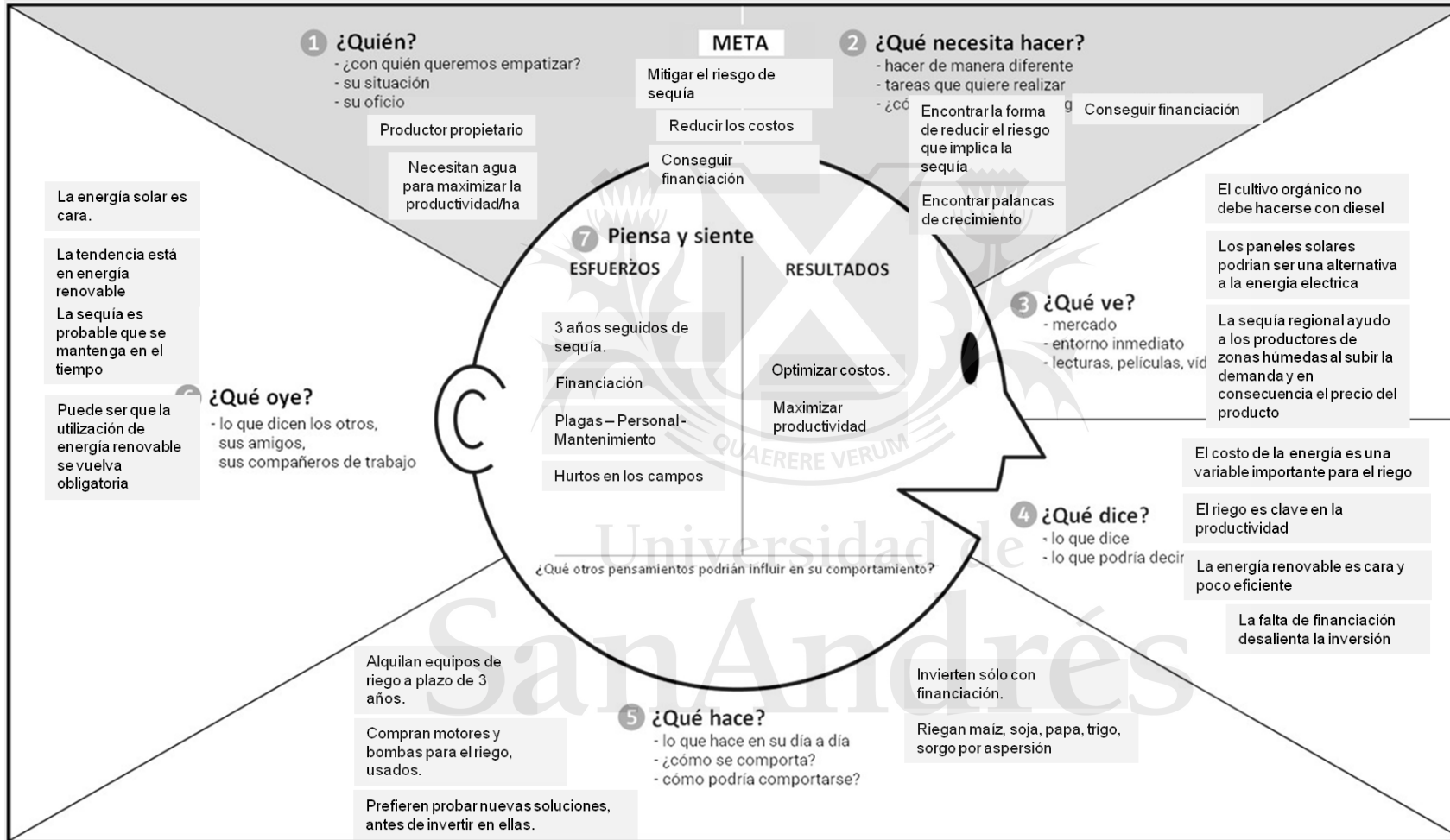
Segmento: Productores frutihortícolas y de aromáticas (hasta 500 Ha.)

Arquetipo de Persona

Nombre	Productor de agricultura intensiva – exportador o productor orgánico
Demografía	Masculino - 55 años. NSE ABC1.
Psicografía	Analítico, racional, aversión moderada al riesgo. Espíritu emprendedor.
Tecnología/Redes	Utilización de tecnología y redes. Estudio de nuevas tecnologías y sistemas aplicados.
Necesidades	Minimizar costos y maximizar rinde. Irrigar para garantizar la calidad de la producción. Acceder a certificaciones internacionales para exportar o vender con mejor margen.
Pains	Costos variables. Costo de la energía eléctrica. Imposibilidad de utilizar diesel por su poder contaminante. Robos. Seguridad. Financiación.
Gains	Minimizar costos variables, mitigar riesgo de sequía y maximizar rinde. Energía sustentable.

