

Anexo: Resumen Proyecto

Nombre del Proyecto:

Transforma Regional: Sistema agroalimentario sostenible para la producción agrícola intensiva en condiciones de desierto en la región de Arica y Parinacota

Objetivo General del Proyecto

Transformar el sistema de producción agrícola de la región de Arica y Parinacota en un modelo intensivo, competitivo y sostenible basado en prácticas de sistemas agroalimentarios adaptados a condiciones desérticas, que permita cumplir con los estándares de mercados nacionales e internacionales, fortalecer la seguridad alimentaria y enfrentar los desafíos del cambio climático.

Resumen Ejecutivo

De acuerdo con lo que establece la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) los sistemas agroalimentarios son fundamentales para recuperar la economía, promover el acceso a dietas saludables, generar empleo en áreas rurales y urbanas y administrar los recursos naturales de manera sostenible. La región de Arica y Parinacota se proyecta como un laboratorio natural para la agricultura en condiciones de extrema aridez, donde la innovación, la tecnología y la sostenibilidad se entrelazan para dar respuesta a desafíos globales de la producción, comercialización y consumo de alimentos. En un contexto de creciente escasez hídrica, salinidad de los suelos y la urgente necesidad de transitar hacia modelos productivos más sostenibles, esta región posee el potencial de convertirse en un referente internacional en la producción agrícola intensiva bajo condiciones desérticas.

Para abordar lo anterior, resulta fundamental fortalecer los procesos productivos agroindustriales, abarcando desde la producción primaria hasta la comercialización de alimentos elaborados. En forma conjunta, se busca impulsar el encadenamiento de proveedores que permitan sofisticar la oferta de soluciones tecnológicas para los requerimientos que presenta la agricultura intensiva en condiciones desérticas, específicamente en la región de Arica y Parinacota. En este sentido el Programa implementará una estrategia orientada a mejorar las condiciones productivas y también desarrollar soluciones para enfrentar los diversos efectos actuales y futuros de la crisis climática sobre la producción de alimentos. Entre estos desafíos, se destacan la escasez hídrica, la salinidad de suelos y aguas, así como la necesidad de transitar de modelos extensivos de uso de tierra y recursos hacia modelos intensivos de alto rendimiento.

Estas condiciones de estrés son sobre las que se ha desarrollado históricamente la agricultura en la región, caracterizada por tener suelos arenosos, ricos en sales, boro y arsénico, donde el agua es el recurso natural más escaso, con precipitaciones anuales inferiores a 5 mm, lo que ha requerido el uso de variedades adaptadas a estas condiciones como la alfalfa de Lluta, el tomate Poncho Negro, el Maíz Lluteño, entre otros, de gran valor para la agricultura regional (Manzur y Alanoca, 2012). Esto sumado al escaso suelo agrícola que permite explotaciones pequeñas, que a pesar de tener poco suelo para el cultivo y las características climáticas del territorio, ha permitido la explotación agrícola intensiva, posibilitando obtener más de una cosecha al año en los valles en contraestación, accediendo a mercados de la zona central de Chile en épocas de carencia de estos productos (Aedo et al., 2023).



Al enfrentar estas condiciones naturales, la agricultura en Arica y Parinacota ha desarrollado ventajas comparativas únicas que le permiten destacarse en el ámbito agrícola. Entre estas, se encuentran la capacidad de producir durante todo el año gracias a un clima desértico con alta radiación y mínimas precipitaciones, lo que favorece la continuidad y previsibilidad de los ciclos productivo (Mazuela, Idesia, 2013), esta condición ha permitido que para el mercado chileno la producción de hortalizas de Arica en invierno alcance los mejores precios durante cada temporada. Otra de los aspectos que se ha transformado en una ventaja comparativa es que se ha logrado diversificar sus cultivos adaptados a condiciones extremas con énfasis en hortalizas y frutas con demanda nacional e internacional. Por otro lado, la implementación de sistemas de riego tecnificado ha permitido maximizar el uso de recurso hídrico disponible, optimizando la producción agrícola.

Considerando la evolución y los cambios que está viviendo la industria alimentaria mundial, resulta imperativo para la industria nacional adaptarse y hacer un esfuerzo estratégico considerable para pasar de un enfoque antiguo de política industrial a uno totalmente diferente. Para esto, se debe promover la innovación y transferencia tecnológica en el sector, considerando las exigencias mundiales de sustentabilidad en vista al cambio climático, fortaleciendo la innovación y nuevas tecnologías y que se haga transversalmente en los territorios (Transforma Alimentos, hoja de ruta al 2025).

