

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Escuela de Posgrado

**MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN
AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**DETERMINACIÓN DEL DESARROLLO SUSTENTABLE
EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, SECTOR DE
COLONIA DE PINTADOS PAMPA DEL
TAMARUGAL -CHILE, 2023**

TESIS

PRESENTADA POR:

BORIS ARMIN TEPES CONSTABEL

Para optar el Grado Académico de:

**MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGISTER SCIENTIAE*) CON MENCIÓN EN
GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

TACNA – PERÚ

2024

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

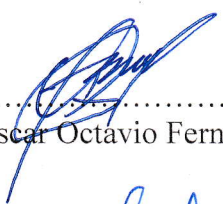
Escuela de Posgrado

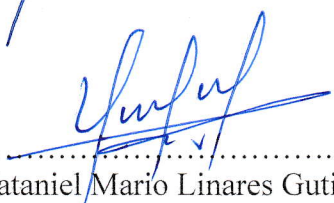
MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

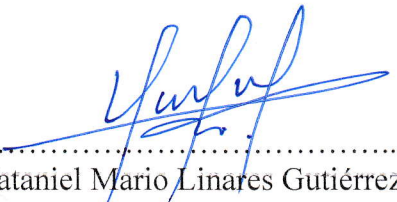
DETERMINACIÓN DEL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, SECTOR DE COLONIA DE PINTADOS PAMPA DEL TAMARUGAL -CHILE, 2023

Tesis sustentada y aprobada el 02 de abril del 2024; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : 
.....
Dr. Eleocadio Dionisio Tirado Paz

SECRETARIO : 
.....
Dr. Óscar Octavio Fernández Cutire

MIEMBRO : 
.....
Dr. Nataniel Mario Linares Gutiérrez

ASESOR : 
.....
Dr. Nataniel Mario Linares Gutiérrez

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo Dr. Nataniel Mario Linares Gutiérrez en mi condición de asesor acreditado por la **RESOLUCIÓN ESCUELA DE POSGRADO N° 12260-2023-ESPG/UNJBG** de la tesis titulada: **DETERMINACIÓN DEL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, SECTOR DE COLONIA DE PINTADOS PAMPA DEL TAMARUGAL -CHILE, 2023**, presentada por **BORIS ARMIN TEPES CONSTABEL** para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias (*MAGISTER SCIENTIAE*) con Mención en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es **5 %**, por lo que CERTIFICO LA SIMILITUD de la tesis que está de acuerdo al nivel PERMITIDO, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el Repositorio Institucional.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención del Grado Académico de Maestro en Ciencias con Mención en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.



.....
DNI: 00797389
CODIGO ORCID: 0000-0003-2323-0645
Nataniel Mario Linares Gutiérrez



DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esposa Claudia quien me acompañaba los primeros meses del magister en una rutina de vida inolvidable en la difícil ciudad de Calama en Chile y en su vientre al proyecto más importante de mi vida mi hija Lubitza, Inicié los cursos cuando tenías un poco más de un mes de tu vida en el vientre de tu mamá, cuanto egresé ya tenías cinco meses y espero que pronto al recibir mi diploma ya armes tus primeras frases y ya viviendo en la casa de Calana en Perú. Las amo Claudia Lubitza y Lubitza Antonia.

A mi mama Cecilia Constabel, por su eterna paciencia y el apoyo a mi papa Don Branislav Tepes, quien a pesar de nuestras diferencias rescato que nos haya inculcado la perseverancia y responsabilidad, siendo que, ya no estás presente en este mundo terrenal, sé que desde algún lugar nos proteges. En realidad, los principios y valores como el respeto, responsabilidad vienen de mis padres y la idea es proyectarla en nuestros, hijos, sobrinos y en los futuros nietos.

A mis hermanos Marijana, con quien aprendí a mis cortos 11 años lo que significa cumplir un rol paternal y a mi hermano Branko quien siempre me ha apoyado, en donde los últimos años hemos estado viviendo juntos.

A mis hermosos sobrinos Branko, Sebastián y Amelia. Siempre tendré el legado de ser un tío cariñoso, consentidor. Brankito es el primero y él sabe que con él tenemos las mejores fotos, Seba mi regalón con quien comparto muchas cosas en común, además de apoyarme en mis proyectos, Amelia la menor quien también comparte mi corazón.

AGRADECIMIENTOS

A mis profesores de la UNJBG por darme la oportunidad de ingresar siendo extranjero como un alumno más y a mis compañeros en especial Marco Pérez, con quien nos conocíamos en persona y nos dimos cuenta en el Aula Virtual, quien me apoyo bastante en el transcurso de este proceso.

A Gonzalo Acosta, mi jefe en el momento de cursar el magister, quien me autorizaba para conectarme a clases en horario de trabajo.

A Don Tomas Fernández mi actual jefe, quien me apoyó para realizar el trabajo de campo.

Al Dr. Nataniel Mario Linares Gutiérrez por su apoyo en el proceso de formulación del tema de tesis y sus enseñanzas.

Al Dr. Álvaro Carevic Rivera, con quien hemos trabajado desde más de 20 años en diversas Investigaciones desde el punto de vista del campesinado de la región de Tarapacá, de su tesis Doctoral salió mi investigación de Agronomía, igualmente de este Magister en donde se da respuesta al objetivo de la investigación, que es generar más estudios. Asimismo, en alguna oportunidad me comento que esperaba que el discípulo supere al maestro, “al menos lo estoy intentando”.

A Don Eduardo Justo Cruces, secretario Ministerial de Agricultura de Tarapacá, por recibirme y poder plantear diversas inquietudes de los agricultores de la Colonia de Pintados.

A los Agricultores de la Colonia de Pintados quienes que abrieron las puertas para ingresar a sus hogares y chacras para realizar la investigación.

A los campesinos de todo el norte de Chile, quienes mantienen y poseen una cultura milenaria, a veces desconocen que su conocimiento genera impactos en las generaciones futuras y es parte de la agricultura que significa el “arte de cultivar” pues en las condiciones de desierto, se han logrado hitos muy importantes.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.1 Formulación del problema	4
1.1.1 Problema Principal	4
1.1.2 Problemas Secundarios	4
1.2 Justificación en importancia de la investigación	4
1.2.1 Justificación Social	4
1.2.2 Justificación económica	4
1.2.3 Justificación ecológica	5
1.2.4 Importancia de la investigación	5
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4 Hipótesis	5
1.4.1 Hipótesis general	5
1.4.2 Hipótesis específicas	6
1.5 Identificación de las variables:	6

1.5.1 Caracterización de las variables	7
1.5.2 Definición operacional de las variables	10
1.5.3 Operacionalización y valorización de las variables	10
1.6 Limitaciones de la investigación	13
CAPÍTULO II	14
MARCO TEÓRICO	14
2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	14
2.1.1 Antecedentes internacionales	14
2.1.2 Antecedentes nacionales	15
2.1.3 Antecedentes regional o local	16
2.1.4 Antecedentes agroecológicos Colonia de Pintados	17
2.2 Bases teóricas	18
2.3 Definición de términos	19
2.3.1 Fundamentos de la agroecología y sustentabilidad	19
2.4 Marco legal	19
2.5 Marco Filosófico	20
CAPÍTULO III	23
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	23
3.1 Tipo y diseño de la investigación	23
3.2 Población y muestra de estudio	23
3.3 Acciones y actividades para la ejecución del proyecto	24
3.4 Materiales e instrumentos	24
3.5 Tratamiento de datos	24
CAPÍTULO IV	26
4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	26
4.1 Medición de los indicadores	26

4.1.1 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Don Gerardo Cortez	27
4.1.2 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Elizabeth Chinch	35
4.1.3 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Don Leandro Pedraza	38
4.1.4 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Don Orlando Ramos	42
4.1.5 Medición y análisis de indicadores en la chacra de Doña Lina Choque	48
4.1.6 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Don Isidro Berna	52
4.1.6 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Teodoro González	56
4.1.7 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Doña Patricia Copa	61
4.1.8 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Gilda Mamani	65
4.1.9 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Doña Ignacia Flores	69
4.1.10 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Huber Mamani	74
4.1.11 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Reyna Condori	79
4.1.12 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Guillermo Oro	83
4.1.13 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Leonardo Ayaviri	87
4.1.14 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Pablo Chandia	92
DISCUSIONES	99
CONCLUSIONES	106
RECOMENDACIONES	107
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109
ANEXO 1: FORMATO ENCUESTA APLICADA A LOS AGRICULTORES	114
ANEXO 2: FIGURAS	117
ANEXO 3: REUNIÓN AUDIENCIA SEREMI DE AGRICULTURA	122
ANEXO 4: DATOS CLIMÁTICOS DE LA PAMPA DEL TAMARUGAL	127

ÍNDICE TABLAS

TABLA 1: VARIABLES SOCIALES	10
TABLA 2: VALORIZACIÓN DE LAS VARIABLES ECONÓMICOS	11
TABLA 3: VALORIZACIÓN DE LAS VARIABLES ECOLÓGICAS PRIMERA PARTE	12
TABLA 4: VALORIZACIÓN DE LAS VARIABLES ECOLÓGICAS SEGUNDA PARTE	12
TABLA 5 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DON GERARDO CORTEZ	27
TABLA 6 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DON GERARDO CORTEZ	29
TABLA 7 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DON GERARDO CORTEZ	30
TABLA 8 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DOÑA ELIZABETH CHINCHA	35
TABLA 9 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DOÑA ELIZABETH CHINCHA	36
TABLA 10 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DOÑA ELIZABETH CHINCHA	37
TABLA 11 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DON LEANDRO PEDRAZA	38
TABLA 12 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DON LEANDRO PEDRAZA	39
TABLA 13 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DON LEANDRO PEDRAZA	41
TABLA 14 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DON ORLANDO RAMOS	42
TABLA 15 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DON ORLANDO RAMOS	44
TABLA 16 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DON ORLANDO RAMOS	45
TABLA 17 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DOÑA LINA CHOQUE	48
TABLA 18 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DOÑA LINA CHOQUE	49
TABLA 19 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DOÑA LINA CHOQUE	51
TABLA 20 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DON ISIDRO BERNA	52

TABLA 21 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DON ISIDRO BERNAL	54
TABLA 22 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DON ISIDRO BERNAL	55
TABLA 23 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DON TEODORO GONZÁLEZ	56
TABLA 24 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DON TEODORO GONZÁLEZ	58
TABLA 25 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DON TEODORO GONZÁLEZ	59
TABLA 26 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DOÑA PATRICIA COPA	61
TABLA 27 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DOÑA PATRICIA COPA	63
TABLA 28 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DOÑA PATRICIA COPA	64
TABLA 29 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DOÑA GILDA MAMANI	65
TABLA 30 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DOÑA GILDA MAMANI	66
TABLA 31 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DOÑA GILDA MAMANI	68
TABLA 32 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DOÑA IGNACIA FLORES	69
TABLA 33 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DOÑA IGNACIA FLORES	71
TABLA 34 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DOÑA IGNACIA FLORES	72
TABLA 35 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DON HUBER MAMANI	74
TABLA 36 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DON HUBER MAMANI	75
TABLA 37 INDICADORES ECOLÓGICOS CHACRA DE DON HUBER MAMANI	77
TABLA 38 INDICADORES SOCIALES CHACRA DE DOÑA REYNA CONDORI	79
TABLA 39 INDICADORES ECONÓMICOS CHACRA DE DONA REYNA CONDORI	81
TABLA 40 INDICADORES ECOLÓGICOS CHACRA DE DONA REYNA CONDORI	82
TABLA 41 INDICADORES SOCIALES CHACRA DE DON GUILLERMO ORO	83
TABLA 42 INDICADORES ECONÓMICOS CHACRA DE DON GUILLERMO ORO	85

TABLA 43 INDICADORES ECOLÓGICOS CHACRA DE DON GUILLERMO ORO	86
TABLA 44 INDICADORES SOCIALES CHACRA DE DON LEONARDO AYAVIRI	87
TABLA 45 INDICADORES ECONÓMICOS CHACRA DE DON LEONARDO AYAVIRI	89
TABLA 46 INDICADORES ECOLÓGICOS CHACRA DE DON LEONARDO AYAVIRI	90
TABLA 47 INDICADORES SOCIALES CHACRA DE DON PABLO CHANDIA	92
TABLA 48 INDICADORES ECONÓMICOS CHACRA DE DON PABLO CHANDIA	93
TABLA 49 INDICADORES ECOLÓGICOS CHACRA DE DON PABLO CHANDIA	95
TABLA 50 ANÁLISIS DE SUSTENTABILIDAD DE LOS INDICADORES SOCIALES	99
TABLA 51 ANÁLISIS DE SUSTENTABILIDAD DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS	99
TABLA 52 ANÁLISIS DE SUSTENTABILIDAD ECOLÓGICOS	100
TABLA 53 RESUMEN ANÁLISIS GLOBAL DE SUSTENTABILIDAD	100
TABLA 54: EVAPOTRANSPIRACIÓN REFERENCIAL JULIO 2023	103

ÍNDICE FIGURAS

FIGURA 1 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DON GERARDO CORTEZ	28
FIGURA 2 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DON GERARDO CORTEZ	29
FIGURA 3 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DON GERARDO CORTEZ	31
FIGURA 4 CULTIVOS DE ZAPALLO EN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEIO DE FONDO.	32
FIGURA 5 COSECHA DE ZAPALLO ITALIANO EN PACKING.	32
FIGURA 6 USO DE ARENA PARA MEJORAR LA ESTRUCTURA DE LOS SUELOS.	33
FIGURA 7 USO DE GUANO FERMENTADO EN LA PREPARACIÓN DE SUELOS.	33
FIGURA 8 USO DE COMPOSTAJE COMO MEJORADOR DE SUELOS	34
FIGURA 9 PLANTA DE OSMOSIS INVERSA	34
FIGURA 10 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DOÑA ELIZABETH CHINCHA	35
FIGURA 11 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DOÑA ELIZABETH CHINCHA	36
FIGURA 12 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DOÑA ELIZABETH CHINCHA	37
FIGURA 13 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DON LEANDRO PEDRAZA	38
FIGURA 14 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DON LEANDRO PEDRAZA	40
FIGURA 15 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DON LEANDRO PEDRAZA	41
FIGURA 16 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DON ORLANDO RAMOS	43
FIGURA 17 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DON ORLANDO RAMOS	44
FIGURA 18 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DON ORLANDO RAMOS	45
FIGURA 19 USO DE MOTOCULTOR EN LA PREPARACIÓN DE SUELOS	47
FIGURA 20 USO DE MOTOCULTOR EN LA PREPARACIÓN DE SUELOS	47
FIGURA 21 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DOÑA LINA CHOQUE	48

FIGURA 22 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DOÑA LINA CHOQUE	50
FIGURA 23 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DOÑA LINA CHOQUE	51
FIGURA 24 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DON ISIDRO BERNAL	53
FIGURA 25 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DON ISIDRO BERNAL	54
FIGURA 26 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DON ISIDRO BERNAL	56
FIGURA 27 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DON TEODORO GONZÁLEZ	57
FIGURA 28 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DON TEODORO GONZÁLEZ	58
FIGURA 29 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DON TEODORO GONZÁLEZ	60
FIGURA 30 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DOÑA PATRICIA COPA	61
FIGURA 31 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DOÑA PATRICIA COPA	63
FIGURA 32 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DOÑA PATRICIA COPA	64
FIGURA 33 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DOÑA GILDA MAMANI	66
FIGURA 34 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DOÑA GILDA MAMANI	67
FIGURA 35 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DOÑA GILDA MAMANI	68
FIGURA 36 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DOÑA IGNACIA FLORES	70
FIGURA 37 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DOÑA IGNACIA FLORES	71
FIGURA 38 INDICADORES ECOLÓGICOS, CHACRA DE DOÑA IGNACIA FLORES	73
FIGURA 39 INDICADORES SOCIALES, CHACRA DE DON HUBER MAMANI	74
FIGURA 40 INDICADORES ECONÓMICOS, CHACRA DE DON HUBER MAMANI	76
FIGURA 41 INDICADORES ECOLÓGICOS CHACRA DE DON HUBER MAMANI	77
FIGURA 42 INDICADORES SOCIALES CHACRA DE DONA REYNA CONDORI	79
FIGURA 43 INDICADORES ECONÓMICOS CHACRA DE DOÑA REYNA CONDORI	81