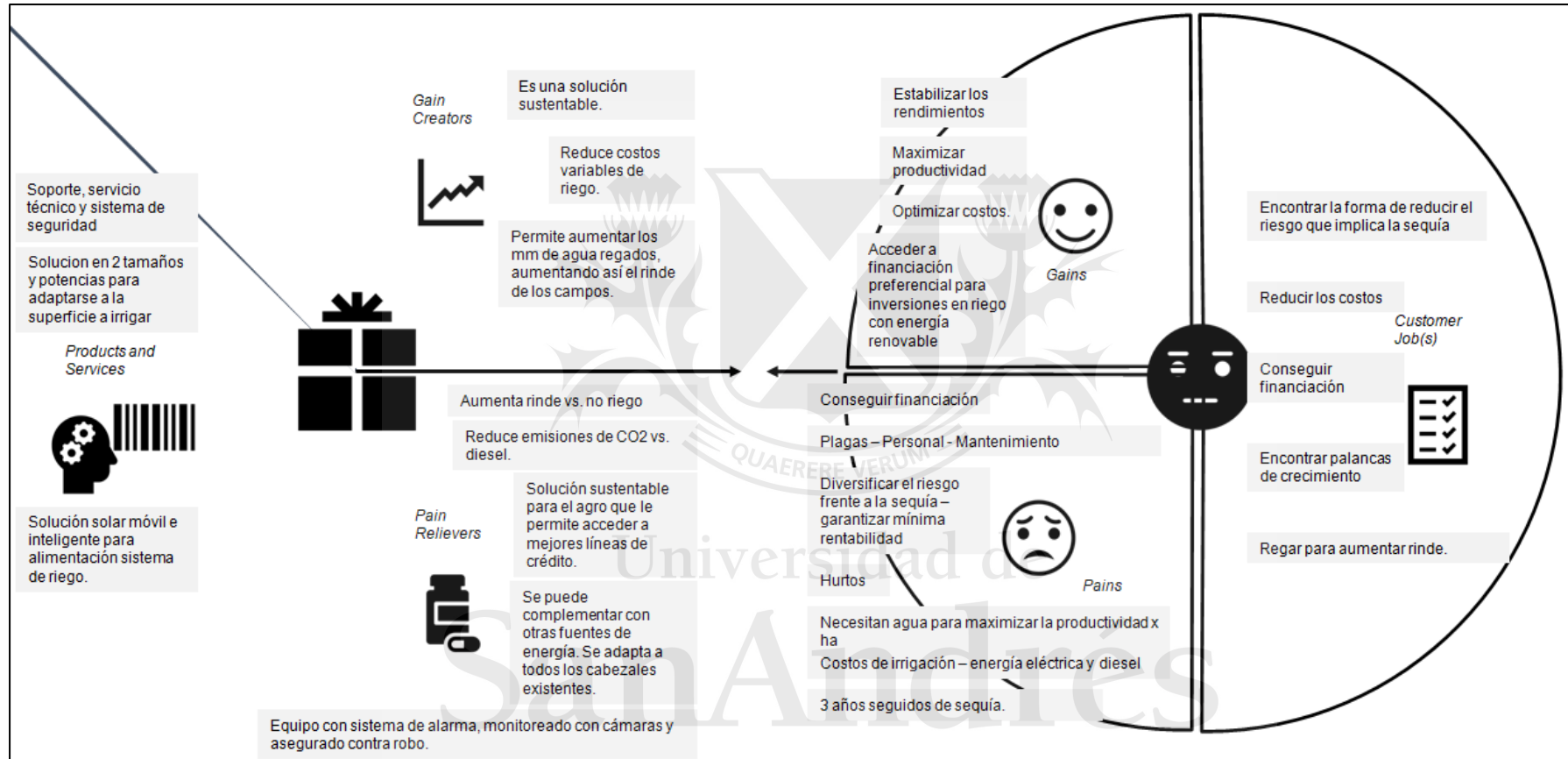
Fuente: Elaboración propia

Mapa de Empatía



Fuente: Elaboración propia

Value Proposition Canvas



Fuente: Elaboración propia

SOLUCIÓN DE GENERACIÓN SOLAR PARA ALIMENTAR SISTEMAS DE RIEGO

Qué es?

Es un sistema móvil de riego solar capaz de generar la energía necesaria para un riego sustentable. El software de inteligencia artificial de GVS permite controlar las operaciones de forma integral y autónoma mediante el Big Data con sensores de medición a campo. Está diseñado para agricultura extensiva e intensiva utilizando sistemas de riego por goteo y pivot.



Paneles solares fotovoltaicos monocristalinos.



Baterías de ion litio.



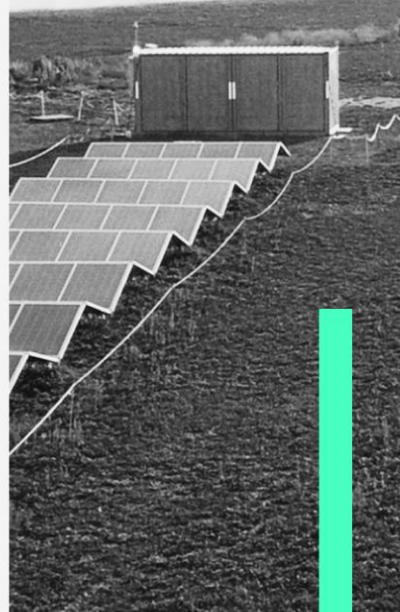
Tecnología de gestión y control electrónico Siemens.



Sistema de plegado y guardado en un contenedor de 20 pies.

Cómo Funciona?

- Capaz de producir la energía necesaria para irrigar grandes superficies a caudal y presión constante en módulos de 80 hectáreas. Puede adaptarse a sistemas de riego por aspersión tipo Pivot o riego por goteo, a partir del bombeo de aguas subterráneas o superficiales utilizando energía solar.
- Transforma la luz del sol en energía limpia necesaria para hacer funcionar bombas y equipos de riego en grandes superficies.
- No requiere estar conectado a una red eléctrica o a sistemas diésel de generación de energía, aunque sí puede gestionar una interacción automática con ellos para utilizarlos como fuente de backup.
- Permite direccionar el consumo desde las fuentes de energía preferidas según los parámetros cargados por el usuario, priorizando el uso de energía solar para optimizar los costos.



Qué Aporta?

- Regar utilizando 100% energía solar a caudal y presión constantes en grandes superficies.
- Mantener el suelo a capacidad de campo durante todo el cultivo de manera económicamente viable.
- Regar utilizando agua subterránea, sin necesidad de almacenamientos intermedios en superficie.
- Ser un sistema de generación de energía solar móvil que pueda acompañar el movimiento de los equipos de riego.
- Ser una planta solar con un valor de reventa en cualquier momento de su vida útil por ser posible de relocalizar en 30 minutos sólo con costo de transporte.
- Favorece un uso más eficiente de los recursos naturales y una reducción en costos.