Plataforma habilitante

El posicionamiento de Arica, como plataforma productiva, en la última década le ha permitido establecerse como la zona a nivel nacional con mayor rendimiento productivo de hortalizas por metro cuadrado, principalmente en los rubros más destacados (ODEPA, 2014). En el centro de esta se encuentran los productores con su capacidad de adaptación de nuevas tecnologías (Invernaderos, casas malla, plantas injertadas, polinizadores, bioinsumos, ciclos continuos, etc.), las empresas proveedoras de insumos requeridos para la producción (riego, invernaderos, sensores, fertilizantes, agroquímicos, semillas, etc.) que cuentan con capital humano local encargado de atender los requerimientos de los productores de la región, como también en la evaluación de nuevos productos que luego se comercializan en todos el mundo; las Universidades, Centros de Formación Técnica, Institutos Profesionales y Colegios Técnicos, que han permitido no sólo involucrar a sus equipos docentes y alumnos asociados a las carreras agrícolas, sino también a las vinculadas a las ingenierías, destacando las carreras de Informática, electricidad, mecánica y mecatrónica.

Así mismo, las cooperativas activas en la región han fortalecido la asociatividad y la organización de los pequeños y medianos productores permitiéndoles acceder a mercados y recursos de una manera más eficiente. Otras iniciativas, como el Consorcio del Desierto, son un ejemplo de integración regional, articulando empresas, universidades, centros tecnológicos y gobiernos locales entorno a la transferencia y desarrollo de tecnologías específicas para la agricultura en zonas áridas. Por su parte, las asociaciones gremiales, han jugado un rol clave en la representación y defensa de los intereses de los productores, promoviendo la colaboración y la transferencia de buenas prácticas.

La vinculación de estos actores se ha visto reforzada a través de la generación de un modelo de gobernanza impulsada por la dirección regional de CORFO de Arica y Parinacota, en torno a la Iniciativa Emblemática Regional Arica Polo de innovación tecnológica para la agricultura en el desierto, en la cual se han levantado las necesidades de transferencia tecnológica para el

establecimiento de soluciones basadas en tecnologías que impacten en la competitividad de los productores locales; la evaluación de las oportunidades de desarrollo de tecnologías a partir de las características ambientales y productivas regionales; el levantamiento de requerimientos de formación de capacidades técnicas, infraestructura y equipamiento, coordinación y financiamiento, para el desarrollo de un programa de largo plazo. En este contexto, se observa una creciente disposición de los productores y empresas a asociarse y colaborar en iniciativas conjuntas, reconociendo que la integración y la cooperación son clave para acceder a nuevos mercados, mejorar la competitividad y fortalecer la sostenibilidad del sector. Entre los actores específicos del sector se destacan empresas como CORTEVA, que lidera el desarrollo de semillas a nivel regional y cuentan con instalaciones avanzadas de investigación y desarrollo (I+D), permitiendo generar nuevas variedades comerciales adaptadas a condiciones desérticas. Además, empresas nacionales como Massai y Tuniche complementan esta labor mediante la provisión de soluciones tecnológicas para la producción. Estas empresas semilleras, agrupadas en el Comité regional de Arica y Parinacota de la Asociación Nacional de Productores de Semillas (ANPROS), han reconocido en Arica condiciones ideales para el desarrollo de ciclos continuos que permiten acortar los plazos para la obtención de nuevas variedades comerciales, posicionando a la región como un referente en la producción de semillas a nivel hemisférico.

Adicionalmente, diversas organizaciones de agricultores desempeñan un papel clave en el fortalecimiento del sector. La Asociación de pequeños Agricultores de Arica y Parinacota (APAAP) agrupa a 80 pequeños agricultores ubicados en Pampa Concordia. Por otro lado, la Asociación de Olivicultores de Arica (ASOVA), cuenta con 15 empresarios del sector y tiene por objetivo promueve el desarrollo de nuevos modelos productivos y comerciales en el Valle de Azapa. La Asociación de Agricultores Unidos por siempre reúne a cerca de 100 productores de hortalizas del Valle de Azapa, quienes tiene un foco de desarrollo comercial importante y que hoy son parte activa de la gobernanza – PTI Hortícola.