FIGURA 44 INDICADORES ECOLÓGICOS CHACRA DE DONA REYNA CONDORI	82
FIGURA 45 INDICADORES SOCIALES CHACRA DE DON GUILLERMO ORO	84
FIGURA 46 INDICADORES ECONÓMICOS CHACRA DE DON GUILLERMO ORO	85
FIGURA 47 INDICADORES ECOLÓGICOS CHACRA DE DON GUILLERMO ORO	86
FIGURA 48 INDICADORES SOCIALES CHACRA DE DON LEONARDO AYAVIRI	88
FIGURA 49 INDICADORES ECONÓMICOS CHACRA DE DON LEONARDO AYAVIRI	89
FIGURA 50 INDICADORES ECOLÓGICOS CHACRA DE DON LEONARDO AYAVIRI	91
FIGURA 51 INDICADORES SOCIALES CHACRA DE DON PABLO CHANDIA	92
FIGURA 52 INDICADORES ECONÓMICOS CHACRA DE DON PABLO CHANDIA	94
FIGURA 53 INDICADORES ECOLÓGICOS CHACRA DE DON PABLO CHANDIA	95
FIGURA 54 PREPARACIÓN DE SUELO EN CHACRA DE DON PABLO CHANDIA	97
FIGURA 55 LECHUGAS EN SISTEMA DE HIDROPONÍA	97
FIGURA 56 CULTIVOS HIDROPÓNICOS DE LECHUGAS	98
FIGURA 57 ANÁLISIS GLOBAL DE SUSTENTABILIDAD	101
FIGURA 58 GRÁFICO DE ETNIAS PRESENTES	101
FIGURA 59 SUPERFICIE PREDIAL	104
FIGURA 60 SISTEMA DE PLANTACIÓN DE PAMPA DEL TAMARUGAL	117
FIGURA 61 OFICINAS ADMINISTRATIVAS RESERVA PAMPA DEL TAMARUGAL	117
FIGURA 62 PLANTELES DE TAMARUGOS EN PAMPA DEL TAMARUGAL	118
FIGURA 63 TUBERÍAS DE EXTRACCIÓN DE AGUAS DEL ALTIPLANO	118
FIGURA 64 SEMILLAS DE TAMARUGO EN PARTE SUPERIOR, ALGARROBOS PARTE INFERIOR.	119
FIGURA 65 ÁRBOL DE TAMARUGO EN SECTOR DE PINTADOS	119

FIGURA 66 ÁRBOL DE TAMARUGO EN FASE DE FLORACIÓN	120
FIGURA 67 ANÁLISIS DE AGUA, PREDIO PABLO CHANDIA	121
FIGURA 68 AUDIENCIA SEREMI AGRICULTURA	123
FIGURA 69 AUDIENCIA SEREMI AGRICULTURA	123
FIGURA 70 RESPALDO FORMULARIO AUDIENCIA	125

RESUMEN

La Colonia de Pintados está ubicada en la Pampa del Tamarugal, en la Región de Tarapacá en el norte de Chile, que corresponde a un Bioma de tipo Desértico en donde es fundamental un adecuado uso de los recursos naturales empleados en la agricultura. A pesar de esta aridez se viene desarrollando la agricultura desde el año 1937 en donde el agua proviene desde pozos profundos, los cuales inicialmente fueron construidos por el departamento de riego del Ministerio de Obras Públicas. Posteriormente y desde el año 1960 se despertó un fuerte interés en el mundo profesional por la producción agrícola en el desierto. Al transcurrir el tiempo, la Colonia generó atención en el mundo profesional y académico para producir una agricultura en el desierto, asimismo llegaron inmigrantes de diversos sectores altiplánicos de la región de Tarapacá y de países como Perú y Bolivia. Sin embargo, el sector se encuentra en el área de un acuífero Sector Hidrogeológico del mismo nombre en donde su extracción se encuentra limitada, más de la mitad de sus recursos hídricos, son utilizados por la empresa sanitaria Aguas del Altiplano para el consumo humano lo cual literalmente es un crimen ecológico, pues su origen es fósil y se desconoce si existe una retroalimentación en su recarga. Por ende, este estudio busca determinar la sustentabilidad efectiva en el uso de los recursos naturales asociados a su explotación agrícola en donde se analizaron los tres componentes (social, económico y ecológico). Según este análisis se define en que la mayoría de agricultores desde el punto de vista social y económico sí se encuentran dentro del umbral de sustentabilidad, pues principalmente obedece a factores externos; sin embargo, desde el ámbito ecológico se genera una reducción principalmente asociada a ciertas carencias producto de la falta de capacitaciones y desconocimiento de ciertas prácticas agrícolas. El escenario se ve esperanzador sobre todo porque existen productores bolivianos que realizan agricultura con integración familiar, pero por un tema legal no puede acceder a diversos beneficios, lo cual hace urgente una modificación para evitar un éxodo de los campesinos.

Palabras clave: Pintados, Pampa del Tamarugal, Sustentabilidad Social, Económica y Ecológica

ABSTRACT

The Colonia de Pintados is located in the "Pampa del Tamarugal", in the Tarapacá Region in the north of Chile, which corresponds to a desert-like biome where it is essential to make adequate use of the natural resources used in agriculture. In spite of this aridity, agriculture has been developed since 1937, where water comes from deep wells, which were initially built by the irrigation department of the Ministry of Public Works. Later, from 1960 onwards, there was a strong interest from the professional world in agricultural production in the desert. In the course of time, the colony generated attention in the professional and academic world to produce agriculture in the desert, and immigrants arrived from various highland areas of the Tarapacá region and from countries such as Peru and Bolivia. However, the sector is inserted in an area of an aquifer Hydrogeological Sector of the same name where its extraction is Limited, more than half of its water resources are used by the sanitation company "Aguas del Altiplano" for human consumption which is literally an ecological crime, because its origin is fossil and it is unknown if there is a feedback in its recharge. Therefore, this study seeks to determine the effective sustainability in the use of natural resources associated with its agricultural exploitation, where the three components (social, economic and ecological) were analyzed. According to this analysis it is defined that the majority of farmers from the social and economic point of view are within the threshold of sustainability, as this is mainly due to external factors, however, from the ecological point of view there is a reduction mainly associated with certain deficiencies due to the lack of training and lack of knowledge of certain agricultural practices. The scenario looks hopeful, especially because there are Bolivian producers who carry out agriculture with family integration, but due to a legal issue they cannot access various benefits, which makes it urgent to modify the situation in order to avoid an exodus of farmers.

Keywords: Pintados, Pampa del Tamarugal, Social, Economic and Ecological Sustainability.

INTRODUCCIÓN

Las comunidades aymaras ubicadas en el norte de Chile corresponden a la segunda mayoría étnica en importancia en el país. Presenta un proceso evolutivo en estas tierras por más de 2000 años de antigüedad en donde su economía se orienta a la agricultura y ganadería. Las comunidades indígenas han logrado adaptarse a diferentes ecosistemas propios de un bioma de tipo desértico ubicado en la Región de Tarapacá. (Carevic, 2008).

El ecosistema de desierto extremo ubicado en la depresión intermedia ha sido profusamente estudiado y conocido por la industria del salitre (1830 a 1975). Además, existen diferentes estudios de las diversas formas de vida y explotación que se llevó a cabo en las oficinas salitreras que era un tipo de explotación minera. De igual manera esto significó un conflicto internacional entre los países de Chile, Perú y Bolivia que desencadenó la Guerra del Pacífico en el año 1879. (Carevic, 2017).

El concepto de desarrollo sustentable corresponde al proceso de satisfacción constante de las necesidades materiales y espirituales de todos los habitantes del planeta, sin dañar o incluso mejorar las condiciones sociales y ambientales que aseguran su supervivencia. Además, puede considerarse un proceso de cambios dirigidos, donde son importantes las metas planteadas para su consecución. Se refiere a la sostenibilidad del proceso (en el sentido de mantenimiento del entorno socioambiental) y la equidad (según la justa distribución intergeneracional e intergeneracional de costos y beneficios) son partes importantes de la definición de desarrollo sostenible. El término se redefine constantemente como desarrollo social y su interacción con el medio ambiente. (Astier et al., 2000).

Según Tepes (2008), el desarrollo sustentable de las áreas rurales, orientado a los métodos de producción campesina y su relación con el medio ambiente, debe enfatizar la unidad de producción, especialmente la familia campesina en su conjunto, que consiste en interacción de subsistemas biofísicos, socioeconómicos y culturales. Además, debe integrar las unidades productivas de nivel superior a las que pertenece (regiones, municipios, provincias, ecosistemas).

Altieri (1992) menciona como parte del cambio hacia el desarrollo sostenible que , el sector agrícola latinoamericano necesita desarrollar tecnologías adecuadas de bajos insumos que se adapten a las necesidades y condiciones de un gran número de agricultores de escasos recursos. Tales prácticas deberían beneficiar a las familias y comunidades rurales pobres al tiempo que preservan y regeneran la base de recursos.

Gudynas, (1999) señala que América Latina tiene mejores oportunidades para explotar esta multifuncionalidad en una verdadera estrategia de desarrollo sostenible para las zonas rurales, que parece económicamente beneficiosa, aunque requiere fuertes cambios en las posiciones de desarrollo. El uso agrícola es compatible con mejores medidas de protección ecológica, y al mismo tiempo, el futuro de la producción agrícola requiere una gestión ambiental energética también desde la perspectiva del comercio exterior. Evitar la contaminación ambiental en las zonas rurales, que se refleja, por ejemplo, en la contaminación del agua hasta la degradación del suelo.

Según lo anterior el presente trabajo busca analizar el uso de los recursos naturales utilizados en la producción agrícola, en la localidad agrícola de Pintados, en donde se evalúan los componentes sociales, ecológicos y económicos, los cuales interactúan y generan el desarrollo sustentable. Para determinar su situación actual y definir estrategias para que los recursos sean utilizados de una manera más sustentable en el tiempo.

Para llevar a cabo este estudio fueron seleccionadas de manera aleatoria 15 agricultores pertenecientes al sector de la colonia de Pintados en donde se les aplicó una encuesta en donde se busca analizar la sustentabilidad de su producción, luego se examinan los indicadores de tipo social, económico y ecológico, que permiten determinar si realmente el sistema es sustentable o simplemente está en un proceso de degradación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El problema ambiental se enfoca principalmente en la acción antrópica por el uso de una tecnología muy antigua, que corresponde a la extracción irracional del Acuífero Pampa del Tamarugal, ubicado en la Provincia del Tamarugal, Región de Tarapacá – Chile. (Ver Figuras 60 a la 63).

En este sector se realizan diversas actividades tales como agricultura, ganadería, minería no metálica, producción de microalgas y una explotación forestal de la especie (*Prosopis tamarugo*) que es una especie endémica del sector. (ver Figuras de la 60 al 66)

La principal fuente extracción del recurso hídrico, corresponde a la captación de agua subterránea de un acuífero endorreico, el cual no posee antecedentes certeros de recarga natural, (FAO, 1984).

Los derechos de aprovechamiento principales corresponden a 1200 litros por segundos, asignados a la empresa sanitaria “Aguas del Altiplano”, que se extraen del sector para proveer principalmente a las ciudades de Iquique y Alto Hospicio. Lo cual sin duda alguna constituye un daño al acuífero que además presenta bosques de Tamarugos, la cual es una especie endémica que está en fase de extinción. (DGA,2022).

Sin embargo y de acuerdo con la resolución N° 245 del 30 de diciembre de 2009, el acuífero de la pampa del Tamarugal fue declarada área de restricción, esto de acuerdo con el Informe Técnico N° 607 con fecha 22 de diciembre de 2009, denominado “Declaración Área Restricción Sector Hidrogeológico Pampa del Tamarugal” donde se establece un caudal de 2060 L/s para una explotación sustentable. (DGA, 2012)

A pesar de la aridez de la zona, existe la producción agropecuaria principalmente de hortalizas que utilizan diversas tecnologías de uso del agua y del suelo. Asimismo, existen determinadas acciones gubernamentales y económicas que limitan el uso de los ecosistemas, debido a los incentivos para poder desarrollar una agricultura sostenible.

Por lo cual, en la presente investigación se ha determinado la sustentabilidad de recursos naturales de la Pampa del Tamarugal, desde el análisis de 3 componentes: el social, el económico y el ecológico.

1.1 Formulación del problema

1.1.1 Problema Principal

¿Cómo es el desarrollo sustentable de los recursos naturales para la producción agrícola en el desierto del sector Pampa del Tamarugal?

1.1.2 Problemas Secundarios

1. ¿Cómo es la distribución social de los recursos de los agricultores en la Pampa del Tamarugal?
2. ¿Cuál es la utilización económica de los recursos en los ciclos productivos en la Pampa del Tamarugal?
3. ¿Cuál es el uso de los recursos ecológicos en la Pampa del Tamarugal?

1.2 Justificación en importancia de la investigación

La investigación se divide en 3 componentes, el social, el económico y el ecológico, los cuales se entrelazan entre sí para determinar la sustentabilidad del área de estudio.

1.2.1 Justificación Social

Se justifica socialmente porque los agricultores generalmente son parte de una familia, se capacitan, dependen de una actividad productiva y poseen una identidad cultural que les permite en ciertos casos acceder a beneficios.

1.2.2 Justificación económica

Se justifica económicamente porque el tipo de ingresos permite tener más alternativas para la subsistencia, la asistencia técnica permite mejorar y resolver los problemas productivos, la autosuficiencia alimentaria permite mejorar la economía y la continuidad de los sistemas productivos permite mantener la agricultura generacionalmente.

1.2.3 Justificación ecológica

Se justifica de manera ecológica para generar concientización del uso sustentable de los recursos naturales. Pues debido al excesivo uso de las napas freáticas, ha disminuido la profundidad de los “espejos de agua” por lo cual optimizar el riego reduce el gasto de agua, por ende, se busca generar una correcta extensión agrícola de los recursos disponibles. Así como, del uso de abonos de tipo orgánico como compostaje, guano, etc. debido a que el uso excesivo de agroquímicos limita la fertilidad y vida de los suelos agrícolas.

1.2.4 Importancia de la investigación

Aportar al desarrollo sustentable del área de estudio que generalmente corresponde a una agricultura del tipo de subsistencia en donde existe un inadecuado uso de los recursos naturales disponibles.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar el desarrollo sustentable de los recursos naturales para la producción agrícola en el desierto del sector Pampa del Tamarugal.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Analizar la distribución Social de los recursos a los agricultores en la Pampa del Tamarugal
2. Investigar la utilización económica de los recursos en los ciclos productivos en la Pampa del Tamarugal.
3. Examinar el uso de los recursos ecológicos en la Pampa del Tamarugal.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis general

El uso de recursos naturales en la Pampa del Tamarugal es sustentable para la producción agrícola

1.4.2 Hipótesis específicas

1. El componente social se distribuye de manera adecuada en relación con el ecosistema de la Pampa del tamarugal.
2. El uso económico es apropiado a los recursos disponibles en el ecosistema de la Pampa del Tamarugal.
3. El uso de los recursos ecológicos es apropiado para las condiciones del ecosistema de la Pampa del Tamarugal.

1.5 Identificación de las variables

Se enuncian las variables para su respectivo análisis.

Operacionalización de variables

V. Independiente	V. Dependiente
Indicador Social	Integración familiar Nivel de Pobreza Nivel de educación Identidad cultural
Indicador Económico	Ingresos diversificados (cantidad de cultivos agrícolas y otros ingresos). Nivel de asistencia técnica Autosuficiencia alimentaria Determinación del futuro productivo.
Indicador Ecológico	Biodiversidad de cultivos agrícolas Eficiencia en el uso de agua para riego Implementación de prácticas para la conservación de suelo Prácticas para el manejo de residuos sólidos y líquidos Inocuidad del agua Determinación del Nivel de fertilidad

1.5.1 Caracterización de las variables

1.5.1.1 Indicadores Sociales

La integración familiar es el grado de salud, armonía y equilibrio existente en las relaciones mantenidas dentro de los miembros de una familia, incluyendo y valorando a la persona y a su rol dentro del núcleo familiar.

Su mantención requiere de esfuerzos, actividades y acciones llevadas a cabo que permitan una relación y vinculación fuerte, estructurada y coherente de todos y cada uno de los miembros de un núcleo familiar, de tal manera que la familia funcione de manera organizada y funcional y genere bienestar para cada uno de sus integrantes y lograr un entorno familiar sano y que permita un desarrollo de la familia como un todo, generando armonía y relaciones de confianza y unión entre sus componentes. (Castillero 2018)

La mayor parte de la investigación sobre la pobreza en economía se ha centrado casi exclusivamente en las áreas de necesidades, niveles de vida y escasez de recursos. Los indicadores más comúnmente aceptados de estos beneficios opcionales fueron la satisfacción de necesidades específicas, el consumo de bienes o el ingreso disponible. La selección de estas variables se basa en su relevancia teórica para el concepto de bienestar utilizado y también tiene en cuenta la información limitada disponible en la mayoría de los estudios populares. La selección de estas variables se basa en su relevancia teórica para el concepto de bienestar utilizado y también tiene en cuenta la información limitada disponible en la mayoría de los estudios populares. (Spicker 1999).

La importancia del nivel de educación radica en el acceso de diversas capacitaciones, en Chile el umbral mínimo es enseñanza media completa.

La identidad cultural, se relaciona con la capacidad de rescatar y revitalizar las tecnologías tradicionales de los campesinos, que han realizado desde tiempo históricos e incluso arqueológicos, en estudio el componente, tiene que ver con la calidad indígena del agricultor, el cual puede acceder a diversos beneficios exclusivos por parte el Estado.