Beneficios



Sustentabilidad
Permite un uso eficiente de los recursos naturales como el de agua, la energía y los recursos económicos.



Inteligencia Basada en Datos
Provee un monitoreo en tiempo real (del equipo y las condiciones agronómicas).



100% Móvil
Es fácil de trasladar, instalar y manipular.



Flexible
Se complementa con sistemas pivot de cualquier marca y modelo.



Seguridad de Operación
Altos estándares de seguridad personal Activa y Pasiva.



Integrado
Un solo producto agrupa diferentes subsistemas (toma de datos, gestión de riego y autoabastecimiento energético).



Adaptable a grandes superficies



Funcionamiento
Modo Automático-remoto o modo manual-local.



Eficiencia
Está diseñado para reemplazar diésel por energía solar.



Versatilidad
Con bombas de eje vertical, de superficie o sumergibles.



Autonomía
Gestiona en forma autónoma la generación, almacenaje y uso de la energía.



Almacenaje
Permite mantener el riego sin interrupciones y alargar el período de riego.

Monitoreo

Inteligencia Artificial

El software de inteligencia artificial permite controlar las operaciones de forma integral y autónoma mediante Big Data con sensores de medición a campo. GVS recopila, analiza y generando información que permite la toma decisiones energéticas y agronómicas eficientes basadas en datos hiper locales.

La recopilación de datos tiene sus fuentes en dos elementos: la propia electrónica del sistema que reporta y almacena datos, y la integración de dispositivos adicionales complementarios que obtienen datos agronómicos de la superficie regada.

Sustentabilidad

Desarrollo Sostenible

- Se basa en la sustentabilidad económica al reducir los costos de producción, permitiendo al productor no sólo obtener un beneficio económico, sino además reducir la huella de carbono, el uso del agua y mejorar la gestión ambiental de la producción.
- Genera un cambio de paradigma en los sistemas de riego actuales, brindándole al cultivo el agua que necesita en el momento que lo necesita, en base a información y no a la percepción humana.
- El objetivo es mantener el suelo a capacidad de campo durante todo el cultivo, evitando irrigaciones de último minuto que son poco efectivas y poco eficientes.
- Permite expandir la frontera productiva, viabilizando la producción al reducir los costos en zonas marginales al gestionar eficientemente los recursos.



Características Técnicas

Cumple con las normas estándar para paneles fotovoltaicos, incluyendo resistencia a granizo.



Capacidad de riego: 20 hectáreas (50 acres) por cada GVS (expandible con clústers de GVS).



Sistema por goteo.



Móvil: todo el equipamiento se pliega en un contenedor de 5 pies.



Superficie requerida para la instalación: 25m x 2,5m



Peso: 3,500 Kg



Seguridad: Sistema de alarma monitoreada y cámaras de seguridad IP por conexión 4G (opcional).



Potencia máxima de la bomba: 16HP



Capacidad solar instalada: 22 kWp por GVS.



Capacidad de la batería: 50 KWh@512 Vcc



Vida útil: 25 años.



Tecnología: Siemens importada de Alemania.

Diferencial de Costos

Costos operativos: Energía, Personal, Mantenimiento y Reparaciones*



SOLAR

0,2 USD/MM



ELECTRICIDAD

0,63 USD/MM

*Basado en costos promedio del mm/H2O - CREA 2021



Fuente: Elaboración propia



Anexo IV: Experimentación MVP

Card de Experimento

Tipo	Envío o presentación del MVP a potenciales clientes (según disponibilidad de los mismos) y solicitud de feedback
Hipótesis	<ul style="list-style-type: none">-Comprensión y confirmación de la propuesta de valor (ahorro de costos + sustentabilidad)- Percepción de desarrollo de alta tecnología- Interés por recibir más información y adquirir la solución
Test	Solicitud de feedback + preguntas adicionales: <ul style="list-style-type: none">-Podrías comentarme qué entendiste de la propuesta?-Estás interesado en conocer los planes de financiación?- Invertirías en el proyecto?- Lo recomendarías a un conocido que pueda estar interesado?- Consideras que puede agregar valor a tu negocio?
Métrica	<ul style="list-style-type: none">-Nivel de comprensión de la propuesta de valor-Feedback general-Respuesta a las preguntas-Disposición a obtener más información
Éxito	<ul style="list-style-type: none">- Comprensión general y confirmación de la propuesta de valor- Percepción de una solución de alta performance con excelente desarrollo tecnológico- Comprensión del valor de mediano plazo en reducción de costos y sustentabilidad- Solicitud de mayor información o recomendación a un contacto