En términos específicos se espera alcanzar un total de 200 empresas del sector, las cuales son clasificadas de la siguiente manera:

- **Productores:** Encargados de la producción primaria de bienes agrícolas. Incluye micro, pequeños y medianos agricultores, asociaciones y grandes empresas que cultivan y cosechan productos como frutas y hortalizas. También se consideran los productores de semillas y plantines, fundamentales para el abastecimiento de materiales de siembra de alta calidad. Por otro lado, se encuentran las empresas transformadoras de materia prima, que convierten estos productos en bienes procesados como aceites, conservas, jugos, harinas, alimentos congelados o subproductos derivados.
- **Proveedores:** Empresas (micro, pequeñas, grandes) o entidades que suministran insumos, tecnologías y servicios necesarios para la producción agrícola. Esto incluye semillas, fertilizantes, maquinarias, tecnología de riego y herramientas digitales como software, sensores.
- **Distribuidores y comercializadoras:** Encargados de llevar los productos agrícolas hacia los mercados locales y nacionales. Incluye transportes, almacenamiento y comercialización de los productos, asegurando que lleguen al consumidor final.

Meta competitiva, ámbito y alcance, sostenibilidad:

Se busca generar las condiciones de entorno necesarias para transformar los sistemas de producción agroalimentario de la región de Arica y Parinacota mediante un modelo intensivo, sostenible y competitivo, adaptado a las condiciones desérticas, con un enfoque en la innovación tecnológica y la sostenibilidad. Este enfoque transformador se sustenta en el desarrollo de soluciones pilotos diseñadas para abordar los principales desafíos de la agricultura local, con énfasis en aspectos clave como la eficiencia en el uso de recursos hídricos a través de tecnologías avanzadas de riego, la sustitución de agroquímicos peligrosos que afectan la salud de los consumidores y agricultores, y la mejora de las condiciones productivas mediante la adopción de tecnologías innovadoras

De acuerdo con lo que establece la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) los sistemas agroalimentarios son fundamentales para recuperar la economía, promover el acceso a dietas saludables, generar empleo en áreas rurales y urbanas y administrar los recursos naturales de manera sostenible. La región de Arica y Parinacota se proyecta como un laboratorio natural para la agricultura en condiciones de extrema aridez, donde la innovación, la tecnología y la sostenibilidad se entrelazan para dar respuesta a desafíos globales de la producción, comercialización y consumo de alimentos. En un contexto de creciente escasez hídrica, salinidad de los suelos y la urgente necesidad de transitar hacia modelos productivos más sostenibles, esta región posee el potencial de convertirse en un referente internacional en la producción agrícola intensiva bajo condiciones desérticas.

Para abordar lo anterior, resulta fundamental fortalecer los procesos productivos agroindustriales, abarcando desde la producción primaria hasta la comercialización de alimentos elaborados. En forma conjunta, se busca impulsar el encadenamiento de proveedores que permitan sofisticar la oferta de soluciones tecnológicas para los requerimientos que presenta la agricultura intensiva en condiciones desérticas, específicamente en la región de Arica y Parinacota. En este sentido el Programa implementará una estrategia orientada a mejorar las condiciones productivas y también desarrollar soluciones para enfrentar los diversos efectos actuales y futuros de la crisis climática sobre la producción de alimentos. Entre estos desafíos, se destacan la escasez hídrica, la salinidad de suelos y aguas, así como la necesidad de transitar de modelos extensivos de uso de tierra y recursos hacia modelos intensivos de alto rendimiento.

Estas condiciones de estrés son sobre las que se ha desarrollado históricamente la agricultura en la región, caracterizada por tener suelos arenosos, ricos en sales, boro y arsénico, donde el agua es el recurso natural más escaso, con precipitaciones anuales inferiores a 5 mm, lo que ha requerido el uso de variedades adaptadas a estas condiciones como la alfalfa de Lluta, el tomate Poncho Negro, el Maíz Lluteño, entre otros, de gran valor para la agricultura regional (Manzur y Alanoca, 2012). Esto sumado al escaso suelo agrícola que permite explotaciones pequeñas, que a pesar de tener poco suelo para el cultivo y las características climáticas del territorio, ha permitido la explotación agrícola intensiva, posibilitando obtener más de una cosecha al año en los valles en contraestación, accediendo a mercados de la zona central de Chile en épocas de carencia de estos productos (Aedo et al., 2023).



Al enfrentar estas condiciones naturales, la agricultura en Arica y Parinacota ha desarrollado ventajas comparativas únicas que le permiten destacarse en el ámbito agrícola. Entre estas, se encuentran la capacidad de producir durante todo el año gracias a un clima desértico con alta radiación y mínimas precipitaciones, lo que favorece la continuidad y previsibilidad de los ciclos productivo (Mazuela, Idesia, 2013), esta condición ha permitido que para el mercado chileno la producción de hortalizas de Arica en invierno alcance los mejores precios durante cada temporada. Otra de los aspectos que se ha transformado en una ventaja comparativa es que se ha logrado diversificar sus cultivos adaptados a condiciones extremas con énfasis en hortalizas y frutas con demanda nacional e internacional. Por otro lado, la implementación de sistemas de riego tecnificado ha permitido maximizar el uso de recurso hídrico disponible, optimizando la producción agrícola.