1.5.5.2 Indicadores Económicos

El crecimiento se manifiesta a través de una concepción holística del proceso de avance de una comunidad en función de NO solo elementos relacionado con lo productivo, sino a través de una concepción holística del proceso de avance en función del mejoramiento de las relaciones comunitarias, la recuperación y mantención de la identidad cultural.

La equidad se verifica al validar los procesos de extensión y transferencia tecnológica, los cuales son adquiridos por los campesinos de manera que son adoptados en los procesos de innovación tecnológica y agricultura ecológicas.

La falta de diversidad productiva deja a la comunidad en una situación de vulnerabilidad económica y productiva, que va a depender de las demandas de la agricultura, se vuelve insostenible y dependiente siempre de la variación de precios (Carevic 2017).

El Nivel de asistencia técnica tiene que ver con los procesos de transferencia tecnología y también de acceso a créditos en la actividad productiva para algunos autores como Tepes (2008), los planes de estado deben ser reforzados y complementados, para Carevic (2008) obedecen a acciones verticales y fuera de contexto, desde el punto de vista de las condiciones socioculturales y económicas de los campesinos.

El objetivo de la Estrategia Nacional de Autodeterminación de la Seguridad Alimentaria es fortalecer la seguridad alimentaria actual y futura. La autosuficiencia alimentaria valora a las personas que producen alimentos y promueve la sostenibilidad de los sistemas alimentarios. (Odepa 2023)

La Determinación del futuro productivo. se relaciona directamente por la motivación familiar en los sistemas productivos (Carevic 2017)

1.5.5.3 Indicadores ecológicos

El ecosistema limpio, se analiza en la perspectiva de un sistema productivo en donde se respetan los recursos naturales, en prácticas que buscan no degradar suelo, no autofijar las aguas y no contaminar la biósfera.

La capacidad de soporte se entiende como un principio de racionalidad ambiental en el sentido de respetar lo que un recurso natural puede producir, versus cultivos externos.

La biodiversidad se maneja desde el punto de vista de la importancia de un policultivo sobre un monocultivo. Este accionar permitirá por un lado enfrentar de mejor manera el factor de riesgo de producción, mediante la alternativa de varios cultivos a la vez, por otro lado, generar varias alternativas de mercado, que permite un desarrollo sostenible.

La eficiencia en el uso de agua para riego está directamente relacionada con la cantidad de agua disponible en las raíces de las plantas en un sistema presurizado, la eficiencia es de un 90 % y en inundación solo de un 30 %, sin embargo, su implementación depende de ciertos costos (Tepes 2008).

En referencia a la implementación de prácticas para la conservación de suelo, existen diversas técnicas para la conservación del suelo, principalmente relacionadas por la incorporación de materia orgánica, lo cual según lo planteado por Carevic (2007) se obtiene por el uso de la ganadería que no es comercial y solo la utilizan como autoconsumo, mientras que el estiércol lo utilizan para abonar la tierra.

Las prácticas para el manejo de residuos sólidos y líquidos, con relación a los sólidos, se relaciona con el manejo de los rastrojos (restos de cosechas) y de manejos en general (tales como podas, limpia, etc.), existe un importante porcentaje de campesinos que entrega a los animales en forma de forraje, lo cual no necesariamente es un aporte adecuado para la alimentación del ganado, además estos residuos se utilizan en la producción de compostaje, el cual es un tipo de abono orgánico. Tepes (2008) afirma en referencia al uso de los líquidos, tanto en el lavado de verdura, como el agua utilizada para el lavado de ropa, que puede ser utilizada para el riego de plantas ornamentales o especies vegetales y que pueden ser utilizadas como cortina corta viento o para un cierre predial.

Respecto a la inocuidad del agua, para que sea considerada apta para el consumo humano, debe cumplir una serie de requisitos desde el punto de vista bacteriológico, físico

y químico. En nuestro país, la calidad del agua potable debe cumplir con la norma chilena NCh 409/1 of. 2005, que define los requisitos físicos, químicos y bacteriológicos que se deben cumplir para su consumo seguro por parte del público en general. Para alcanzar el nivel de calidad requerido, el agua es sometida a diversos procesos fisicoquímicos en nuestras plantas de tratamiento, desde donde es apta para el consumo. (Aguas Antofagasta 2023).

1.5.2 Definición operacional de las variables

Investigación básica, porque se buscará la ampliación y/o profundización de los conocimientos existentes sobre el análisis social, económico y ecológico, tal como se observa en la Tabla 1

1.5.3 Operacionalización y valorización de las variables

En las siguientes tablas se señala la valorización que tiene cada variable según su respectivo indicador. En la Tabla 1 se describen las variables sociales, (2) las económicas y en la (3 y 4) las ecológicas.

Tabla 1: variables sociales

Variable	Dimensión	Indicador	Valorización
Social	Integración familiar	Numero de familiares que trabajan en la agricultura.	10: Todos trabajan 5: Sólo algunos 1: No hay trabajo familiar
	Nivel educacional	Nivel de estudios del jefe de hogar.	10: Educación secundaria o superior 5: Educación Primaria
	Nivel de pobreza	Ingreso de grupo familiar	1: Sin nivel de estudios 10: Sobre Línea de la pobreza 5: Sobre Línea de pobreza extrema
	Identidad cultural	Calidad de indígena del grupo familiar	1: Nivel de pobreza extrema. 10: Todos los miembros tienen calidad indígena 5: Mas del 50 % tiene calidad indígena. 1: menos del 50 % tiene calidad indígena.

Nota. Se muestra las características de la Tabla 1.

Tabla 2: Valorización de las variables económicos

Variable	Dimensión	Indicador	Valorización
Económica	Ingresos diversificados	Tipo de ingresos del grupo familiar	10: Mas de 2 tipos de ingresos 5: 1 tipo de ingresos 1: Sin ingresos
	Asistencia técnica	Nº instituciones que han entregado asistencia técnica.	10: han recibo asistencia técnica de 2 o más instituciones. 5: asistencia técnica de sólo 1 institución. 1: Sin asistencia técnica.
	Autosuficiencia alimentaria	Porcentaje de productos generados, utilizados en la alimentación del grupo familiar.	10: no requiere la compra de productos agropecuarios. 5: Se compra un porcentaje menor al 50 % de los productos agropecuarios. 1: Requiere comprar todos sus productos de consumo.
	Determinación del futuro productivo.	Decisión de continuidad de los sistemas productivos	10: Continuará en sistema productivo y diversificará la producción 5: Arrendará su sistema productivo. 1: Venderá

Tabla 3: Valorización de las variables ecológicas primera parte

Variable	Dimensión	Indicador	Valorización
Ecológica	Agrobiodiversidad Sustentable	Número de especies utilizadas en los sistemas productivos.	10: Produce más de 3 especies y/o productos. 5: Produce 2 o menos especies y/o productos. 1: Sin producción
	Eficiencia en el uso de agua para riego	Tipo de sistema de riego utilizado en el riego	10: Sistema de riego presurizado. 5: Sistema de riego semi-presurizado. 1: Sin sistema de riego.
	Implementación de prácticas para la conservación de suelo	Tipo y números de técnica utilizada en la conservación de suelos.	10: utiliza 2 o más sistemas de conservación de suelo. 5: utiliza un sistema de conservación de suelo. 1: No utiliza
	Prácticas para el manejo de residuos sólidos y líquidos	Tipo de conservación residuos sólidos y líquidos utilizados.	10: reutiliza la totalidad de sus residuos sólidos y líquidos. 5: reutiliza sólo sus residuos sólidos y/o líquidos. 1: No reutiliza sus residuos.

Tabla 4: Valorización de las variables ecológicas segunda parte

Variable	Dimensión	Indicador	Valorización
Ecológica	Inocuidad del agua	Tipo de agua potable en el chacra.	10: Posee sistema de agua potable de red. 5: Posee sistema de agua potable rural 1: No posee sistema de agua potable.
	Determinación del Nivel de fertilidad	Sistema utilizado para determinar la fertilidad de los suelos.	10: Realiza análisis de suelo. 5: Fertilización según recomendación 1: Fertilización sin conocimiento previo.

1.6 Limitaciones de la investigación

La obtención de información agrícola es un proceso crucial para comprender la dinámica y los desafíos que enfrenta este sector vital de la economía. Sin embargo, es importante reconocer que este proceso puede ser susceptible a ciertos sesgos y limitaciones inherentes a las encuestas directas a los agricultores, que constituyen la primera fuente de datos.

En primer lugar, es fundamental tener en cuenta que los agricultores pueden mostrar reticencia a proporcionar información precisa, ya sea por desinterés en participar en la encuesta o por desconfianza hacia el encuestador. Esta desconfianza puede estar motivada por diversas razones, como preocupaciones sobre la confidencialidad de los datos o percepciones negativas sobre la utilidad de la información recopilada.

Además, existe la posibilidad de que los agricultores proporcionen respuestas sesgadas o incompletas, ya sea de manera consciente o inconsciente, con el fin de presentar una imagen más favorable de su situación o prácticas agrícolas. Este fenómeno puede distorsionar los resultados de las encuestas y dificultar la obtención de una imagen precisa de la realidad agrícola.

A pesar de estas limitaciones, es importante destacar que los resultados obtenidos a través de encuestas a agricultores siguen siendo valiosos y pueden proporcionar información útil para la toma de decisiones en políticas agrícolas, investigación y desarrollo rural. Siempre y cuando se apliquen metodologías sólidas para mitigar los sesgos y se realice un análisis cuidadoso de los datos recopilados, es posible obtener conclusiones significativas y confiables.

En última instancia, aunque es importante ser consciente de las limitaciones inherentes a la obtención de información a través de encuestas a agricultores, no se debe subestimar el valor de estos datos. Al combinarlos con otras fuentes de información y aplicar técnicas de análisis adecuadas, es posible obtener una comprensión más completa y precisa de la realidad agrícola, lo que a su vez puede contribuir a mejorar las políticas y prácticas en este sector crucial de la economía.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

La agricultura sostenible se define como un conjunto de sistemas integrados de producción agrícola, con mínima dependencia de altos insumos de energía en la forma de químicos sintéticos y métodos de cultivo, que mantienen su productividad y el ingreso de los productores, protegen el ambiente de la contaminación, fortalecen a las comunidades rurales y mantienen la diversidad ecológica y la estructura, fertilidad y productividad de los suelos a largo plazo (Pretty, 1995; Altieri y Nicholls, 2000).

Además, se basa en la correcta toma de decisiones del agricultor sobre los múltiples recursos de los sistemas agrícolas: naturales, humanos, de capital y de producción (Müller, 1997; Masera et al., 1999; Sepúlveda, 2002).

2.1.1 Antecedentes internacionales

Existe una clara relación entre el crecimiento en la agricultura y la erradicación del hambre y la pobreza. Al mismo tiempo, la agricultura entendida en sentido amplio - incluyendo la producción agrícola y ganadera, la pesca y la silvicultura- proporciona ingresos, puestos de trabajo, alimentos y otros bienes y servicios a la mayoría de las personas que viven actualmente en la pobreza. Como consecuencia y, de media, el crecimiento global del PIB derivado de la agricultura es al menos dos veces más eficaz en la reducción de la pobreza que el crecimiento generado en los sectores no agrícolas, y hasta cinco veces más eficaz que otros sectores en los países de escasos recursos e ingresos bajos. (Fao 2015)

Sin embargo, según información de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para la Agricultura y Alimentación (FAO), un tercio de los alimentos producidos para el consumo humano se pierde o desperdicia en el mundo, lo que representa unos 1.300 millones de toneladas de alimentos al año.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Según la definición de agricultura sostenible dada por la Oficina de Estudio y Políticas Agrarias (ODEPA), (2015), esta enfrenta el desafío de aumentar su productividad para suplir la creciente demanda de alimentos a nivel mundial, al tiempo que debe ser más eficiente en el uso de los recursos naturales, adaptarse a los nuevos patrones climáticos y hacer una contribución positiva al medio ambiente y la sociedad. Es por ello que emerge la necesidad de desarrollar una actividad agrícola, que conjugue la protección del medio ambiente, la equidad social y la viabilidad económica, en suma, una agricultura sustentable.

La ODEPA (2015) realiza diversas iniciativas para promover sistemas agrícolas más sustentables en donde destacan:

A) Las energías renovables no convencionales (ERNC) surgen como una alternativa limpia, inagotable y amigable con el medio ambiente, que puede complementar los actuales sistemas de generación de energía, las cuales son promovidas por la ODEPA en su implementación.

B) Iniciativas propenden a la protección, valorización y uso sustentable del patrimonio agroalimentario y cultural, existen diversas iniciativas impulsadas por ODEPA que propenden a la protección, valorización y uso sustentable del patrimonio agroalimentario y cultural.

C) Programa de suelos degradados (SIRSD) es un instrumento de fomento del Ministerio de Agricultura, establecido por la Ley N° 20.412 de 2010 por un lapso de 12 años, contados desde la vigencia de la Ley. El Programa es coordinado por la Subsecretaría de Agricultura y ejecutado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). En donde su objetivo es recuperar el potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y mantener los niveles de mejoramiento alcanzado. Está dirigido a todos los productores agrícolas del país (personas naturales o jurídicas), sean propietarios, arrendatarios, comodatarios, usufructuarios o medieros, que cumplan con los requisitos establecidos en la Ley N°20.412, su reglamento y las bases de sus respectivos concursos públicos.

D) Recursos genéticos, en donde la ODEPA es la institución del Ministerio de Agricultura que asesora en políticas públicas sobre conservación, uso y protección del patrimonio genético y participa en foros internacionales que tratan la materia.

E) Sustentabilidad en sistemas productivos. La agricultura presente el desafío de aumentar su productividad para suplir la creciente demanda de alimentos a nivel mundial, al tiempo que debe ser más eficiente en el uso de los recursos naturales, adaptarse a los nuevos patrones climáticos y hacer una contribución positiva del medio ambiente y la sociedad. Es por ello por lo que emerge la necesidad de desarrollar una actividad agrícola, que conjugue la protección del medio ambiente, la equidad social, la viabilidad económica, en suma, una agricultura sustentable.

2.1.3 Antecedentes regional o local

La zona de estudio se ubica dentro de la Pampa del Tamarugal. Es una cuenca hidrológica de tipo cerrada superficialmente y sus sistemas de drenaje están constituidas por quebradas de dirección transversal con escurrimientos de tipo superficial de baja magnitud que varían año tras año. En donde el principal aporte hídrico está constituido por lluvias de tipo estival. (Conaf, 1997)

La aldea agrícola “Colonia de Pintados”, se ubica a 120 al sureste de la ciudad de Iquique, se accede mediante la carretera panamericana Norte. Se inserta en pleno desierto absoluto en el sector de la “Pampa del Tamarugal” en la comuna de Pozo Almonte, Provincia del Tamarugal, región de Tarapacá. En el poblado se ubican no más de 30 familias que viven de la agricultura con cultivos hortícolas y frutales menores en donde destacan algunos tipos de melones (Carevic 2017).

El ecosistema desértico de la Pampa del Tamarugal presenta características muy particulares. El clima corresponde a un desértico normal, cuyas singularidades de mayor significación biológica son: elevadas temperaturas diurnas, gran oscilación térmica diaria; carencia casi absoluta de precipitaciones, presencia ocasional de neblinas, baja humedad relativa y alta radiación solar. Los suelos, constituidos por

materiales de relleno de origen fluvial, provenientes de la cordillera de los Andes y precordillera, están cubiertos por una costra salina superficial de 0.10 a 0.60 m. o más de espesor (Habit, A, Contreras y González R. 1980).

Sin embargo, a pesar de estar ubicado en una zona desértica, en el sector de pintados se realiza la agricultura y en menor porcentaje la ganadería. La falta de diversificación en la producción genera en su población una situación de vulnerabilidad económica, dependiente de los vaivenes en la actividad agrícola. Prácticamente se torna insostenible, sensible a la variación de precios, a la temporalidad productiva y las carencias tecnológicas en donde los suelos son salinos y arcillosos, generando problemas productivos. Asimismo, el sistema de movilidad de sus habitantes que tienen una conducta trashumante de varias residencias genera que las organizaciones y las actividades agrícolas sean muy inestables. (Carevic 2017).

2.1.4 Antecedentes agroecológicos Colonia de Pintados

2.1.4.1 Ganadería

En la Pampa del Tamarugal durante los años sesenta (1963) y los ochenta (1980) se introdujo la raza caprina Anglo Nubian de doble propósito, con el objeto de aumentar e innovar la masa ganadera, básicamente en carne y leche. El año 1997 Pozo Almonte tuvo 7782 cabezas caprinas constituidas por la cruce entre criolla y Anglo Nubian, en el año 2007 el ganado se redujo a 2.237 cabezas. Hoy día se utilizan principalmente como incorporación de guano en los cultivos. (Carevic 2017).