Fuente: Elaboración propia

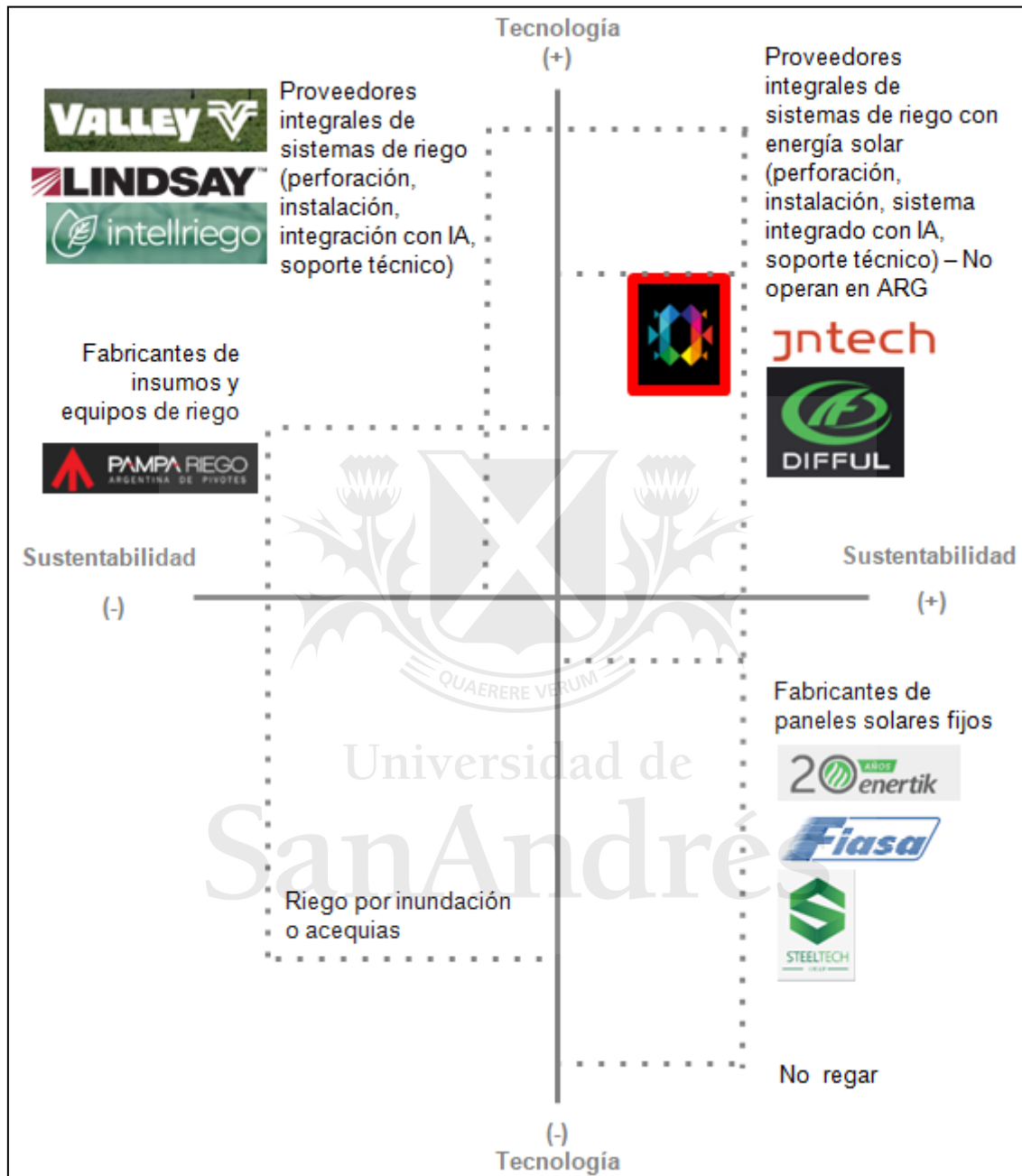
Card de Aprendizajes

Tipo	Envío ó presentación del MVP a potenciales clientes (según disponibilidad de los mismos) y solicitud de feedback
Hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> -Comprensión y confirmación de la propuesta de valor (ahorro de costos + sustentabilidad) - Percepción de desarrollo de alta tecnología - Interés por recibir más información y adquirir la solución
Observación	<ul style="list-style-type: none"> -Solicitan probar 1 equipo, antes de comprarlo. -Realizan preguntas técnicas específicas del funcionamiento de la solución. -Los productores que arriendan campos, lo hacen por un periodo de 2/3 años. -Se percibe muy costoso el precio del orden de los 250/280 KUSD. -Las empresas pequeñas/medianas compran tecnología con financiamiento bancario o del fabricante (a 5 años en general). -Hay interés en la solución por ser sustentable, siempre que también sea económicamente conveniente.
Aprendizajes	<ul style="list-style-type: none"> -Hay resistencia a invertir en tecnología nueva, sin antes probarla ó conocerla más en detalle. -La venta o alquiler por 5 años o más de la solución, es factible sólo para dueños de campos (no arrendatarios) debido a que sino, superaría el plazo de arrendamiento del campo. -Se debe ofrecer la alternativa de alquiler, para quienes no están dispuestos en invertir CAPEX. -Se debe incorporar el financiamiento a la solución. -En el corto plazo, no alcanza ofrecer una solución “ecológica” si no es también “económica”.
Decisiones - Acciones	<ul style="list-style-type: none"> -Averiguar alternativas de financiamiento bancario. -Mostrar el ahorro económico en la presentación del MVP -Incluir alternativa de leasing o alquiler para ofrecer la solución