Frente a lo anterior, la región puede transformarse en un referente en la generación de soluciones al cambio climático y sus efectos en la alimentación mundial, desafíos que forman parte de la Agenda 2030 y que apuntan al “hambre cero”, donde se vuelve imprescindible “una acción coordinada y urgente que transforme los sistemas alimentarios, se inviertan en prácticas agrícolas que provean la seguridad alimentaria mundial, si se quiere alimentar a más de 820 millones de personas que padecen hambre y a los 2000 millones de personas más que vivirán en el mundo en 2050” (Naciones Unidas, 2023).

Según el estudio de CEPAL 2022 “Costos asociados a la inacción frente al cambio climático en Chile”, se proyecta que el sector agrícola nacional enfrentará pérdidas estimadas de USD 428 millones anuales hacia el año 2050. Estas pérdidas derivan principalmente de la disminución de la disponibilidad de recursos hídricos, el incremento en la frecuencia y severidad de eventos climáticos extremos, como sequías y olas de calor y los efectos en la productividad agrícola debido a cambios en las condiciones agroclimáticas. Se estima que estas afectaciones podrían reducir el PIB del sector silvoagropecuario en un 10% anual, exacerbando la vulnerabilidad económica del sector y comprometiendo su sostenibilidad en el largo plazo.

Según indican los informes internacionales (FAO y OCDE), se estima un crecimiento proyectado de la población mundial a 2050 de 10 mil millones, lo cual tiene directa incidencia en la necesidad de aumentar significativamente la provisión de alimentos.

Considerando la evolución y los cambios que está viviendo la industria alimentaria mundial, resulta imperativo para la industria nacional adaptarse y hacer un esfuerzo estratégico considerable para pasar de un enfoque antiguo de política industrial a uno totalmente diferente. Para esto, se debe promover la innovación y transferencia tecnológica en el sector, considerando las exigencias mundiales de sustentabilidad en vista al cambio climático, fortaleciendo la innovación y nuevas tecnologías y que se haga transversalmente en los territorios (Transforma Alimentos, hoja de ruta al 2025).

A partir de esta evaluación se busca potenciar y sofisticar el modelo intensivo de producción de hortalizas en la región y que, a través de la adopción tecnológicas, mejoras en la sustentabilidad en el uso de los recursos, principalmente en relación con la seguridad alimentaria, que genere un sistema agroalimentario que permita abastecer al país y llegar a mercados de exportación y, a la vez, establecer un modelo replicable para otras zonas en el país.



Esto considera acciones para alcanzar las metas establecidas en la Ley Marco de Cambio climático y su vinculación con los objetivos estratégicos definidos a través del Plan 2023 del programa de Desarrollo Productivo Sostenible (DPS), tales como: Descarbonización justa, Resiliencia ante la crisis climática y sus impactos socioambientales y; Sofisticación de y diversificación productiva sostenible del país.

Plataforma habilitante

A partir de la declaración de la región como zona libre de la mosca de la fruta a fines de 2004, la producción de hortalizas ha desarrollado un crecimiento constante marcado por la adopción y adaptación de tecnologías para la producción intensiva. Particularmente, destaca la adaptación de paquetes tecnológicos de baja o mediana complejidad, basados en las experiencias de zonas desérticas, de países como Israel, España y México. Este proceso que tuvo su mayor impulso entre el 2005 y 2015, fue acompañado por la llegada de proveedores internacionales, la incorporación por parte de semilleros, proveedores y distribuidores de agroinsumos de técnicos y profesionales que permitieron la incorporación de nuevas técnicas de cultivo y mejorar los rendimientos productivos en cultivos como: tomate, pimientos, pepinos de ensalada, maíz, entre otros. Otra de las consecuencias de estas mejoras de capacidades, se refleja en la importancia que actualmente tiene la región en la producción de hortalizas a nivel nacional, siendo la 6° zona de importancia de producción de hortalizas por superficie, además de ser en muchos productos el principal proveedor en invierno. Esto ha permitido, y también la articulación con canales de comercialización en la zona central del país, que los productos de la región estén presentes durante todo el año en los mercados nacionales, a diferencia de los 4 meses (junio a septiembre) antes del exponencial desarrollo del rubro en la zona.