2.1.4.2 Flora y Fauna

La especie predominante en la pampa del Tamarugal corresponde al Tamarugo (*Prosopis tamurugo*), asimismo en menor importancia se encuentra la retamilla (*Genista monspessulana*), Atriplex (*Atriplex sp.*), Grama Salada (*Distichlis spicata*). Las flores del tamarugo son polinizadas por insectos himenópteros como (*Centrix mixta*) y la abeja común (*Apis mellifera*) que son sus principales agentes polinizantes, con un período de actividad máxima entre comienzos de septiembre y noviembre. (FAO, 1984).

2.1.4.3 Conservación de suelos

Para la habilitación de los suelos en el sector de Pintados, inicialmente se realiza un lavado, mediante agua del riego que es obtenida por pozos, posteriormente se mejora la estructura de suelos con el uso de arena “dulce”, el compostaje es una mezcla entre el guano principalmente caprino y los rastrojos de cosecha de cultivos hortícolas. Las técnicas de conservación no obedecen a una determinada identidad cultural, asimismo se realiza la técnica del camellón, que corresponde a un montículo de tierra en donde se elevan los cultivos tal como se verifica en la figura N° 4 del presente documento. Asimismo, para evitar la compactación de los suelos se realiza el arado con motocultor para la aireación de estos, tal como se ilustra en las figuras 19 y 20 de este trabajo.

2.1.4.4 Metales pesados

Según el análisis, el contenido de arsénico presente para el agua de riego es menor a 0,01 mg/litros, por lo cual no genera problemas en los cultivos. Ver figura 67

2.2 Bases teóricas

La agroecología y la sustentabilidad están intrínsecamente ligadas. La diversificación de productos es un pilar fundamental de la agricultura familiar en apoyo a la sustentabilidad. Esta diversificación no solo satisface diversas necesidades económicas, como el autoconsumo familiar, sino que también optimiza el uso de mano de obra, espacio y recursos naturales y económicos disponibles. Este enfoque garantiza una mayor flexibilidad en la gestión del sistema agrícola, permitiendo resistir circunstancias adversas y potenciar condiciones favorables, según señalan Almeida et al. (2001).

La sustentabilidad en donde la aplicación de la agroecología significa reconocer y valorar el saber local. Sin embargo, la agricultura convencional impone el uso de pesticidas para el control de plagas. Lo que implica, a corto plazo la producción de alimentos de baja calidad alimenticia, a mediano y largo plazo la muerte de la tierra arable y por ende el fin de la agricultura.

El desarrollo sustentable es un avance integral de la comunidad sin transformar la identidad de ella en base a un concepto de individualismo, muy por el contrario, se permite un desarrollo humano y cohesionado desde la localidad de la comunidad. (Carevic, 2013)

2.3 Definición de términos

2.3.1 Fundamentos de la agroecología y sustentabilidad

El enfoque agroecológico se basa en la apreciación de la sabiduría tradicional que promueve el uso diversificado de la biodiversidad en la producción agrícola. A diferencia del paradigma difundido por la Revolución Verde, que fomenta la especialización y la dependencia de insumos externos, la agroecología resalta los aspectos estratégicos de la organización técnica y económica en la agricultura familiar. Al promover la diversificación y la integración de actividades productivas en tiempo y espacio, la gestión agroecológica fomenta los mecanismos de autorregulación y auto regeneración en los agroecosistemas, reduciendo la necesidad de insumos externos.

Este enfoque, como señala Carevic (2008), introduce innovaciones que fortalecen el papel positivo de la agricultura familiar en la implementación de prácticas más sustentables. En este contexto, la diversificación productiva emerge como un pilar esencial de la gestión técnica de la agricultura familiar, optimizando el uso de recursos y proporcionando flexibilidad para enfrentar desafíos y aprovechar oportunidades (Almeida et al., 2001).

2.4 Marco legal

La ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Señala lo siguiente: “*El Desarrollo sustentable*: es el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, considerando el cambio climático de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras”.

Además, en su Artículo 7° “El Ministerio del Medio Ambiente establece un programa de regulación ambiental que contenga los criterios de sustentabilidad y las

prioridades programáticas en materia de políticas, planes y programas para la elaboración y revisión de los instrumentos de gestión ambiental y de gestión del cambio climático, en el ámbito de sus competencias” (Bcn.cl, 2023).

2.5 Marco Filosófico

La relación sociedad – naturaleza para los pueblos aymaras, implican un “todo”, una concepción “simbiótica” en donde lo más importante es el conocimiento de la naturaleza. En su “chakra” el campesino aymara conjuga con esta idea. (Carevic, 2008)

Según Berg Van Der (1992) indica que la naturaleza es parte de su existencia tanto como familia y comunidad. Además, Carevic (2008); menciona que la familiarización va a determinar el carácter de la relación entre la naturaleza y el hombre, en donde los aymaras están conectados y son parte de esa “naturaleza”, como una totalidad en que todos los elementos se interrelacionan.

Con respeto a lo anterior Chayanov (1966), fue pionero en indicar que esta corriente le va a otorgar una importante percepción a lo rural en donde el campesino y su conocimiento local, pasan a ser las bases de la agroecología y se relaciona con el concepto de sustentabilidad. Asimismo, el mismo autor, intento demostrar que las unidades campesinas en la producción familiar eran viables y necesarias para lograr una estabilidad socioeconómica, incluso este autor mencionaba que era posible trabajar en un modelo de cooperación vertical, en donde las fábricas en Rusia podían interactuar y complementarse perfectamente con las unidades familiares, sin renunciar a sus particularidades de organización y producción.

Además, Chayanov (1966) plantea lo siguiente “la cuantía del producto y del trabajo, lo determina el tamaño y la compresión de la familia, la cantidad de miembros capaces de trabajar y además la productividad en las unidades de trabajo, el grado de esfuerzo de los trabajadores y su grado de auto explotación, en donde se efectúan las unidades de trabajo. En donde se plantea que el agricultor es un actor de su propio desarrollo y no solo un esclavo de los intereses de sus patrones y de las ideologías del estado. Con el objetivo de potenciar la economía campesina que fuese capaz de contribuir

una sociedad más equitativa y solidaria.

El proceso de saber ambiental aymara referente a su realidad comienza según lo comenta Carevic (2008), con comprender las interrelaciones entre la naturaleza y la sociedad humana, se construye una comunidad siendo un sistema social de manera que posee interrelaciones ecológicos y sociales que generan este saber ambiental y productivo.

El saber tradicional aymara corresponde al concepto eco simbiosis, según lo define Murra (1976), lo cual fue otorgado mediante diversos estudios de casos etnohistóricas entre 1460 y 1560 en comunidades aymaras y quechuas en Perú y Bolivia.

Posteriormente, diversos estudios plantean que el uso del espacio está en función de las interrelaciones ecológicas, sociales que generan su complementariedad. La toma de decisiones y la realización productiva favorecen la armonía hombre-naturaleza.

El Consejo Nacional del Pueblo Aymara de Chile, en su estrategia de desarrollo iniciada en 1997, enfatiza la importancia de una visión de vida arraigada en la concepción cíclica y holística de la *Pacha Mama* (madre tierra) y el *Tati Inti* (padre sol). Esta visión resalta la reciprocidad entre la humanidad y la naturaleza, manteniendo los equilibrios a través de la producción agroecológica y el respeto a los ancestros y deidades. Como afirma Carevic (2008), esta cosmovisión subraya la complementariedad entre aspectos aparentemente contradictorios, reflejando la armonía con el entorno natural y la vida comunitaria.

Por otro lado, según Toledo (2002), las comunidades indígenas, debido a su autonomía cultural y su gestión tecnológica y productiva propia, son guardianes de hábitats biodiversos, influenciados por un "conservacionismo" arraigado en sus creencias y conocimientos premodernos. Esto destaca la estrecha relación entre la preservación cultural y la conservación de la biodiversidad en regiones de alto valor biológico.

Referente a lo anterior, Carevic, (2008) plantea que la agroecología pareciera un concepto moderno, sin embargo, los conocimientos vernáculos de una gran variedad de comunidades indígenas en el mundo, en función de la agricultura, ya la practicaban

mediante un largo proceso de ensayo, error, selección y aprendizaje sociocultural. Además del cúmulo de interacciones ecológicas y sociales que se producían en la práctica de la agricultura. Sin dudas la agroecología se define en función de dar solución a los problemas actuales de la Agronomía actual.

Al respecto Sevilla (2002) señala que la agroecología es una técnica o instrumento metodológico para comprender de mejor manera el funcionamiento y la dinámica de los sistemas agrarios. Asimismo, Gliessman (2002), describe a la Agroecología como “la aplicación de conceptos y principios ecológicos para el diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles”.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo y diseño de la investigación

El diseño del estudio es de tipo no experimental y se basa en los principios de la investigación-acción participativa (IAP), integrando métodos de análisis multicriterio y herramientas para evaluar la sostenibilidad, como indican Masera y López-Ridaura (2000), Sepúlveda (2002), FAO (2004) y Venegas (2004). Para evaluar el estado de los sistemas agrícolas, se construyeron indicadores de sostenibilidad mediante encuestas a los agricultores. En esta metodología, la sustentabilidad se entiende como un concepto dinámico y contextual, analizado de manera participativa considerando la interacción de múltiples elementos, como señalan Astier et al. (2008). Posteriormente, se examinaron los atributos de sustentabilidad identificados por Astier et al. (2008) como propiedades sistémicas fundamentales, que incluyen productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad y autogestión, para los cuales se proporciona una definición detallada en Masera et al. (1999).

3.2 Población y muestra de estudio

La unidad de estudio pertenece a la comuna de Pozo Almonte, los Agricultores corresponden aproximadamente a 15 Familias, ubicadas en la Localidad de la Pintados. Para determinar la muestra, se utiliza siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * \sigma^2}{e^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 * \sigma^2} \quad [1]$$

Calcular el tamaño de la muestra de una población de 15 elementos con un nivel de confianza del 95%

Solución: Se tiene $N= 15$, para el 95% de confianza $Z_{\alpha}=1,96$, y como no se tienen los demás valores se usará $\sigma=0,5$, y $e=0,05$.

Reemplazando valores en la fórmula se obtiene:

$$n = \frac{1,5 * 0,5^2 * 1,96^2}{0,05^2 * (15 - 1) + 0,5^2 * 1,96^2} = 14,472$$

n = 14,472, aproximado es igual a 15.

3.3 Acciones y actividades para la ejecución del proyecto

Se seleccionaron al azar 15 familias de agricultores para aplicar la encuesta y posteriormente se realizó la tabulación de datos, preparación de informe y conclusiones.

3.4 Materiales e instrumentos

Se aplicó la encuesta "Fases para la definición de indicadores de sustentabilidad", es una metodología que abarca factores o dimensiones directamente relacionados con los medios necesarios para la producción agrícola. En este estudio, se identificaron tres dimensiones (indicadores): social, económico y ecológico (Agroecológico).

El cuestionario utilizado se detalla en el anexo 1 y se basó en estos indicadores. Proporcionó una variedad de valores para determinar los niveles de cada indicador. Cada indicador se evaluó en función de un valor de campo (1, 5 y 10), siendo 1 el menos deseable, 5 un valor moderado y 10 el valor ideal. Estos valores se derivaron de las encuestas realizadas en cada unidad productiva (chacra), reflejando las observaciones recopiladas en cada una de ellas.

3.5 Tratamiento de datos

Se aplicó encuestas a los 15 grupos familiares, en donde según lo indicado por cada uno de ellos, se asignó a cada variable el valor máximo que corresponde a 10, 5 con un valor moderado de medición y 1 de un valor mínimo.

Posteriormente se agrupó dentro de un gráfico todas las variables dependientes, las cuales fueron graficadas mediante el sistema de ameba, en donde se van a promediar los valores obtenidos de las 15 familias encuestadas. Generando los indicadores que van a registrar la sustentabilidad de cada variable independiente.

Finalmente, se obtuvieron las recomendaciones para generar las acciones que generen el manejo de los recursos naturales para que estos sean sustentables dentro de los sistemas productivos presentes en el área de estudio.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Medición de los indicadores

La medición fue realizada con los agricultores mediante la encuesta (ver anexo 1) en donde de visitaron sus chacras agrícolas. Se entrevistó a un total de 15 agricultores que corresponden a:

1. Gerardo Cortez
2. Elizabeth Chinch
3. Leandro Pedraza
4. Orlando Ramos
5. Lina Choque
6. Isidro Berna
7. Teodoro González
8. Patricia Copa
9. Gilda Mamani
10. Ignacia Flores
11. Huber Mamani
12. Reyna Condori
13. Guillermo Oro
14. Pablo Chandia
15. Leonardo Ayaviri

Posteriormente se asignaron los valores de campo (1-5-10) que corresponden al valor mínimo, moderado e ideal respectivamente, la medición de cada indicador se realizó por cada agricultor, luego se procedió a sumar los valores observados y este valor fue dividido por el número de indicadores para obtener el promedio de cada uno de los indicadores (social, económico y ecológico).

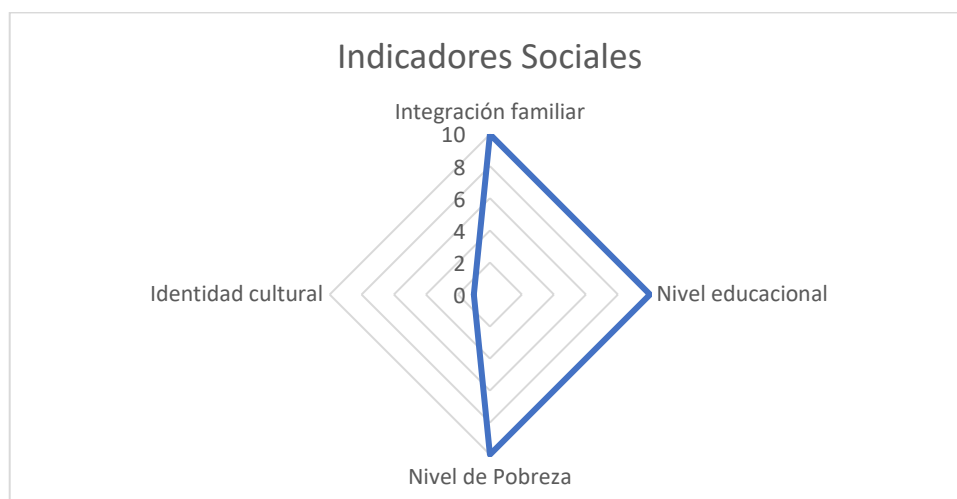
Los valores obtenidos en campo se grafican mediante una figura radial tipo “ameba”, en donde se observa el estado general del sistema agrícola del agricultor. Mientras más se aproxima la ameba al borde de la figura geométrica (valor diez) el sistema se considera más sustentable. Además, se logra observar los indicadores más débiles (menor a 5), en donde el objetivo principal es mejorar ciertos indicadores negativos del sistema productivo mediante propuestas posteriores al estudio, lo cual se verán reflejados en el ítem de recomendaciones.

4.1.1 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Don Gerardo Cortez

Corresponde a un productor del perfil no indígena que posee una visión a futuro de su sistema agrícola muy optimista, sus principales cultivos son el zapallo italiano (*Cucurbita pepo*) y el melón (*Cucumis melo*), además posee cabezas de ganado en donde utiliza el estiércol como abono. En la Tabla 6 se valorizaron los resultados obtenidos y en la Figura 1 que representa la sustentabilidad. Superficie predial: 4,7 Ha

Tabla 5 Indicadores sociales, chacra de Don Gerardo Cortez

Indicadores sociales		
Parámetros	Límite	chacra
Integración familiar	10	10
Nivel educacional	10	10
Nivel de Pobreza	10	10
Identidad cultural	10	1
	Promedio	7,75

Figura 1*Indicadores Sociales, chacra de Don Gerardo Cortez*

Interpretación: Al analizar los indicadores de Integración Familiar, Nivel Educativo y Pobreza, se destaca que Don Gerardo exhibe los valores más altos, alcanzando el máximo de 10 en cada uno de ellos. Estos resultados indican una fuerte cohesión familiar, un nivel educativo adecuado y una situación económica estable en su entorno.

Sin embargo, en lo que respecta a la identidad cultural, Don Gerardo solo obtiene un valor de 1. Esto se debe a que se evaluó si pertenecía a la etnia aymara, sin embargo, este puntaje no refleja necesariamente su conexión cultural, sino más bien evidencia que los agricultores de pueblos originarios como él pueden acceder a una serie de beneficios, especialmente en la obtención de proyectos de riego UMA y otros recursos proporcionados por CONADI¹.

El promedio general de Don Gerardo supera los 7,75, lo que indica que su chacra es considerada sustentable desde el punto de vista social. Esto sugiere que, además de sus logros en la esfera familiar, educativa y económica, Don Gerardo también se destaca en promover la cohesión social y el bienestar en su comunidad agrícola. Su compromiso con

¹ Los proyectos UMA (agua en lengua aymara) principalmente apoyan en obras de riego, CONADI, es la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena, quien entrega diversos beneficios a la comunidad Indígena.