Fuente: Elaboración propia

Anexo V: Entorno Competitivo

Mapa del entorno competitivo



Sistema móvil de energía solar para riego

Fuente: Elaboración propia

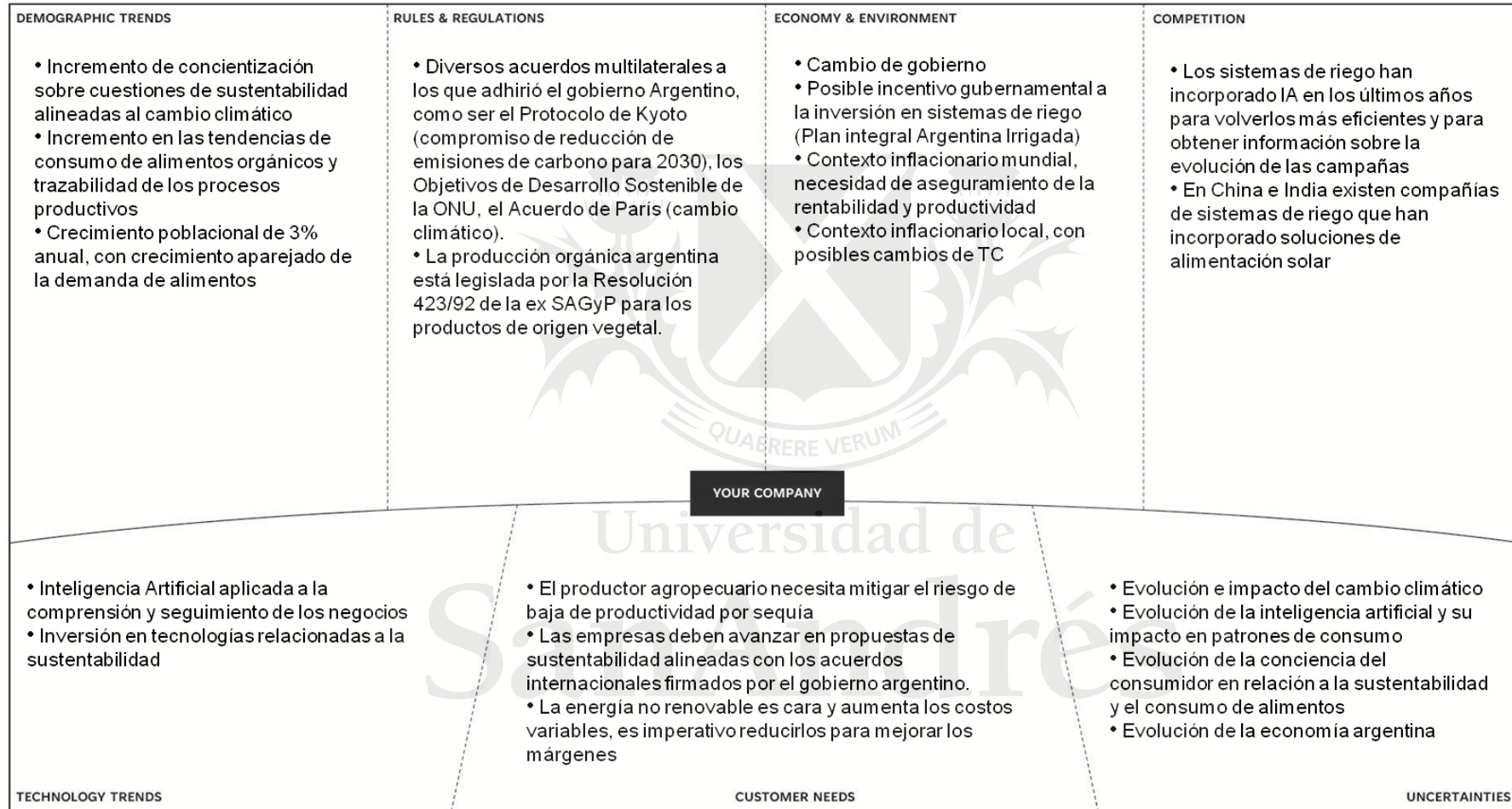
Diferenciación en el entorno competitivo

Áreas de Beneficio	Sistema móvil de energía solar	Equipo a Diesel	Equipo a Energía Eléctrica	Paneles Fijos
Inversión Inicial	1	De 3 a 4	De 3 a 4	2
Funcionalidad	4	De 2 a 4	De 2 a 4	2
Sustentabilidad	4	1	2	4
Costos variables en MM/H2O	4	1	2	4
Integración con IA	4	De 2 a 4	De 2 a 4	1
Seguridad y servicio técnico	4	De 2 a 4	De 2 a 4	2