El posicionamiento de Arica, como plataforma productiva, en la última década le ha permitido establecerse como la zona a nivel nacional con mayor rendimiento productivo de hortalizas por metro cuadrado, principalmente en los rubros más destacados (ODEPA, 2014). En el centro de esta se encuentran los productores con su capacidad de adaptación de nuevas tecnologías (Invernaderos, casas malla, plantas injertadas, polinizadores, bioinsumos, ciclos continuos, etc.), las empresas proveedoras de insumos requeridos para la producción (riego, invernaderos, sensores, fertilizantes, agroquímicos, semillas, etc.) que cuentan con capital humano local encargado de atender los requerimientos de los productores de la región, como también en la evaluación de nuevos productos que luego se comercializan en todos el mundo; las Universidades, Centros de Formación Técnica, Institutos Profesionales y Colegios Técnicos, que han permitido no sólo involucrar a sus equipos docentes y alumnos asociados a las carreras agrícolas, sino también a las vinculadas a las ingenierías, destacando las carreras de Informática, electricidad, mecánica y mecatrónica.

Así mismo, las cooperativas activas en la región han fortalecido la asociatividad y la organización de los pequeños y medianos productores permitiéndoles acceder a mercados y recursos de una manera más eficiente. El Consorcio del Desierto liderado por Codesser, ha sido un ejemplo de integración regional, articulando empresas, universidades, centros tecnológicos y gobiernos locales entorno a la transferencia y desarrollo de tecnologías específicas para la agricultura en zonas áridas. Por su parte, las asociaciones gremiales, han jugado un rol clave en la representación y defensa de los intereses de los productores, promoviendo la colaboración y la transferencia de buenas prácticas.



La vinculación de estos actores se ha visto reforzada a través de la generación de un modelo de gobernanza impulsada por la dirección regional de CORFO de Arica y Parinacota, en torno a la Iniciativa Emblemática Regional Arica Polo de innovación tecnológica para la agricultura en el desierto, en la cual se han levantado las necesidades de transferencia tecnológica para el establecimiento de soluciones basadas en tecnologías que impacten en la competitividad de los productores locales; la evaluación de las oportunidades de desarrollo de tecnologías a partir de las características ambientales y productivas regionales; el levantamiento de requerimientos de formación de capacidades técnicas, infraestructura y equipamiento, coordinación y financiamiento, para el desarrollo de un programa de largo plazo. En este contexto, se observa una creciente disposición de los productores y empresas a asociarse y colaborar en iniciativas conjuntas, reconociendo que la integración y la cooperación son clave para acceder a nuevos mercados, mejorar la competitividad y fortalecer la sostenibilidad del sector. Entre los actores específicos del sector se destacan empresas como CORTEVA, que lidera el desarrollo de semillas a nivel regional y cuentan con instalaciones avanzadas de investigación y desarrollo (I+D), permitiendo generar nuevas variedades comerciales adaptadas a condiciones desérticas. Además, empresas nacionales como Massai y Tuniche complementan esta labor mediante la provisión de soluciones tecnológicas para la producción. Estas empresas semilleras, agrupadas en el Comité regional de Arica y Parinacota de la Asociación Nacional de Productores de Semillas (ANPROS), han reconocido en Arica condiciones ideales para el desarrollo de ciclos continuos que permiten acortar los plazos para la obtención de nuevas variedades comerciales, posicionando a la región como un referente en la producción de semillas a nivel hemisférico.

Adicionalmente, diversas organizaciones de agricultores desempeñan un papel clave en el fortalecimiento del sector. La Asociación de pequeños Agricultores de Arica y Parinacota (APAAP) agrupa a 80 pequeños agricultores ubicados en Pampa Concordia. Por otro lado, la Asociación de Olivicultores de Arica (ASOVA), cuenta con 15 empresarios del sector y tiene por objetivo promover el desarrollo de nuevos modelos productivos y comerciales en el Valle de Azapa. La Asociación de Agricultores Unidos por siempre reúne a cerca de 100 productores de hortalizas del Valle de Azapa, quienes tienen un foco de desarrollo comercial importante y que hoy son parte activa de la gobernanza – PTI Hortícola.

Así mismo, Agrícola del Norte S.A, con más de 30 años de presencia en la región, incluye 400 pequeños y medianos agricultores entre sus socios. Finalmente, la Federación de Agricultores del Norte de Chile (FEGANOCH) la cual agrupa a un total de 600 agricultores vinculados a la agricultura familiar campesina e indígena.