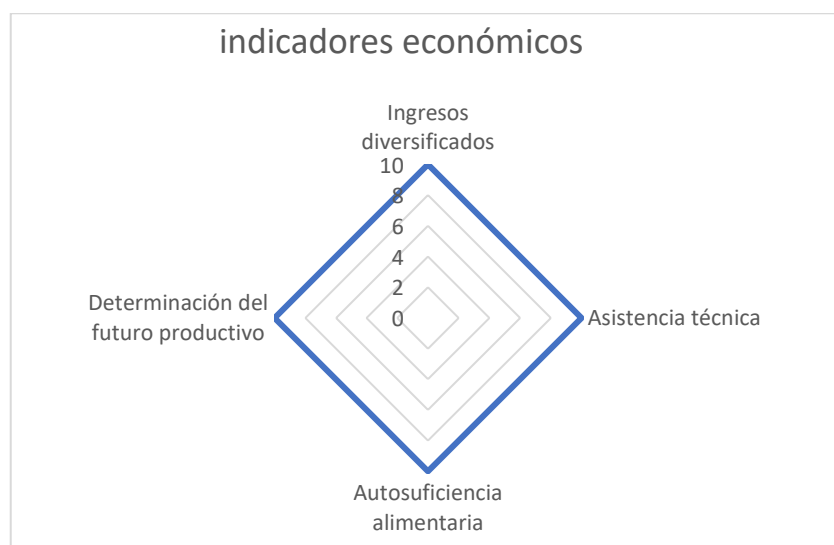
el desarrollo integral de su entorno es evidente, lo que contribuye positivamente a la sostenibilidad social de su área de influencia.

Tabla 6 Indicadores Económicos, chacra de Don Gerardo Cortez

Indicadores Económicos		
Parámetros	Límite	Chacra
<i>Ingresos diversificados</i>	10	10
<i>Asistencia técnica</i>	10	10
<i>Autosuficiencia alimentaria</i>	10	10
<i>Determinación del futuro productivo</i>	10	10
	Promedio	10

Figura 2

Indicadores Económicos, chacra de Don Gerardo Cortez



Interpretación: Al analizar los indicadores económicos dados en la Tabla 7 y la Figura 2, se observa que Don Gerardo alcanza el máximo en varios aspectos clave. En primer lugar, diversifica sus ingresos, superando la cifra de tres fuentes distintas. Además, logra satisfacer completamente sus necesidades alimentarias y proyecta su futuro productivo al considerar la participación de sus hijos, incluyendo a su hijo menor, quien actualmente estudia Agronomía.

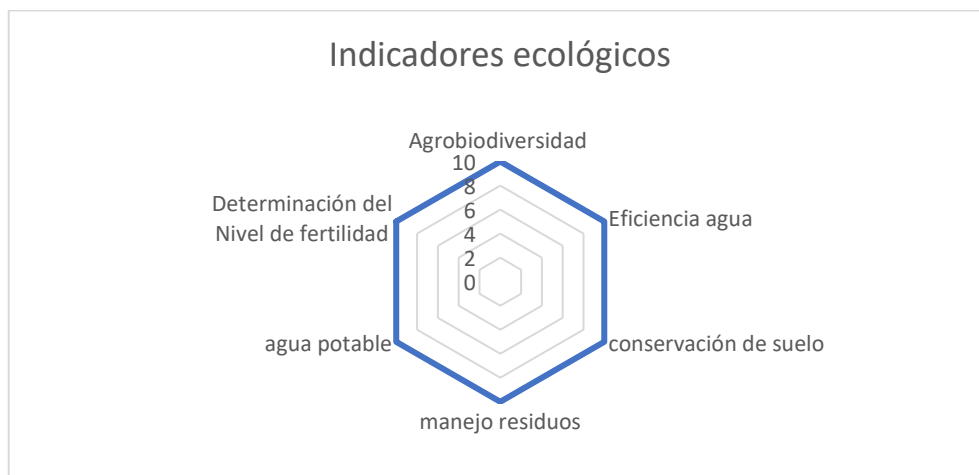
En cuanto a la asistencia técnica, Don Gerardo recibe ayuda del Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP)², lo que evidencia su interés por mejorar sus prácticas agrícolas y su disposición para adoptar nuevas técnicas y tecnologías. Además, ha recibido apoyo de la empresa minera Teck para la adquisición de un invernadero, lo que demuestra su capacidad para establecer alianzas estratégicas y buscar recursos externos para mejorar su producción.

El promedio obtenido por Don Gerardo es de diez, lo que indica que su chacra es considerada sustentable en todos sus parámetros. Este resultado refleja su enfoque integral hacia la agricultura, que combina prácticas económicas sólidas, planificación a futuro, acceso a recursos y colaboración con instituciones y empresas externas. En conjunto, estas acciones contribuyen a la viabilidad económica y a la sostenibilidad de su chacra a largo plazo.

Tabla 7 Indicadores Ecológicos, chacra de Don Gerardo Cortez

Indicadores ecológicos		
Parámetros	límite	chacra
<i>Agrobiodiversidad</i>	10	10
<i>Eficiencia agua</i>	10	10
<i>Conservación de suelo</i>	10	10
<i>Manejo residuos</i>	10	10
<i>Agua potable</i>	10	10
<i>Determinación del Nivel de fertilidad</i>	10	10
	Promedio	10

² El Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP), apoya a los agricultores en diversos proyectos y asistencia técnica, independiente si pertenece a alguna etnia indígena.

Figura 3*Indicadores Ecológicos, chacra de Don Gerardo Cortez*

Interpretación: Desde el punto de vista ecológico, según la Tabla 8 y la figura 3, la chacra de Don Gerardo obtiene los valores máximos para todos los parámetros, debido a que cultiva más de 3 especies (ver Figura 4) y además posee ganado, asimismo posee packing (Figura 5), con lo cual tiene asegurado casi todo el año a nivel productivo. Asimismo, utiliza un sistema de riego por goteo en donde existe la mayor eficiencia de riego que es aprovechada por las plantas en un orden del 90 % de eficiencia, referente a las técnicas de conservación de suelo, él utiliza al menos 3 (ver Figuras desde la 6 a la 8) en donde utiliza guano de su misma producción, complementa la fertilización y el mejoramiento de suelo con la compra de compostaje, guano de ave y además utiliza arena con el fin de mejorar las estructuras de los suelos, debido a que en ocasiones los suelos arcillosos generan problemas de drenaje, lo cual puede ocasionar la aparición de hongos en los cultivos. Referente a los manejos de los residuos, los de tipo sólidos los incorpora al suelo mediante compostaje y guano, y los líquidos tanto del lavado de verduras como los generados por la lavadora de ropa, lo reutiliza para el riego de especies ornamentales. Referente a la inocuidad del agua, su chacra posee una planta de osmosis inversa (ver Figura 9), lo cual la utiliza tanto para riego como para el consumo de su familia y trabajadores, además es uno de los pocos agricultores que realiza su fertilización utilizando análisis de suelo, con lo cual se optimiza y reduce el riesgo de contaminación tanto de los suelos como de las napas freáticas por el excesivo uso de fertilizantes.

Figura 4

Cultivos de Zapallo en sistema de riego por goteo de fondo.



Nota. Plantación de zapallo italiano en sistema de riego por goteo, en donde se destaca que es un sistema eficiente de riego.

Figura 5

Cosecha de zapallo italiano en packing.



Nota. Es uno de los escasos productores que posee packing, por ende, podría transformar en un intermediario del resto de los agricultores.

Figura 6

Uso de Arena para mejorar la estructura de los suelos.



Nota. La arena se utiliza para mejorar la estructura de los suelos, en el sector hay presencia de limo y arcillas, lo cual puede facilitar las condiciones para el desarrollo de hongos y enfermedades.

Figura 7

Uso de guano fermentado en la preparación de suelos.



Nota. El guano fermentado, evita el desarrollo de malezas y algunas larvas de insectos, Asimismo regula el pH de los suelos.

Figura 8

Uso de Compostaje como mejorador de suelos



Nota. El compostaje es un mejorador de la materia orgánica y regulador del pH, que permite mejorar la disponibilidad de algunos micronutrientes.

Figura 9

Planta de osmosis inversa



Nota. La planta de osmosis inversa es utilizada tanto para eliminar las sales del agua de riego como el consumo humano.

4.1.2 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Elizabeth Chinchá

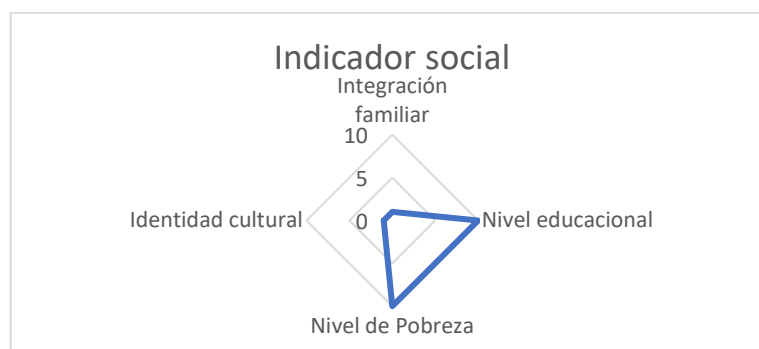
Corresponde a la chacra de una ciudadana peruana que prácticamente se desligó de la agricultura, porque el esposo trabaja en la minería, Ella solo posee algunas hortalizas para autoconsumo principalmente algunas plantas de tomate (*Solanum lycopersicum*); sin embargo, actualmente no está en producción porque debe entregar su vivienda que se encuentra en una situación irregular. En la Tabla 9 y la figura 10 se analiza los componentes sociales de la chacra. (Superficie Predial: 0,2 Hectáreas).

Tabla 8 Indicadores Sociales, chacra de Doña Elizabeth Chinchá

Indicadores sociales			
Parámetros	Límite	chacra	
<i>Integración familiar</i>	10	10	1
<i>Nivel educacional</i>	10	10	10
<i>Nivel de Pobreza</i>	10	10	10
<i>Identidad cultural</i>	10	10	1
Promedio			5,5

Figura 10

Indicadores Sociales, chacra de Doña Elizabeth Chinchá



Interpretación: Desde una perspectiva social, se destaca que la persona en cuestión desempeña el rol de dueña de casa en su hogar. A pesar de esto, cuenta con estudios técnicos, lo que sugiere un nivel de formación académica que puede ser valioso tanto en el ámbito doméstico como fuera de él. Además, es importante señalar que supera la línea de pobreza gracias a los ingresos generados por su esposo, lo que indica una situación económica relativamente estable en el hogar.

En cuanto al componente de identidad cultural, se observa que no pertenece a ninguna etnia específica. Aunque esto puede influir en su conexión con ciertas tradiciones culturales, no necesariamente define su sentido de identidad o pertenencia.

El promedio general obtenido es de 5,5, lo que puede considerarse relativamente bajo en comparación con otros casos. Sin embargo, es alentador ver que supera al menos el rango moderado, lo que sugiere que, a pesar de algunas limitaciones, existen aspectos positivos en su situación social que pueden ser desarrollados y fortalecidos para mejorar su calidad de vida y bienestar general.

Tabla 9 *Indicadores Económicos, chacra de Doña Elizabeth Chinchá*

Indicadores económicos		
	Límite	chacra
Ingresos diversificados	10	5
Asistencia técnica	10	1
Autosuficiencia alimentaria	10	1
Determinación del futuro productivo	10	1
	promedio	2,0

Figura 11

Indicadores Económicos, chacra de Doña Elizabeth Chinchá



Interpretación La interpretación de los indicadores económicos revela una situación singular. Tanto la Tabla 10 como la Figura 11 indican que solo hay un ingreso económico registrado: el sueldo del esposo. Esta familia no participa en programas de asistencia

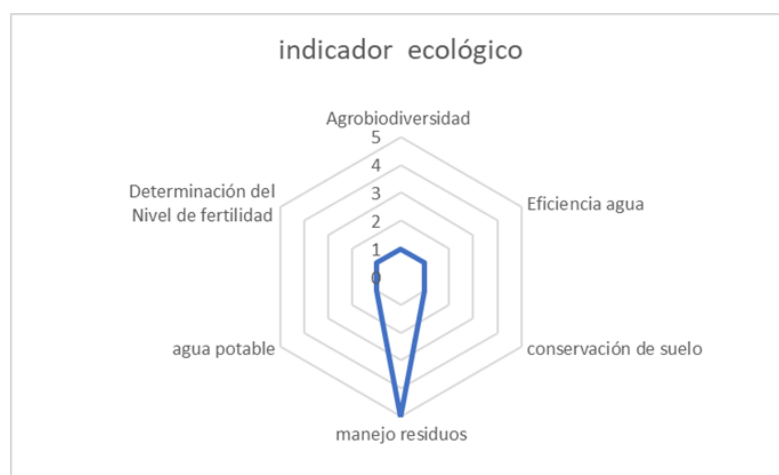
técnica y carece de cultivos propios, dependiendo completamente de fuentes externas para su sustento. Además, su situación de irregularidad, con un terreno en "toma" y en estado de abandono, dificulta cualquier proyección futura. Esta falta de estabilidad y recursos propios subraya la necesidad de intervención y apoyo para mejorar su situación económica y social.

Tabla 10 Indicadores ecológicos, chacra de Doña Elizabeth Chinchá

Indicadores ecológicos		
	Límite	chacra
Agrobiodiversidad	10	1
Eficiencia agua	10	1
Conservación de suelo	10	1
Manejo residuos	10	5
Agua potable	10	1
Determinación del Nivel de fertilidad	10	1
	Promedio	1,7

Figura 12

Indicadores ecológicos, chacra de Doña Elizabeth Chinchá



Interpretación: La interpretación desde el punto de vista ecológico revela una situación mixta. Según se desprende de la Tabla 11 y la Figura 10, la vivienda está en un estado de abandono, lo que ha llevado a que la mayoría de sus indicadores muestren valores mínimos. Sin embargo, emerge una práctica positiva: la señora Elizabeth reutiliza

el agua de su lavadora para regar su jardín. Esta acción contribuye al desarrollo de gramíneas que a su vez fomentan la polinización de algunos cultivos en el área. Este es un indicador alentador de sustentabilidad, ya que demuestra una forma creativa y beneficiosa de utilizar los recursos disponibles en el entorno.

4.1.3 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Don Leandro Pedraza

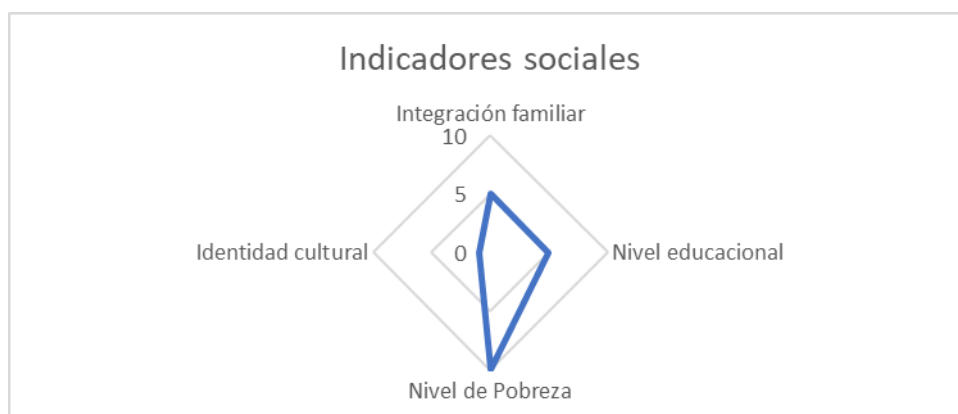
Superficie predial: 0,5 Hectáreas

Tabla 11 *Indicadores Sociales, chacra de Don Leandro Pedraza*

Indicadores sociales		
	Límite	chacra
<i>Integración familiar</i>	10	5
<i>Nivel educacional</i>	10	5
<i>Nivel de Pobreza</i>	10	10
<i>Identidad cultural</i>	10	1
	Promedio	5,25

Figura 13

Indicadores Sociales, chacra de Don Leandro Pedraza



Interpretación: La interpretación de los datos de la Tabla 12 y la Figura 13 revela una situación compleja en la vida de Don Leandro Pedraza y su familia. En su chacra, Don Leandro cultiva algunas hortalizas y trabaja junto a su esposa en la agricultura, lo que indica una integración familiar en esta actividad. Sin embargo, su nivel de educación se limita a la educación primaria, lo cual podría suponer un obstáculo para recibir capacitación técnica o para adaptarse a nuevos métodos agrícolas. Esta situación se ve

agravada por el hecho de que Don Leandro aún no posee la nacionalidad chilena y, por lo tanto, no puede acceder a instituciones que brindan apoyo en el ámbito productivo. Además, su pertenencia étnica quechua, proveniente de Bolivia, podría influir en su acceso a recursos y oportunidades en el contexto chileno.