Mejor escenario 4 – Peor escenario 1

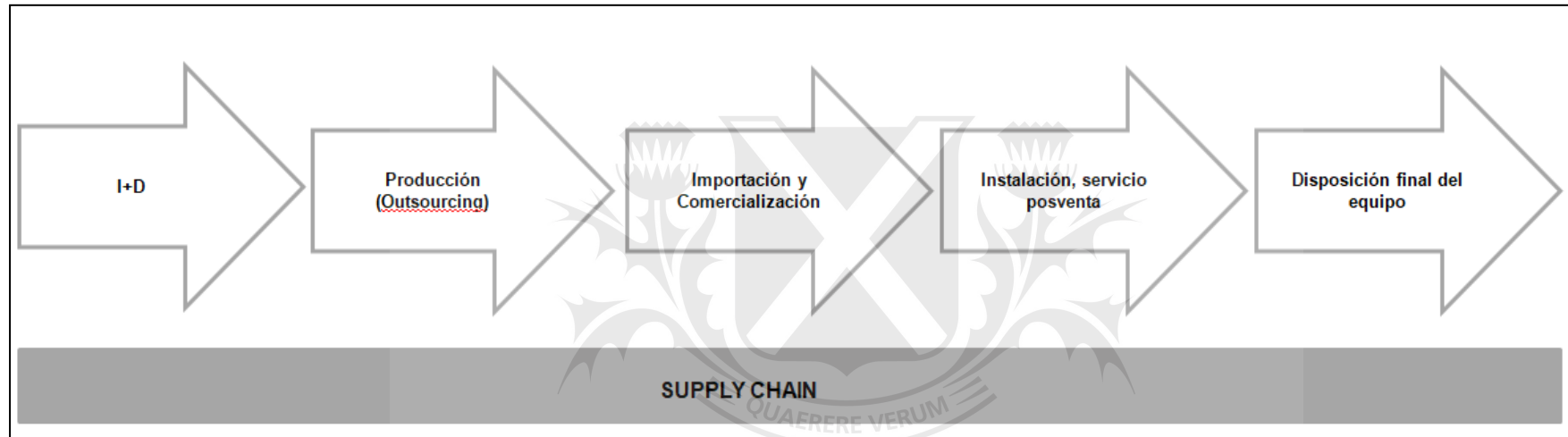
Fuente: Elaboración propia

Anexo VI: Context Map Canvas



Fuente: Elaboración propia

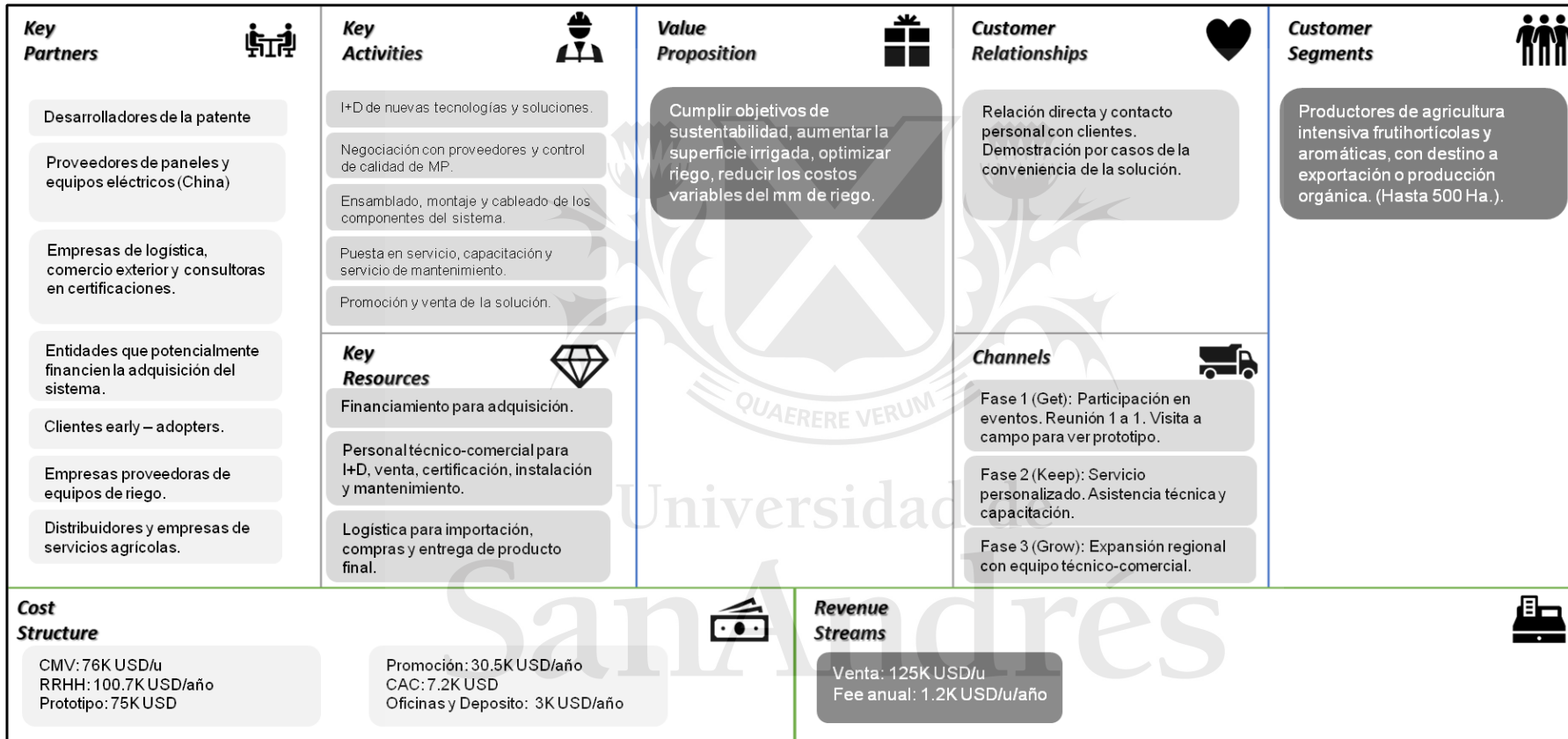
Anexo VII: Supply Chain



Fuente: Elaboración propia

Universidad de
San Andrés

Anexo VIII: Business Model Canvas



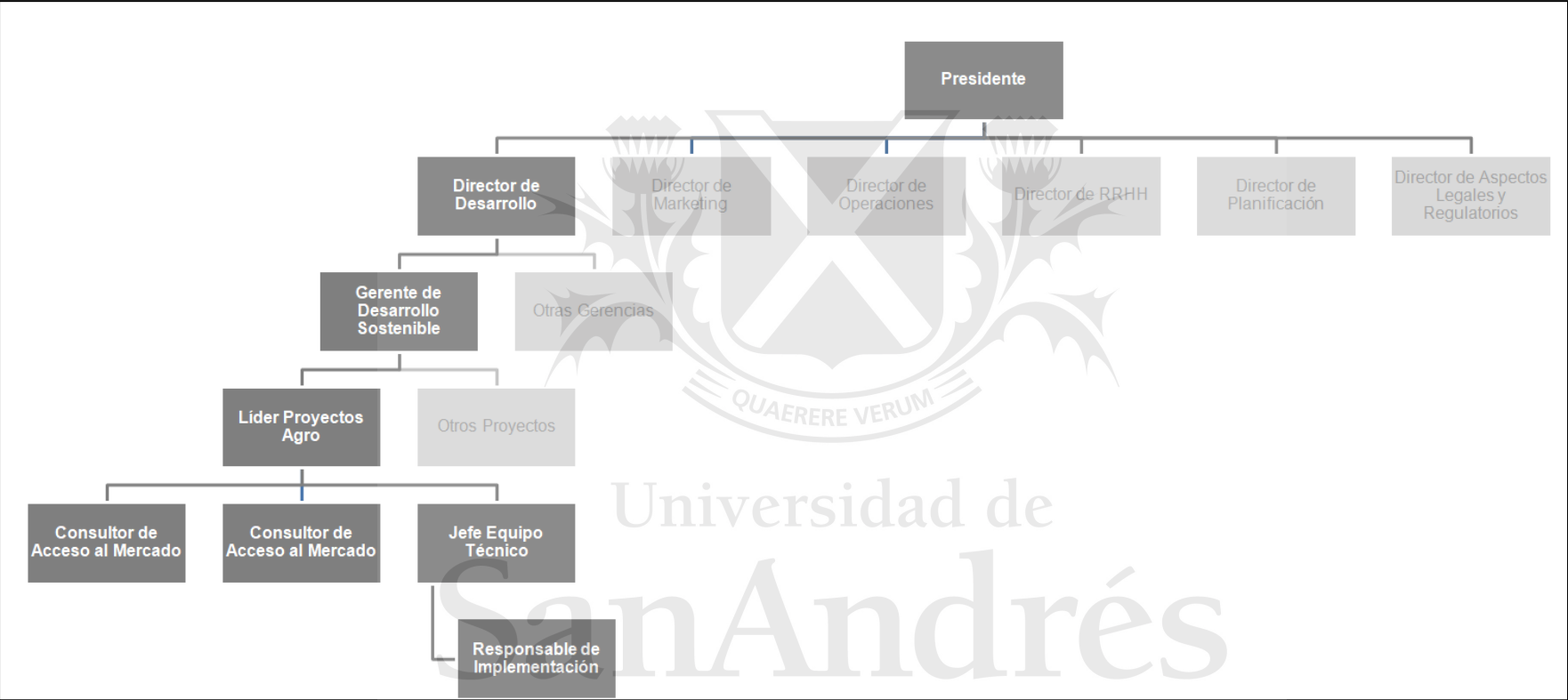
Fuente: Elaboración propia

Anexo IX: Ahorro en costos operativos



Fuente: Elaboración propia

Anexo X: Organigrama



Fuente: Elaboración propia

Anexo XI: Free Cash Flow

FCF	0	1	2	3	4	5
EBITDA		USD 110.181	USD 360.613	USD 611.044	USD 812.589	USD 915.162
Imp. Operativo		-USD 38.563	-USD 126.214	-USD 213.865	-USD 284.406	-USD 320.307
Inv. NOF		-USD 122.830	-USD 122.830	-USD 122.830	-USD 98.264	-USD 49.132
Inv. AF (Capex+Intangibles)	-USD 325.360	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -
FCF	-USD 325.360	-USD 51.212	USD 111.568	USD 274.349	USD 429.919	USD 545.723
FFL + VR	-USD 325.360	-USD 51.212	USD 111.568	USD 274.349	USD 429.919	USD 2.800.604
Factor descuento	1,00	0,80	0,65	0,52	0,42	0,33
VP flujo	-USD 325.360	-USD 41.141	USD 72.001	USD 142.234	USD 179.055	USD 937.023
KWACC		24,5%				
VA	USD 1.289.172					
VAN	USD 963.812					
TIR		35%				

Fuente: Elaboración propia

Universidad de
San Andrés

Anexo XII: Ahorro en emisiones de CO2

Agricultura Intensiva		
KW sistema		22
Hs funcionamiento/año		2995
MWh/año		66
Factor emisión CO2 ⁷⁹	Ton CO2/MWh	Ahorro emisiones/año ⁸⁰
Diesel	0,61	40
Red eléctrica	0,24	16

Fuente: *Elaboración propia*



⁷⁹ Fuente: CAMMESA (2024). Informe síntesis mensual. Consultado el 12/02/2024. Disponible en: <https://cammesaweb.cammesa.com/informe-sintesis-mensual/>

⁸⁰ Expresado en toneladas.

Anexo XIII: Datos WACC

KWACC	
Concepto	Datos
D/(D+E)	0%
E/(D+E)	100%