En términos específicos se espera alcanzar un total de 200 empresas del sector, las cuales son clasificadas de la siguiente manera:

- **Productores:** Encargados de la producción primaria de bienes agrícolas. Incluye micro, pequeños y medianos agricultores, asociaciones y grandes empresas que cultivan y cosechan productos como frutas y hortalizas. También se consideran los productores de semillas y plantines, fundamentales para el abastecimiento de materiales de siembra de alta calidad. Por otro lado, se encuentran las empresas transformadoras de materia prima, que convierten estos productos en bienes procesados como aceites, conservas, jugos, harinas, alimentos congelados o subproductos derivados.



- **Proveedores:** Empresas (micro, pequeñas, grandes) o entidades que suministran insumos, tecnologías y servicios necesarios para la producción agrícola. Esto incluye semillas, fertilizantes, maquinarias, tecnología de riego y herramientas digitales como software, sensores.
- **Distribuidores y comercializadoras:** Encargados de llevar los productos agrícolas hacia los mercados locales y nacionales. Incluye transportes, almacenamiento y comercialización de los productos, asegurando que lleguen al consumidor final.

Meta competitiva, ámbito y alcance, sostenibilidad:

La búsqueda de soluciones a los problemas actuales que enfrentan los productores locales permitirá no sólo mejorar la competitividad de la producción de hortalizas a nivel regional, generar condiciones para explorar nuevos mercados y abastecer el incipiente modelo agroindustrial, sino también busca desarrollar soluciones que impacten en la agricultura nacional y global para producciones en condiciones de desierto.

Se busca generar las condiciones de entorno necesarias para transformar los sistemas de producción agroalimentario de la región de Arica y Parinacota mediante un modelo intensivo, sostenible y competitivo, adaptado a las condiciones desérticas, con un enfoque en la innovación tecnológica y la sostenibilidad. Este enfoque transformador se sustenta en el desarrollo de soluciones pilotos diseñadas para abordar los principales desafíos de la agricultura local, con énfasis en aspectos clave como la eficiencia en el uso de recursos hídricos a través de tecnologías avanzadas de riego, la sustitución de agroquímicos peligrosos que afectan la salud de los consumidores y agricultores, y la mejora de las condiciones productivas mediante la adopción de tecnologías innovadoras.

Las soluciones piloto contemplan la incorporación de herramientas como sensores, IoT e inteligencia artificial, orientadas a optimizar los procesos productivos, reducir costos y aumentar los ingresos de los productores, entre otros. Además, buscan fortalecer la coordinación entre los productores para enfrentar problemas comunes relacionados con la gestión de residuos, transporte y otros aspectos logísticos. También incluyen sistemas de trazabilidad que abarquen todos los niveles de la cadena productiva, promoviendo la colaboración con empresas agroindustriales para agregar valor a las materias primas, como los descartes de producción. Finalmente, estas iniciativas permitirán ampliar las oportunidades de comercialización de productos, con un enfoque especial en beneficiar a los pequeños productores y fortalecer su integración en mercados competitivos.

Se espera trabajar con productores agrícolas, empresas de agroindustriales, proveedores de insumos y de servicios tecnológicos. La cobertura territorial estará centrada principalmente en la comuna de Arica, pero con impacto regional y nacional. La búsqueda de soluciones a los problemas actuales que enfrentan los productores locales permitirá no sólo mejorar la competitividad de la producción de hortalizas a nivel regional, sino también busca desarrollar soluciones que impacten en la agricultura nacional y global para producciones en condiciones de desierto. Como indica el informe "AgroTech" (BID,2019), América Latina y el Caribe tiene el potencial no sólo de crear innovaciones, sino también de generar disrupción tecnológica que traiga cambios transformativos en la manera de producir alimentos con un impacto positivo en aspectos ambientales, sociales y económicos en el ámbito local y regional.

Brechas consideradas

El desarrollo agrícola en la región se sostiene sobre condiciones naturales únicas que permiten la producción agrícola sostenible en un entorno de desierto extremo. Estas condiciones que podrían interpretarse como limitantes se han transformado en una ventaja estratégica que posiciona al territorio como un referente potencial en la producción de alimentos sostenibles bajo condiciones adversas.