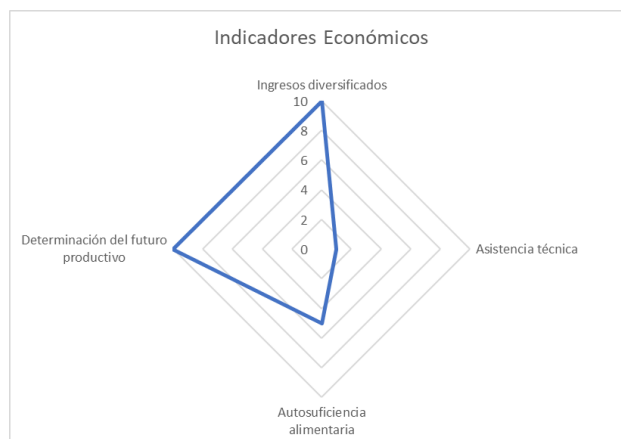
A pesar de estas limitaciones, es notable que Don Leandro no se encuentra en situación de pobreza, como lo demuestra su promedio de 5,5 en los indicadores analizados, que supera el valor moderado. Sin embargo, estas circunstancias resaltan la importancia de políticas y programas que aborden las necesidades específicas de personas como Don Leandro, facilitando su integración y acceso a oportunidades en el sector agrícola, así como también promoviendo la preservación de las tradiciones agropecuarias familiares.

Tabla 12 *Indicadores económicos, chacra de Don Leandro Pedraza*

indicadores económicos		
	Límite	Chacra
<i>Ingresos diversificados</i>		10
<i>Asistencia técnica</i>		1
<i>Autosuficiencia alimentaria</i>		5
<i>Determinación del futuro productivo</i>		10
	promedio	6,5

Figura 14

Indicadores económicos, chacra de Don Leandro Pedraza



Interpretación: La interpretación de los datos proporcionados por la Tabla 13 y la Figura 14 revela una situación económica diversificada, pero con desafíos significativos. En términos de ingresos, es alentador observar que la persona en cuestión cuenta con más de tres fuentes de ingreso, lo que se valora con el máximo puntaje posible. Además, la percepción positiva hacia su situación futura sugiere una actitud optimista y proactiva. Sin embargo, desde una perspectiva productiva, la necesidad de comprar vegetales para subsistir indica cierta dependencia externa, lo que se traduce en un puntaje intermedio. Este aspecto subraya la importancia de fortalecer la producción propia y la autosuficiencia en el ámbito agrícola.

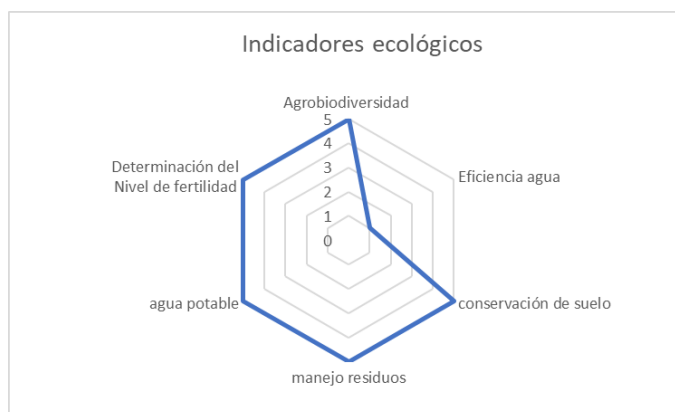
Una preocupación adicional se presenta en el área de asistencia técnica, donde la falta de apoyo debido a la ausencia de nacionalidad chilena representa un desafío significativo. Esta limitación puede obstaculizar el desarrollo de habilidades y conocimientos necesarios para mejorar la productividad y la eficiencia en sus actividades. A pesar de estos obstáculos, el promedio general obtenido es de 6,5, lo que supera el umbral considerado como moderado. Esto sugiere que, a pesar de las dificultades, la persona en cuestión ha logrado mantener una situación relativamente estable y tiene un potencial considerable para mejorar aún más su situación económica y productiva en el futuro.

Tabla 13 Indicadores ecológicos, chacra de Don Leandro Pedraza

Indicadores Ecológicos		
	Límite	chacra
Agrobiodiversidad	10	5
Eficiencia agua	10	1
Conservación de suelo	10	5
Manejo residuos	10	5
Agua potable	10	1
Determinación del Nivel de fertilidad	10	5
	promedio	3,7

Figura 15

Indicadores ecológicos, chacra de Don Leandro Pedraza



Interpretación: La interpretación desde una perspectiva ecológica, basada en los datos de la Tabla 14 y la Figura 15, revela un panorama caracterizado por prácticas agrícolas limitadas y una gestión del agua que podría ser más eficiente. Don Leandro muestra valores medios en la mayoría de los indicadores, lo que indica cierta estabilidad, pero también áreas de mejora.

En cuanto a la diversidad de cultivos, Don Leandro solo produce dos tipos: cebollín (*Allium schoenoprasum*) y acelga (*Beta vulgaris* var. *Cicla*). Además, su enfoque en el uso de guano para la conservación del suelo y la incorporación de residuos sólidos refleja una cierta conciencia ambiental, aunque limitada. Sin embargo, su dependencia

del agua de un pozo, sin conocer sus características físicas y químicas, y su método de riego gravitacional, resultan en pérdidas significativas por infiltración y evaporación.

Estos datos se correlacionan con los indicadores económicos, ya que Don Leandro no recibe asesoramiento técnico, lo que sugiere una falta de optimización en sus prácticas agrícolas que podría tener un impacto en su rentabilidad y sostenibilidad a largo plazo.

El promedio general de los indicadores ecológicos alcanza solo 3,7, lo que indica un margen considerable para mejorar las prácticas agrícolas y la gestión del agua para reducir las pérdidas y aumentar la eficiencia. Esta interpretación resalta la necesidad de proporcionar asesoramiento técnico adecuado y acceso a recursos para promover prácticas agrícolas más sostenibles y rentables para Don Leandro y otros agricultores en situaciones similares.

4.1.4 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Don Orlando Ramos

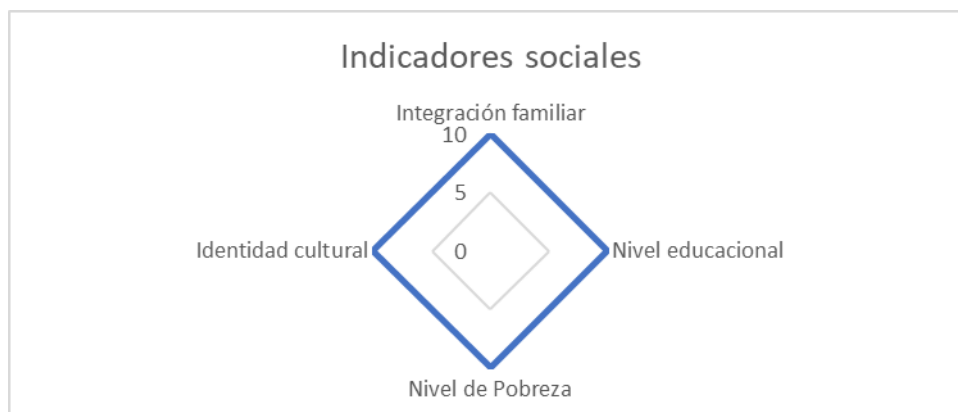
Superficie Predial 2,45 Hectáreas

Tabla 14 *Indicadores sociales, chacra de Don Orlando Ramos*

Indicadores sociales		
	límite	chacra
Integración familiar	10	10
Nivel educacional	10	10
Nivel de Pobreza	10	10
Identidad cultural	10	10
	promedio	10

Figura 16

Indicadores sociales, chacra de Don Orlando Ramos



Interpretación: La interpretación desde un punto de vista social, basada en los datos de la Tabla 15 y la Figura 16, revela un panorama altamente positivo en la vida de Don Orlando. Todos sus indicadores sociales muestran valores máximos, lo que sugiere una fuerte integración familiar y comunitaria. Se destaca el hecho de que, durante la visita a su chacra, Don Orlando estaba acompañado por sus hijos y sobrinos, quienes participaban activamente en las labores agrícolas utilizando un motocultor, como se puede observar en las Figuras 17 y 18. Esta imagen refleja no solo la unidad familiar sino también la transmisión de conocimientos y tradiciones entre generaciones.

Desde el punto de vista de la identidad cultural, Don Orlando pertenece a la etnia Aymara, lo que le proporciona acceso a diversos beneficios y recursos que pueden fortalecer su comunidad y preservar su patrimonio cultural.

Sin embargo, el único indicador que alcanza un valor moderado es la autosuficiencia alimentaria, ya que Don Orlando debe comprar hortalizas para complementar su consumo, aunque este aspecto señala una pequeña dependencia externa, no eclipsa el panorama general de bienestar y cohesión social que lo caracteriza a junto su familia.

En resumen, los datos sociales indican que Don Orlando disfruta de una sólida red de apoyo familiar y comunitario, así como de una conexión arraigada con su identidad

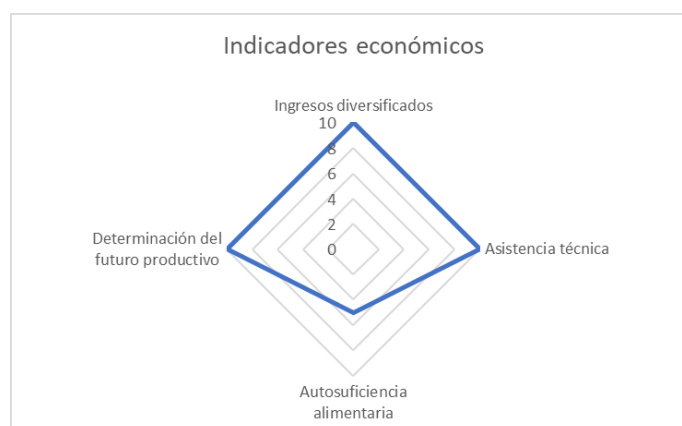
cultural aymara. Estos factores no solo contribuyen a su bienestar personal, sino que también fortalecen la resiliencia y la cohesión social en su entorno.

Tabla 15 *Indicadores económicos, chacra de Don Orlando Ramos*

Indicadores económicos		
	Límite	chacra
Ingresos diversificados	10	10
Asistencia técnica	10	10
Autosuficiencia alimentaria	10	5
Determinación del futuro productivo	10	10
	promedio	8,75

Figura 17

Indicadores económicos, chacra de Don Orlando Ramos



Interpretación: En relación con los indicadores de tipo económico, obtenidos de la Tabla 16 y la Figura 17, se observa que **Don Orlando Ramos** presenta valores máximos en cuanto a ingresos diversificados, al superar la cifra de 3. Además, es importante destacar que recibe asistencia técnica de dos instituciones relevantes en el ámbito, CONADI e INDAP. Sin embargo, el único indicador que se encuentra por debajo del máximo establecido es el de Autosuficiencia Alimentaria, ya que se requiere la compra de verduras para completar el suministro. A pesar de esto, el valor promedio de este indicador es de 8,75, lo cual indica un nivel de sustentabilidad satisfactorio para **Don Orlando Ramos**. Es crucial destacar que, a pesar de la necesidad de adquirir ciertos alimentos, el proyecto muestra una sólida capacidad para diversificar sus ingresos y

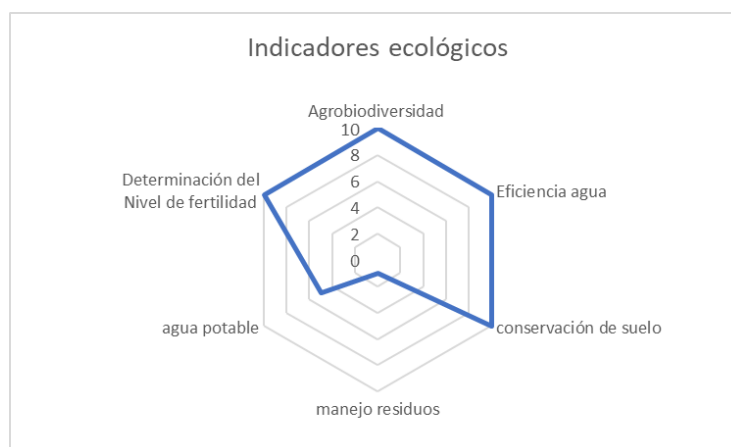
mantener un nivel adecuado de autosuficiencia en otros aspectos, lo que lo posiciona como una iniciativa económicamente viable y sustentable a largo plazo.

Tabla 16 Indicadores ecológicos, chacra de Don Orlando Ramos

Indicadores Ecológicos	
	Límite chacra
Agrobiodiversidad	10
Eficiencia agua	10
Conservación de suelo	10
Manejo residuos	1
Agua potable	1
Determinación del Nivel de fertilidad	10
	promedio 7,0

Figura 18

Indicadores ecológicos, chacra de Don Orlando Ramos



Interpretación: En lo que respecta a los indicadores ecológicos, como se extrae de la Tabla 17 y la Figura 18, se observa que el proyecto muestra resultados favorables en la producción de cultivos, superando el umbral de 3 para cebollín (*Allium schoenoprasum*), melón (*Cucumis melo*) y zanahoria (*Daucus carota*). Es importante destacar que se utiliza un sistema de riego por goteo, el cual se considera altamente sustentable en términos de aprovechamiento eficiente del agua para el riego. Igualmente, en cuanto a las prácticas de conservación del suelo, se implementa la incorporación de guano y el uso de un arado

mecánico, específicamente un motocultivador, que no ocasiona problemas de compactación del suelo.

Sin embargo, en lo referente al manejo de residuos, debido a limitaciones de tiempo, no se lleva a cabo adecuadamente. Dentro de este marco, se destaca que el consumo de agua potable proviene del mismo pozo, lo que genera cierta incertidumbre en cuanto a su capacidad organoléptica. A pesar de estas preocupaciones, el promedio general de los indicadores ecológicos alcanza un valor de 7, lo que indica que *Don Orlando Ramos* se considera sustentable en este aspecto.

Es esencial reconocer los logros alcanzados en la producción de cultivos y el uso eficiente del agua, así como identificar áreas de mejora en el manejo de residuos y el suministro de agua potable. Estos hallazgos pueden ser útiles para orientar acciones futuras que fortalezcan la sustentabilidad ambiental del estudio en su totalidad.

En las Figuras 19 y 20 se muestra el Motocultivador y la forma en que se utiliza en el preparado de la tierra de cultivo.

Figura 19

Uso de Motocultor en la preparación de suelos

**Figura 20**

Uso de Motocultor en la preparación de suelos



Nota. El motocultor es una maquinaria agrícola de uso mecánico, de combustión a través de bencina, permite realizar la preparación de suelos en espacios reducidos, en donde no genera compactación de los suelos.

4.1.5 Medición y análisis de indicadores en la chacra de Doña Lina Choque

Superficie Predial: 0,47 Hectáreas

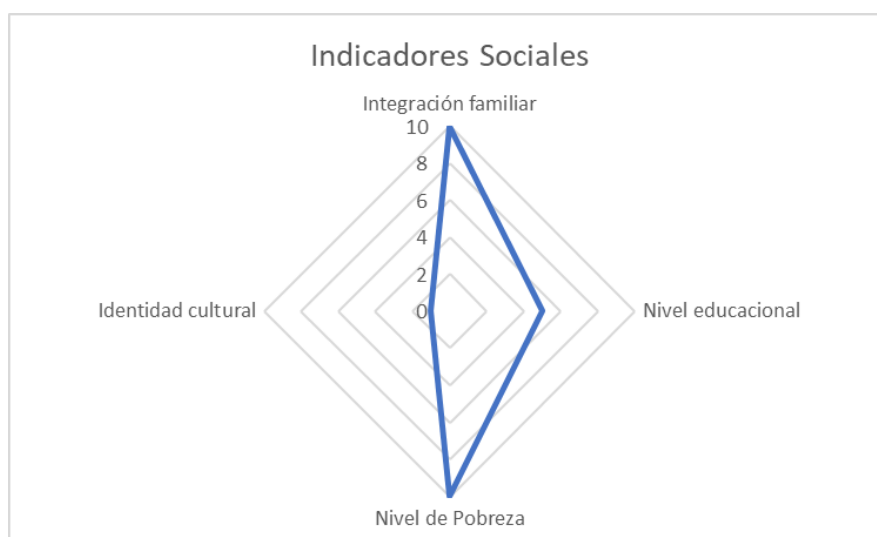
Se muestra en la Tabla 18 y Figura 21.

Tabla 17 Indicadores sociales, chacra de Doña Lina Choque

Indicadores sociales		
	Límite	chacra
Integración familiar	10	10
Nivel educacional	10	5
Nivel de Pobreza	10	10
Identidad cultural	10	1
	promedio	6,5

Figura 21

Indicadores sociales, chacra de Doña Lina Choque



Interpretación: La historia de la señora Lina muestra el esfuerzo y la dedicación que implica ser agricultora en condiciones desafiantes. En su pequeña parcela, cultiva hortalizas como cebollín (*Allium schoenoprasum*), acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla) y rabanito (*Raphanus sativus*), destacando su compromiso con la producción agrícola.