rf 10Y	4,12% <i>Yahoo Finance (2024). US Treasury Bonds Rates. Consultado el 12/02/2024</i>
RM - SP500	11,9% <i>Yahoo Finance (2024). US Treasury Bonds Rates. Consultado el 12/02/2024</i>
PRP	13,1% <i>Damodaran (2024). Damodaran Online. Consultado el 12/02/2024</i>
Kd	13,0%
Ke	11,41%
Beta industria	0,58 <i>Damodaran (2024). Damodaran Online. Consultado el 12/02/2024</i>
Beta comparable	1,09 <i>Yahoo Finance (2024). The AES Corporation. Consultado el 12/02/2024</i>
Taxes	35,00%
WAAC	24,48%

Fuente: Elaboración propia



Universidad de
San Andrés

Anexo XIV: VAN y TIR

Estado de Resultados												
CONCEPTOS		0	1	2	3	4	5	Perpetuidad				
EBITDA	USD	-	USD 110.181	USD 360.613	USD 611.044	USD 812.589	USD 915.162					
EBIT	USD	-	USD 102.645	USD 353.077	USD 603.508	USD 805.053	USD 907.626					
NOPAT	USD	-	USD 64.082	USD 226.862	USD 389.643	USD 520.647	USD 587.319	USD 599.066				
Días Clientes		90						2%				
Días Proveedores		30						13,0%				
								Tasa de re-inversión	15,4%			
FCF		0	1	2	3	4	5	Perpetuidad				
EBITDA			USD 110.181	USD 360.613	USD 611.044	USD 812.589	USD 915.162					
Imp. Operativo			-USD 38.563	-USD 126.214	-USD 213.865	-USD 284.406	-USD 320.307					
Inv. NOF			-USD 122.830	-USD 122.830	-USD 122.830	-USD 98.264	-USD 49.132					
Inv. AF (Capex+Intangibles)	-USD	325.360	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -					
FCF	-USD	325.360	-USD 51.212	USD 111.568	USD 274.349	USD 429.919	USD 545.723	USD 506.902				
FFL + VR	-USD	325.360	-USD 51.212	USD 111.568	USD 274.349	USD 429.919	USD 2.800.604					
Factor descuento		1,00	0,80	0,65	0,52	0,42	0,33					
VP flujo	-USD	325.360	-USD 41.141	USD 72.001	USD 142.234	USD 179.055	USD 937.023					
KWACC		24,5%										
VA	USD	1.289.172										
VAN	USD	963.812										
TIR		35%										