No obstante, para alcanzar este objetivo es necesario abordar una serie de brechas estructurales que afectan su desempeño de los sectores claves, los cuales se han dividido en tres sectores estratégicos:

Proveedores	Producción Primaria	Agroindustria
<p>Considera proveedores de tecnologías, insumos, equipos, servicios y conocimientos técnicos que permitan mejorar de la eficiencia y sostenibilidad de la producción agrícola.</p>	<p>Contempla a los productores agrícolas dedicados a la producción intensiva de hortalizas y otros cultivos de la región. Además, contempla productores de semilla y plantines como parte del ciclo productivo.</p>	<p>Conformada por empresas que se dedican al procesamiento, transformación y comercialización de productos alimenticios (posee rol clave en valor agregado y diversificación de la oferta)</p>
Brechas		
<ul style="list-style-type: none"> • Escaso desarrollo tecnológico especializado para el sector agrícola. • Falta de formación especializada en nuevas tecnologías para la agricultura sostenible. • Insuficiente adaptación de tecnologías foráneas a las condiciones climáticas. • Escaso nivel de transferencia tecnológica. • Escasez de proveedores de tecnología con enfoque en I+D+i para la industria 4.0 • Baja inversión en equipamiento tecnológico por parte de empresas y organizaciones que permita la optimización de sus procesos. • Escasa diversificación en la oferta de insumos adaptados a condiciones del desierto (semillas, plantines). 	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo nivel de profesionalización: Falta de formación técnica y especializada en producción agrícola. • Escasa participación femenina en el sector. • Baja capacitación para productores hortícolas y asesores en materias de producción sustentable. • Déficit en la gestión de cultivos y planificación productiva. • Dificultades para adoptar prácticas agrícolas sostenibles frente a la escasez hídrica y salinidad de los suelos. • Limitada incorporación e inversión en tecnologías productivas (automatización, control y monitoreo de cultivos). • Falta de integración de prácticas agrícolas sostenibles para el manejo de plagas • Limitada incorporación de protocolos de trazabilidad para resguardar la inocuidad y calidad de productos en canales tradicionales de comercialización (mercados mayoristas y ferias libres). • Especulación de precios y marginación de pequeños productores. • Baja producción de semillas híbridas o con características específicas para la resiliencia climática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja diversificación de mercados y productos. • Reducida incorporación de estrategias de gestión (Competitividad empresarial asociada con planificación, procesos, registro predial, gestión de la información, rentabilización de la información, logística, redes y asociatividad, comercialización, marketing) • Capacidades insuficientes para la transformación productiva (equipos, maquinarias, entre otros). • Alto valor de las materias primas en la región que permitan el procesamiento y elaboración de nuevos productos. • Baja cantidad de empresas especializadas en proceso y transformación de productos agrícolas.

Brechas transversales
<ul style="list-style-type: none">• Alta informalidad en la estructura comercial del sector.• Falta de articulación comercial entre la producción primaria y la pequeña agroindustria.• Baja adopción de certificaciones de calidad e inocuidad.• Bajo nivel de asociatividad entre el sector y ecosistema regional• Baja transferencia tecnológica y de conocimiento desde la oferta de I+D+i hacia la demanda

El análisis de estas brechas releva una serie de desafíos estructurales que afectan la competitividad, inocuidad y trazabilidad, sostenibilidad del sistema agroalimentario. Estas se presentan desde la producción primaria hasta la llegada al consumidor final.

En términos cualitativos, es importante señalar que existe una parte significativa del volumen de la oferta de hortalizas es captada por mayoristas con alto poder de negociación lo que genera un control, de precios arbitrario y que fomenta la especulación comercial, siendo los principales afectados los pequeños y medianos productivos quienes no logran acceder a condiciones comerciales justas. Por otro lado, la baja adopción de protocolos de trazabilidad impacta en la inocuidad de los productos, generando un riesgo sanitario para los consumidores y por tanto limitando el acceso a nuevos mercados internacionales. En términos cualitativos, existe un alto grado de informalidad comercial, afectando la trazabilidad de los productos y con esto reducir la transparencia de los precios y la respectiva información de mercado.

La reducción de estas brechas y el fortalecimiento del sector agroalimentario en la región es un proceso progresivo que requiere de la articulación, esfuerzos e implementación de acciones estratégicas a distintas escalas. Actualmente, existen iniciativas en marcha que han permitido avanzar en esta dirección, estableciendo condiciones habilitantes para el desarrollo del proyecto transformador

Resultados finales esperados:

Entendiendo que el programa apunta a una transformación progresiva de los sistemas productivos agrícolas de la región, impulsados por la transferencia tecnológica para resolver las principales brechas del sector. Preliminarmente se plantean los siguientes resultados:

I. Capacitación y formación de competencias: Incrementar las capacidades técnicas y de gestión de los agricultores facilitando la adopción de prácticas sostenibles y mejorando la eficiencia productiva.

- Capacitación en prácticas sostenibles., Entregar herramientas de formación de competencias, al menos, al 50% de los agricultores de prácticas sostenibles para la agricultura intensiva.
- Soporte técnico continuo: Establecer un sistema de soporte técnico que brinde asistencia continua a productores y asesores para la adopción de nuevas tecnologías.
- Economía circular: Introducir prácticas de economía circular en al menos el 50% de los productores participantes del programa.