Los indicadores revelan aspectos importantes de su vida y su actividad agrícola. Por un lado, se destaca la integración familiar, ya que trabaja junto a sus hijos y esposo, lo que demuestra un valioso apoyo y cooperación en su emprendimiento. Además, su capacidad para superar el nivel de pobreza con sus ingresos y su disposición para realizar labores para otros agricultores resaltan su determinación y habilidades en el campo.

Sin embargo, también se observan desafíos significativos. Su nivel de educación, limitado a la enseñanza básica, representa una barrera para acceder a ciertos cursos de capacitación que podrían mejorar sus técnicas agrícolas y su productividad. Además, su situación étnica, al no tener nacionalidad chilena reconocida por el Estado, refleja una injusticia que puede afectar su acceso a servicios y oportunidades.

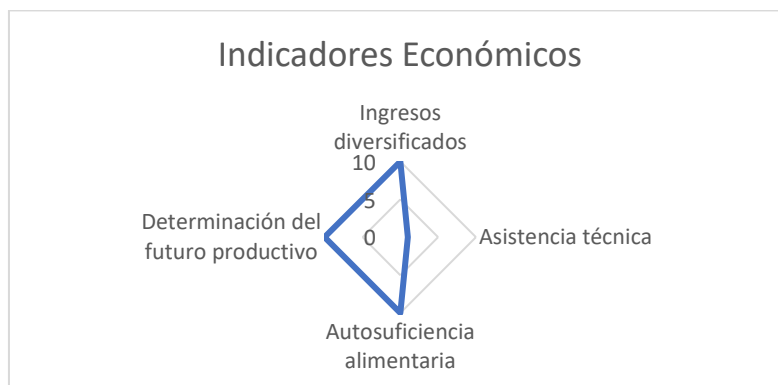
A pesar de estos obstáculos, el promedio de sus indicadores es de 6,5, lo que indica un nivel moderado pero significativo de sustentabilidad en su situación. Este resultado resalta su capacidad para enfrentar y superar desafíos, así como la necesidad de apoyo y reconocimiento por parte de las autoridades y la sociedad en general. La historia de la señora Lina es un recordatorio del valor y la resiliencia de los agricultores que trabajan arduamente para sostener sus medios de vida y contribuir al bienestar de sus comunidades.

Tabla 18 *Indicadores económicos, chacra de Doña Lina Choque*

indicadores económicos		
Ingresos diversificados	10	10
Asistencia técnica	10	1
Autosuficiencia alimentaria	10	10
Determinación del futuro productivo	10	10
	promedio	7,75

Figura 22

Indicadores económicos, chacra de Doña Lina Choque



Interpretación: La situación económica de Doña Lina Choque, analizada a través de los indicadores presentados en la Tabla 19 y la Figura 22, revela aspectos significativos de su vida y su actividad como agricultora. Destaca principalmente por sus ingresos, que superan el valor máximo establecido, lo que indica una relativa estabilidad financiera en comparación con otros agricultores en su situación.

Es notable que Doña Lina no necesite comprar alimentos adicionales para sobrevivir, lo que sugiere una capacidad de autogestión en su producción agrícola. A pesar de enfrentar dificultades, como la falta de beneficios en asistencia técnica, ella demuestra un fuerte compromiso y voluntad de continuar en la agricultura, lo cual refleja su arraigo a esta actividad y su determinación para superar obstáculos.

Aunque las carencias en asistencia técnica pueden representar un desafío para mejorar sus técnicas de cultivo y aumentar su productividad, el promedio de sus indicadores alcanza un notable 7,75, lo que confirma su situación como sustentable. Este resultado resalta su capacidad para administrar sus recursos de manera eficiente y mantenerse en la agricultura a pesar de las dificultades.

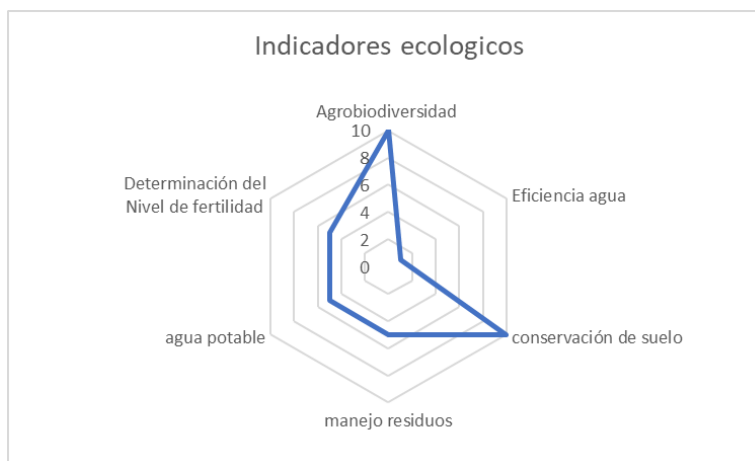
La historia de Doña Lina Choque es un ejemplo inspirador de resiliencia y determinación en el contexto de la agricultura. Su capacidad para mantenerse a flote económicamente y su voluntad de seguir adelante a pesar de los obstáculos son dignas de reconocimiento y apoyo por parte de la comunidad y las autoridades pertinentes.

Tabla 19 Indicadores ecológicos, chacra de Doña Lina Choque

Indicadores ecológicos		
	Límite	Chacra
Agrobiodiversidad	10	10
Eficiencia agua	10	1
Conservación de suelo	10	10
Manejo residuos	10	5
Agua potable	10	1
Determinación del Nivel de fertilidad	10	5
	promedio	5,33

Figura 23

Indicadores ecológicos, chacra de Doña Lina Choque



Interpretación: La evaluación de los indicadores ecológicos relacionados con la actividad agrícola de Doña Lina, obtenidos de la Tabla 20 y la Figura 23, arroja información valiosa sobre sus prácticas y su impacto en el medio ambiente. Se destaca positivamente su compromiso con la conservación del suelo, utilizando guano y compostaje, lo que contribuye a mantener la fertilidad y la salud del terreno. Además, la diversidad de cultivos que cultiva refleja una estrategia beneficiosa para la biodiversidad y la resiliencia del ecosistema agrícola.

Sin embargo, existen áreas de mejora significativas. Aunque Doña Lina gestiona adecuadamente los residuos sólidos, no se evidencia un manejo integral de todos los tipos de residuos generados en su actividad agrícola. Además, el uso de fertilizantes solo se realiza mediante recomendaciones, lo que sugiere una falta de planificación y seguimiento en este aspecto, lo que podría afectar la eficiencia y la sostenibilidad de su producción.

El sistema de riego tipo inundación utilizado por Doña Lina, aunque comprensible dadas las limitaciones de capacitación y recursos en un entorno desértico, no es la opción más adecuada en términos de conservación del agua y eficiencia en la irrigación. Además, el consumo de agua de pozo para consumo sin un análisis previo representa un riesgo para la salud y el medio ambiente.

A pesar de estas preocupaciones, el promedio de los indicadores ecológicos es de 5,33, superando ligeramente un valor moderado. Esto indica un nivel de desempeño aceptable, pero también resalta la necesidad de medidas adicionales para mejorar la sostenibilidad ambiental de la actividad agrícola de Doña Lina. La implementación de prácticas más eficientes de manejo de residuos, riego y fertilización, así como la exploración de alternativas más sostenibles para el consumo de agua, pueden contribuir significativamente a mitigar los impactos negativos y mejorar la resiliencia de su agricultura frente a los desafíos ambientales.

4.1.6 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Don Isidro Berna

Superficie Predial: 0,5 Hectáreas

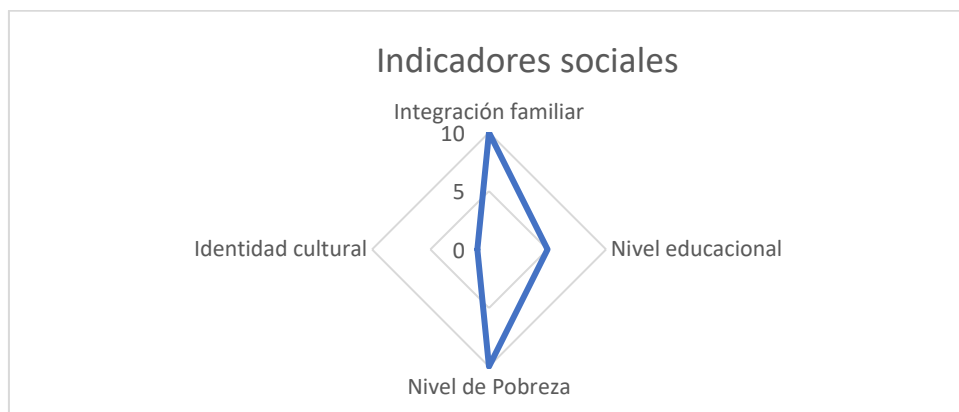
Se muestran en la Tabla 21 y Figura 24.

Tabla 20 Indicadores sociales, chacra de Don Isidro Berna

Indicadores sociales		
	Límite	chacra
Integración familiar	10	10
Nivel educacional	10	5
Nivel de Pobreza	10	10
Identidad cultural	10	1
	promedio	6,5

Figura 24

Indicadores sociales, chacra de Don Isidro Berna



Interpretación: Don Isidro Berna es un agricultor que gestiona una pequeña parcela donde cultiva diversas hortalizas, entre las que destacan el cebollín (*Allium schoenoprasum*), la acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla) y el rabanito (*Raphanus sativus*). La evaluación de sus indicadores, según la Tabla 21 y la Figura 24, revela aspectos importantes de su vida y su actividad agrícola.

Se destaca positivamente la integración familiar en su labor agrícola, ya que trabaja junto a sus hijos y esposa, lo que demuestra un valioso apoyo y cooperación en su emprendimiento. Además, Don Isidro logra superar el nivel de pobreza con sus ingresos, gracias a su pequeña chacra y a su trabajo adicional para otro agricultor de la zona, lo que evidencia su capacidad para generar recursos y mantener su sustento.

Sin embargo, existen desafíos significativos. Su nivel de educación, limitado a la enseñanza básica, representa una barrera para acceder a ciertos cursos de capacitación que podrían mejorar sus técnicas agrícolas y su productividad. Además, su condición de ciudadano boliviano le impide validar su condición originaria en Chile, lo que puede limitar su acceso a ciertos beneficios y oportunidades en el país.

A pesar de estas dificultades, el promedio de sus indicadores es de 6,5, superior al valor moderado. Esto indica un nivel aceptable de sustentabilidad en su situación. Sin embargo, es importante reconocer los obstáculos que enfrenta y buscar formas de apoyar su desarrollo y el de su actividad agrícola. El caso de Don Isidro Berna resalta la

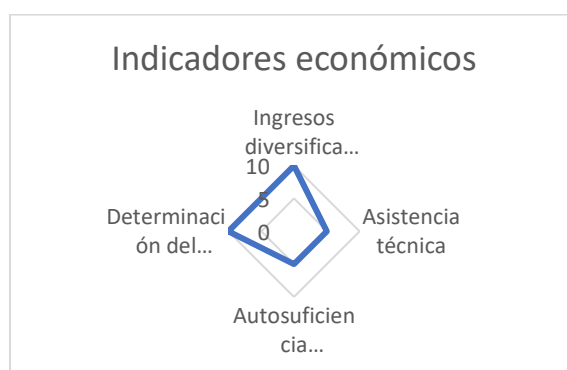
importancia de considerar aspectos sociales, económicos y culturales en las evaluaciones de sustentabilidad y en el diseño de políticas y programas de apoyo a los agricultores locales.

Tabla 21 *Indicadores económicos, chacra de Don Isidro Berna*

Indicadores económicos		
	Límite	chacra
Ingresos diversificados	10	10
Asistencia técnica	10	5
Autosuficiencia alimentaria	10	5
Determinación del futuro productivo	10	10
	promedio	7,5

Figura 25

Indicadores económicos, chacra de Don Isidro Berna



Interpretación: La evaluación de los indicadores económicos relacionados con la actividad agrícola de Don Isidro Berna, según la Tabla 22 y la Figura 25, proporciona información valiosa sobre su situación financiera y su participación en el sector agrícola.

Es alentador observar que los ingresos de Don Isidro superan el valor máximo establecido, lo que indica una relativa estabilidad económica derivada de su actividad

agrícola. Además, su decisión de continuar en la agricultura es un indicador positivo de su compromiso y confianza en este sector como medio de vida sostenible. La asistencia técnica proporcionada por el municipio, aunque se califica como moderada, representa un recurso valioso para Don Isidro, ya que puede mejorar sus prácticas agrícolas y aumentar su productividad con el apoyo y la orientación adecuados.

Sin embargo, la necesidad de complementar su consumo mediante la compra en la misma comunidad sugiere cierta dependencia de recursos externos para satisfacer sus necesidades básicas. Esto podría indicar áreas de mejora en términos de autoabastecimiento y diversificación de ingresos en la agricultura.

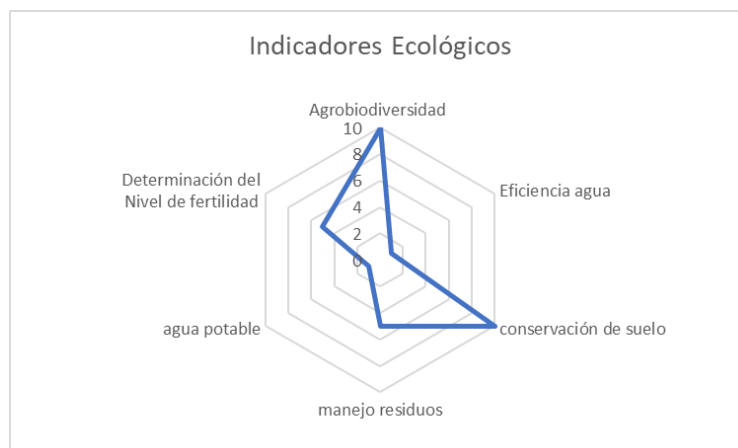
A pesar de estos desafíos, el promedio de los indicadores económicos es de 7,5, lo que indica un nivel satisfactorio de sustentabilidad en este aspecto. Este resultado sugiere que, a pesar de algunas limitaciones, Don Isidro Berna está logrando mantener una situación financiera estable y continúa involucrado en la agricultura de manera activa y productiva. Sin embargo, es importante seguir evaluando y ajustando sus estrategias para garantizar su éxito a largo plazo en este sector.

Tabla 22 *Indicadores ecológicos, chacra de Don Isidro Berna*

Indicadores ecológicos		
	Límite	Chacra
Agrobiodiversidad	10	10
Eficiencia agua	10	1
Conservación de suelo	10	10
Manejo residuos	10	5
Agua potable	10	1
Determinación del Nivel de fertilidad	10	5
	promedio	5,33

Figura 26

Indicadores ecológicos, chacra de Don Isidro Berna



Interpretación: Referente a los indicadores ecológicos, según la Tabla 23 y figura 26, presenta un valor máximo en la conservación de suelo, (usando guano y compostaje), además de la diversidad de cultivos agrícolas. Desde el punto de vista de manejo de residuos solo reutiliza los sólidos. El uso de fertilizantes es sólo mediante recomendación por parte del municipio. El sistema de riego es tipo inundación, y utiliza agua de pozo para consumo lo cual, sin previo análisis, no es la situación más adecuada. Su promedio es de 5.33 superando levemente a un valor moderado.

4.1.6 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Teodoro González

Superficie Predial: 0,46 Hectáreas

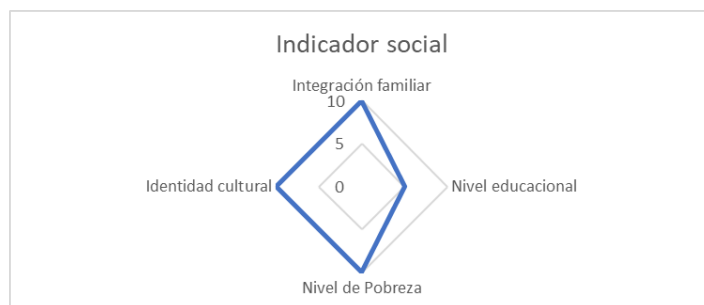
La medición y análisis de indicadores se muestran en la Tabla 24 y la Figura 27

Tabla 23 *Indicadores sociales, chacra de Don Teodoro González*

Indicadores Sociales		
	Límite	chacra
Integración familiar	10	10
Nivel educacional	10	5
Nivel de Pobreza	10	10
Identidad cultural	10	10
	promedio	8,75

Figura 27

Indicadores sociales, chacra de Don Teodoro González



Interpretación: La evaluación, desde el punto de vista social, Don Teodoro, basada en la Tabla 24 y la Figura 27, revela una situación positiva en varios aspectos importantes de su vida y su entorno. Es alentador observar que tres de los indicadores sociales alcanzan el valor máximo, lo que indica que Don Teodoro está experimentando un alto grado de éxito y satisfacción en estas áreas específicas de su vida. Estos indicadores podrían incluir aspectos como la participación comunitaria, las relaciones familiares sólidas o el acceso a servicios sociales y de salud.