Fuente: Elaboración propia

Anexo XV: Análisis Optimista

EERR	0	1	2	3	4	5	Perpetuidad
Unidades vendidas		5	10	15	25	33	
Venta Bruta		USD 625.000	USD 1.250.000	USD 1.875.000	USD 3.125.000	USD 4.125.000	
Gastos		USD 134.250	USD 134.250	USD 134.250	USD 134.250	USD 134.250	
Margen Bruto		USD 244.431	USD 488.863	USD 733.294	USD 1.222.157	USD 1.613.247	
Fee Mantenimiento Anual			USD 6.000	USD 12.000	USD 18.000	USD 30.000	
EBITDA	USD	- USD 110.181	USD 360.613	USD 611.044	USD 1.105.907	USD 1.508.997	
EBIT	USD	- USD 102.645	USD 353.077	USD 603.508	USD 1.098.371	USD 1.501.461	
NOPAT	USD	- USD 64.082	USD 226.862	USD 389.643	USD 711.304	USD 973.312	USD 992.778
Días Clientes	90				g		2%
Días Proveedores	30				RONIC		13,0%
					Tasa de re-inversión		15,4%
Ctas por cobrar		USD 154.110	USD 308.219	USD 462.329	USD 770.548	USD 1.017.123	
Ctas por Pagar		USD 31.280	USD 62.559	USD 93.839	USD 156.398	USD 206.445	
NOF		USD 122.830	USD 245.660	USD 368.490	USD 614.150	USD 810.678	
FCF	0	1	2	3	4	5	Perpetuidad
EBITDA		USD 110.181	USD 360.613	USD 611.044	USD 1.105.907	USD 1.508.997	
Imp. Operativo		-USD 38.563	-USD 126.214	-USD 213.865	-USD 387.067	-USD 528.149	
Inv. NOF		-USD 122.830	-USD 122.830	-USD 122.830	-USD 245.660	-USD 196.528	
Inv. AF (Capex+Intangibles)	-USD 325.360	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	
FCF	-USD 325.360	-USD 51.212	USD 111.568	USD 274.349	USD 473.180	USD 784.320	USD 840.043
FFL + VR	-USD 325.360	-USD 51.212	USD 111.568	USD 274.349	USD 473.180	USD 4.521.134	
Factor descuento	1,00	0,80	0,65	0,52	0,42	0,33	
VP flujo	-USD 325.360	-USD 41.141	USD 72.001	USD 142.234	USD 197.072	USD 1.512.676	
KWACC		24,5%					
VA	USD 1.882.842						
VAN	USD 1.557.482						
TIR		46%					

Fuente: Elaboración propia

Anexo XVI: Análisis Pesimista

EERR	0	1	2	3	4	5	Perpetuidad
Unidades vendidas		3	5	9	15	21	
Venta Bruta		USD 375.000	USD 625.000	USD 1.125.000	USD 1.875.000	USD 2.625.000	
Gastos		USD 134.250	USD 134.250	USD 134.250	USD 134.250	USD 134.250	
Margen Bruto		USD 146.659	USD 244.431	USD 439.977	USD 733.294	USD 1.026.612	
Fee Mantenimiento Anual			USD 3.600	USD 6.000	USD 10.800	USD 18.000	
EBITDA	USD -	USD 12.409	USD 113.781	USD 311.727	USD 609.844	USD 910.362	
EBIT	USD -	USD 4.873	USD 106.245	USD 304.190	USD 602.308	USD 902.826	
NOPAT	USD -	USD 530	USD 66.422	USD 195.086	USD 388.863	USD 584.199	USD 595.883
Días Clientes	90						2%
Días Proveedores	30						13,0%
							Tasa de re-inversión 15,4%
Ctas por cobrar		USD 92.466	USD 154.110	USD 277.397	USD 462.329	USD 647.260	
Ctas por Pagar		USD 18.768	USD 31.280	USD 56.303	USD 93.839	USD 131.374	
NOF		USD 73.698	USD 122.830	USD 221.094	USD 368.490	USD 515.886	
FCF	0	1	2	3	4	5	Perpetuidad
EBITDA		USD 12.409	USD 113.781	USD 311.727	USD 609.844	USD 910.362	
Imp. Operativo		-USD 4.343	-USD 39.823	-USD 109.104	-USD 213.445	-USD 318.627	
Inv. NOF		-USD 73.698	-USD 49.132	-USD 98.264	-USD 147.396	-USD 147.396	
Inv. AF (Capex+Intangibles)	-USD 325.360	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -	
FCF	-USD 325.360	-USD 65.632	USD 24.826	USD 104.358	USD 249.003	USD 444.339	USD 504.209
FFL + VR	-USD 325.360	-USD 65.632	USD 24.826	USD 104.358	USD 249.003	USD 2.687.241	
Factor descuento	1,00	0,80	0,65	0,52	0,42	0,33	
VP flujo	-USD 325.360	-USD 52.725	USD 16.022	USD 54.104	USD 103.706	USD 899.094	
KWACC		24,5%					
VA	USD 1.020.200						
VAN	USD 694.840						
TIR		25,6%					

Fuente: Elaboración propia