II. Mejora en la competitividad del sector y consolidar canales de comercialización: Mejorar significativamente la competitividad del sector agrícola y agroalimentario de la región, incrementando la capacidad de los productores para competir en mercados nacional e internacionales, estabilizando los ingresos de los pequeños y medianos productores.

- Cumplimiento de estándares globales: Lograr que al término del programa al menos el 25% de los agricultores regionales cumpla con requisitos de mercados internacionales en trazabilidad y sustentabilidad.
- Aumento en la productividad: Incrementar en un 15% la productividad promedio de cultivos incentivos y/o aumentar los retornos (ingresos) por la comercialización de la producción intensiva de la región.
- Estabilidad comercial: Establecer un sistema de comercialización y valorización de productos agrícolas, que permita la estabilidad económica de los pequeños productores.
- Fomento a la exportación: Consolidar un mercado de exportación para productos primarios y/o con valor agregado producidos en la región.

III. Impulso/Fomento a la innovación y desarrollo empresarial: Posicionar a la región como un referente en innovación tecnológica para la agricultura en condiciones extremas, atrayendo inversiones y promoviendo el desarrollo de soluciones tecnológicas adaptadas al contexto local.

- Innovación al mercado: Comercializar productos de innovación tecnológica desarrollados en la región.
- Mayor existencia de empresas innovadoras: Aumento en la creación de empresas de base tecnológica especializadas en soluciones innovadoras para la agricultura y agroindustria regional.
- Centro de Innovación en el Desierto: Generar las condiciones para la instalación de un Centro de Transferencia Tecnológica especializado en agricultura en condiciones desérticas.
- Fomento a la inversión productiva y tecnológica: Las empresas locales incrementarán/aumentarán en un 30% su inversión en tecnología para fortalecer la producción.

IV. Consolidación del ecosistema de innovación agrícola regional: Crear un entorno colaborativo y eficiente que impulse la competitividad del sector agrícola y posicione a la región como referente en la vanguardia de soluciones agrícolas sostenibles.

- Red de innovación regional: Consolidación de un ecosistema regional de innovación en el sector agrícola enfocado en la sostenibilidad y transferencia tecnológica.
- Posicionar a Arica como un referente internacional en innovación tecnológica para la agricultura en condiciones desérticas.
- Instalación y consolidación de redes de colaboración productores, proveedores y agroindustria

Los resultados propuestos están diseñados para contribuir al desarrollo de competitividad y sostenibilidad de los sistemas agrícolas de la región, mediante el fortalecimiento de las capacidades técnicas de los agricultores, la implementación de herramientas de transferencia tecnológica y la

consolidación de redes productivas, se establecerán las bases para un sector agrícolas más eficiente y moderno, preparado para afrontar los desafíos de mercado.

La integración de prácticas sostenibles y la diversificación de mercados permitirá incrementar la calidad y el valor agregado de los productos agrícolas de la región, mejorando su posición en mercados nacionales e internacionales. Por otro lado, la creación de un sistema de soporte técnico continuo y el desarrollo/consolidación de un ecosistema regional de innovación facilitará la adopción de tecnologías avanzadas y, por tanto, el fomento de las soluciones innovadoras adaptadas a las condiciones particulares de la región.

Se espera transformar los sistemas productivos de la región hacia modelos más rentables, resilientes y competitivos, garantizando la estabilidad económica de los pequeños productores y promoviendo un impacto positivo en el desarrollo económico, social y tecnológico.

Consideraciones finales

Para los efectos de la formulación de la hoja de ruta, además de los antecedentes antes señalados, se deberán considerar aspectos relacionados con:

- Complementación y articulación estratégica del proyecto, a partir de la identificación de dimensiones específicas de estrategias, políticas y/o medidas concretas de política nacional y/o regional con las que el proyecto se relaciona, indicando cómo contribuye o contribuirá específicamente a su ejecución, así como la vinculación con iniciativas y programas con impacto en el sector.
- Caracterizar y dimensionar la oportunidad o desafío global para el desarrollo del sector.
- Profundizar la oferta potencial y la propuesta de valor del programa, con relación al análisis y evaluación de los factores productivos actuales y proyectados.
- Establecer las dimensiones de sostenibilidad que se deben considerar para el desarrollo de la propuesta y la contribución del proyecto a la sustentabilidad del sector.
- Establecer, validar y proponer lineamientos de acción respecto de las fallas de coordinación.

Entre otros requerimientos, relacionados con la definición de la estrategia de intervención que contempla la formulación de la hoja de ruta.