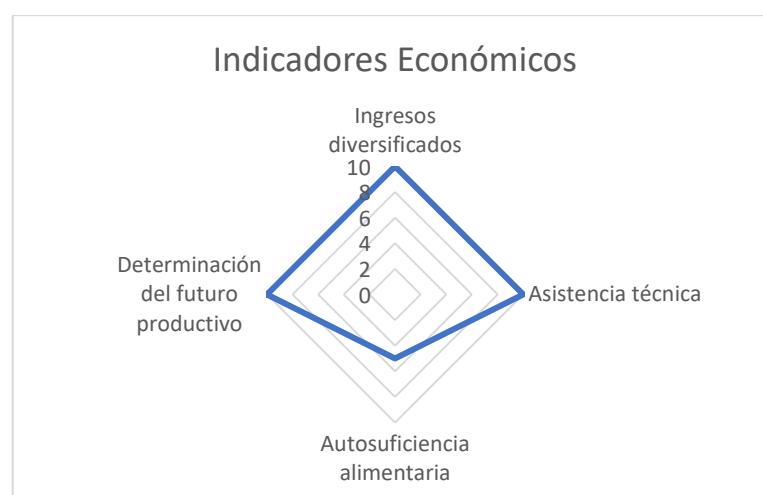
Aunque el nivel educativo se clasifica como moderado, lo que sugiere que aún hay margen de mejora en este aspecto, no eclipsa el excelente desempeño general de Don Teodoro en los demás indicadores sociales. Con un promedio de 8,7, Don Teodoro alcanza un nivel de sustentabilidad social sólido y significativo. Este resultado refleja su capacidad para mantener relaciones positivas, contribuir de manera activa a su comunidad y acceder a recursos y apoyos sociales de manera efectiva. Sin embargo, es importante seguir trabajando para fortalecer su nivel educativo y abordar cualquier otra área que pueda beneficiarse de mejoras adicionales.

Tabla 24 | *Indicadores económicos, chacra de Don Teodoro González*

indicadores ecológicos		
	límite	predio
Ingresos diversificados	10	10
Asistencia técnica	10	10
Autosuficiencia alimentaria	10	5
Determinación del futuro productivo	10	10
	promedio	8,75

Figura 28

Indicadores económicos, chacra de Don Teodoro González



Interpretación: Desde una perspectiva económica, la situación de Don Teodoro, tal como se refleja en la Tabla 25 y la Figura 28, es muy alentadora. Sus indicadores muestran consistentemente valores máximos en la mayoría de los aspectos evaluados, lo que sugiere un sólido desempeño en términos financieros. Es destacable que Don Teodoro posea una chacra en una ubicación crítica en la localidad de Pica, lo que le permite acceder a oportunidades adicionales de ingresos. Esta posesión de tierra es un activo valioso que contribuye significativamente a su estabilidad económica y le brinda la posibilidad de diversificar sus fuentes de ingresos.

Además, el hecho de que reciba apoyo tanto de INDAP como de la minera Treck indica una red de respaldo institucional que respalda su actividad agrícola y lo ayuda a enfrentar desafíos económicos. Este respaldo externo es crucial para su éxito continuo en el sector agrícola. Aunque el indicador de autosuficiencia alimentaria se clasifica como

moderado, lo que sugiere que aún hay margen para mejorar en este aspecto, no disminuye el fuerte desempeño general de Don Teodoro en términos económicos.

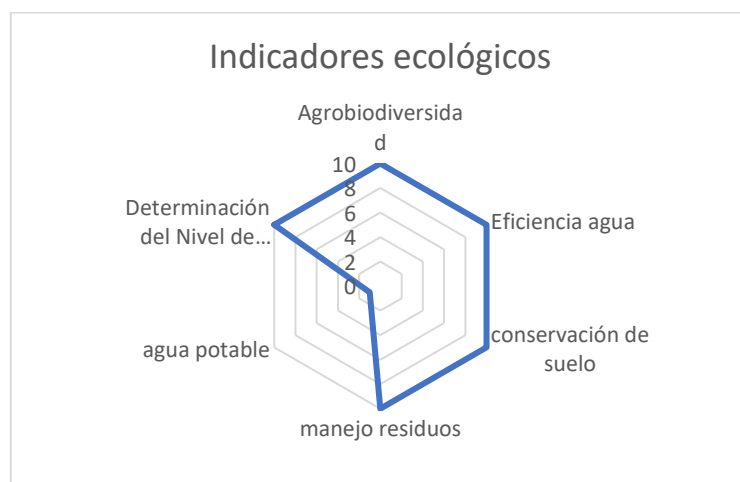
Con un promedio de 8.75, Don Teodoro demuestra un nivel muy alto de sustentabilidad económica. Este resultado confirma su capacidad para generar y administrar sus recursos financieros de manera efectiva, así como su compromiso continuo con su actividad agrícola a largo plazo. Sin embargo, es importante seguir trabajando en áreas como la autosuficiencia alimentaria para garantizar un crecimiento sostenible y una mayor resiliencia económica a largo plazo.

Tabla 25 *Indicadores ecológicos, chacra de Don Teodoro González*

Indicadores Ecológicos		
	Límite	chacra
<i>Agrobiodiversidad</i>	10	10
<i>Eficiencia agua</i>	10	10
<i>Conservación de suelo</i>	10	10
<i>Manejo residuos</i>	10	5
<i>Agua potable</i>	10	1
<i>Determinación del Nivel de fertilidad</i>	10	10
	Promedio	7,67

Figura 29

Indicadores ecológicos, chacra de Don Teodoro González



Interpretación: La evaluación de los indicadores ecológicos, como se presenta en la Tabla 26 y la Figura 29, proporciona una visión esclarecedora de las prácticas agrícolas de Don Teodoro. Su enfoque en la diversificación de cultivos es notable, ya que cultiva más de tres variedades, incluyendo hortalizas y melones. Esta estrategia no solo contribuye a la seguridad alimentaria, sino que también promueve la resiliencia frente a posibles fluctuaciones en el mercado.

Además, el uso de técnicas de riego por goteo indica un compromiso con la eficiencia hídrica y la conservación de este recurso vital. La implementación de prácticas de conservación del suelo, como el uso de guano y compostaje, resalta la preocupación de Don Teodoro por mantener la salud y fertilidad de la tierra, lo cual es fundamental para una agricultura sostenible a largo plazo. Es alentador saber que Don Teodoro ha recibido apoyo de empresas privadas para el análisis del suelo, lo que sugiere una colaboración efectiva entre el sector público y privado en pro de la mejora continua de las prácticas agrícolas.

Aunque Don Teodoro obtiene una calificación alta en el manejo de residuos sólidos, reflejando su compromiso con la gestión responsable de los desechos agrícolas, un área de preocupación identificada es el suministro de agua potable. Dependiendo únicamente de pozos sin tratamiento adicional puede plantear riesgos para la calidad del

agua utilizada en la producción, lo que podría afectar la seguridad alimentaria y la salud pública.

A pesar de esta preocupación, el promedio general de los indicadores evaluados es de 7,67, superando el umbral considerado como moderado y sugiriendo que las prácticas agrícolas de Don Teodoro son en su mayoría sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Sin embargo, se recomienda una revisión exhaustiva del manejo del agua potable para asegurar que todas las facetas de su operación agrícola estén alineadas con los principios de sostenibilidad y conservación de recursos.

4.1.7 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Doña Patricia Copa

Superficie Predial: 0,5 Hectáreas

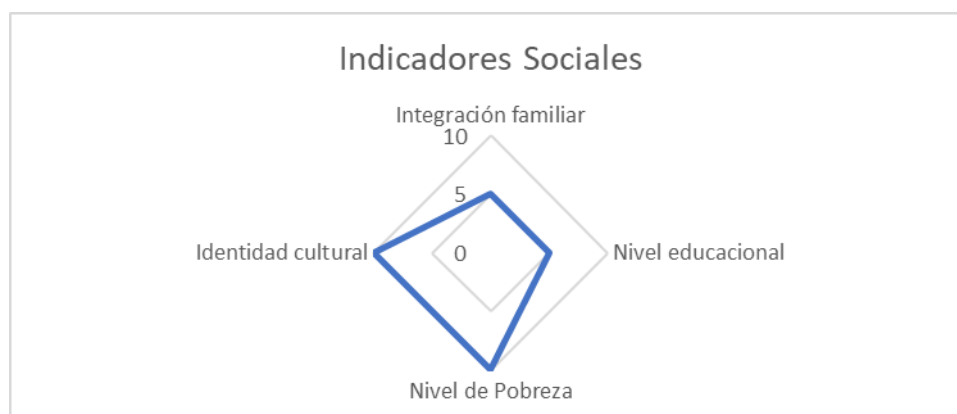
Se muestra en la Tabla 27 y en la Figura 30

Tabla 26 Indicadores sociales, chacra de Doña Patricia Copa

Indicadores sociales		
	Límite	chacra
Integración familiar	10	5
Nivel educacional	10	5
Nivel de Pobreza	10	10
Identidad cultural	10	10
	promedio	7,5

Figura 30

Indicadores sociales, chacra de Doña Patricia Copa



Interpretación: La interpretación de los datos presentados en la Tabla 27 y la Figura 30 revela aspectos significativos sobre la situación de la señora Patricia desde diferentes perspectivas. En primer lugar, desde el punto de vista de su identidad cultural, es importante destacar que pertenece a la etnia Aymara, lo que le otorga acceso a una serie de beneficios y recursos específicos destinados a preservar y promover su patrimonio cultural. Esta conexión con su herencia cultural no solo enriquece su vida personal, sino que también puede brindar oportunidades adicionales para su desarrollo y bienestar.

Por otro lado, al analizar su situación desde la óptica de la integración familiar, se observa que la señora Patricia trabaja exclusivamente con su esposo. Aunque esta colaboración puede ser beneficiosa en muchos aspectos, el hecho de que sea la única forma de trabajo en su unidad familiar le otorga un puntaje de solo 5 en este indicador. La diversificación de fuentes de ingresos y habilidades dentro del núcleo familiar podría contribuir a una mayor estabilidad financiera y a un desarrollo más completo de sus capacidades.

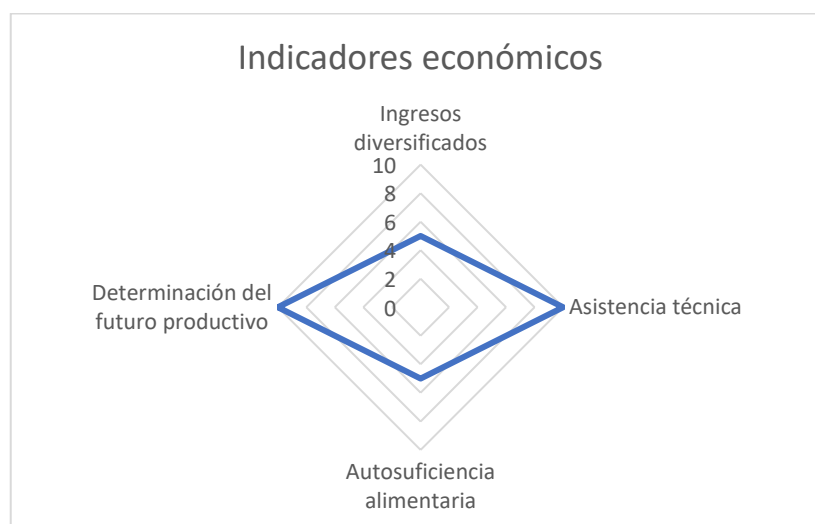
Además, es importante considerar el nivel educativo de la señora Patricia, el cual se limita a la enseñanza básica. Esta restricción puede dificultar su acceso a ciertos cursos de capacitación y oportunidades de desarrollo profesional. Sin embargo, es alentador notar que, a pesar de esta limitación, la señora Patricia obtiene un promedio de 7,5 en este indicador, lo que sugiere que está haciendo esfuerzos por mejorar su formación y capacitación dentro de sus posibilidades. Este análisis integral proporciona una visión más completa de su situación y puede servir como base para diseñar intervenciones y apoyos que promuevan su bienestar y desarrollo integral.

Tabla 27 Indicadores económicos, chacra de Doña Patricia Copa

Indicadores económicos		
	<i>límite</i>	<i>chacra</i>
Ingresos diversificados	10	5
Asistencia técnica	10	10
Autosuficiencia alimentaria	10	5
Determinación del futuro productivo	10	10
	promedio	7,5

Figura 31

Indicadores económicos, chacra de Doña Patricia Copa



Interpretación: La evaluación de los indicadores presentados en la Tabla 28 y la Figura 31 ofrece una perspectiva reveladora sobre la situación de la familia en cuestión. Se destaca que dos aspectos clave, la asistencia técnica proporcionada por CONADI y la compañía Treck, y la visión de proyectar la agricultura con la participación de los hijos y nietos, alcanzan el valor máximo en la escala de evaluación. Estos resultados indican una sólida colaboración con instituciones y empresas, así como un enfoque en la continuidad generacional de la actividad agrícola, lo cual es fundamental para garantizar la sostenibilidad y el crecimiento a largo plazo. Además, se observa que la familia ha logrado un grado significativo de autosuficiencia alimentaria, aunque aún necesitan

comprar algunas verduras, cultivan hortalizas y melones. Esta combinación de producción propia y adquisición externa asegura un suministro diversificado de alimentos, lo que contribuye a la seguridad alimentaria y la resiliencia ante posibles fluctuaciones en el mercado.

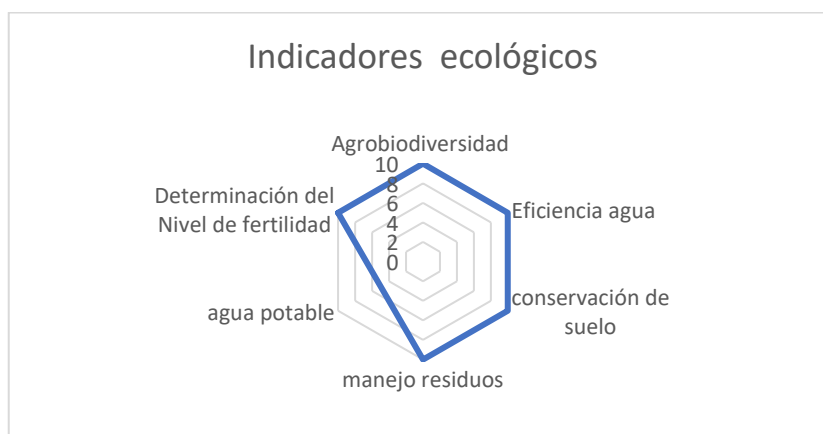
El promedio general de los indicadores evaluados es de 7,5, lo que indica que la familia mantiene un nivel sólido de sustentabilidad en su actividad agrícola. Este puntaje refleja un equilibrio adecuado entre la utilización de recursos externos, como la asistencia técnica, y el desarrollo de capacidades internas, como la autosuficiencia alimentaria y la planificación a largo plazo con las generaciones futuras. Continuar fortaleciendo estas áreas y abordando posibles áreas de mejora contribuirá a consolidar aún más la sustentabilidad y el éxito de la familia en la agricultura.

Tabla 28 Indicadores ecológicos, chacra de Doña Patricia Copa

	límite	Chacra
Indicadores ecológicos		
Agrobiodiversidad	10	10
Eficiencia agua	10	10
Conservación de suelo	10	10
Manejo residuos	10	10
Agua potable	10	1
Determinación del nivel de fertilidad	10	10
	promedio	8,50

Figura 32

Indicadores ecológicos, chacra de Doña Patricia Copa



Interpretación: La interpretación de los datos presentados en la Tabla 29 y la Figura 32 ofrece una visión esclarecedora de las prácticas agrícolas en estudio. Se destaca que la mayoría de los indicadores alcanzan el valor máximo, lo que indica un alto grado de eficiencia y sostenibilidad en la actividad agrícola de la familia. Entre los aspectos destacados se encuentra la diversificación de cultivos, con un enfoque particular en hortalizas y melones. Además, se utiliza el riego por goteo, una técnica que maximiza el uso eficiente del agua y contribuye a la conservación de este recurso vital. La incorporación de guano y compostaje en la fertilización del suelo demuestra un compromiso con la agricultura regenerativa y la salud del suelo, lo cual es fundamental para el éxito a largo plazo de la actividad agrícola. Es alentador observar también que la familia ha implementado prácticas de reutilización de agua, como el aprovechamiento del agua de lavadora para el riego de árboles, lo que refleja una mentalidad consciente y proactiva hacia la gestión de recursos hídricos.

Sin embargo, un área de mejora identificada es el suministro de agua potable. La familia obtiene agua de un pozo, pero desconoce sus propiedades, lo que puede plantear preocupaciones sobre la calidad y la seguridad del agua utilizada tanto para consumo humano como para actividades agrícolas. Continuar fortaleciendo las prácticas sostenibles existentes y abordar áreas de mejora contribuirá a fortalecer la resiliencia y el éxito a largo plazo de la familia en la agricultura.

4.1.8 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Gilda Mamani

Superficie Predial: 0,47 Hectáreas

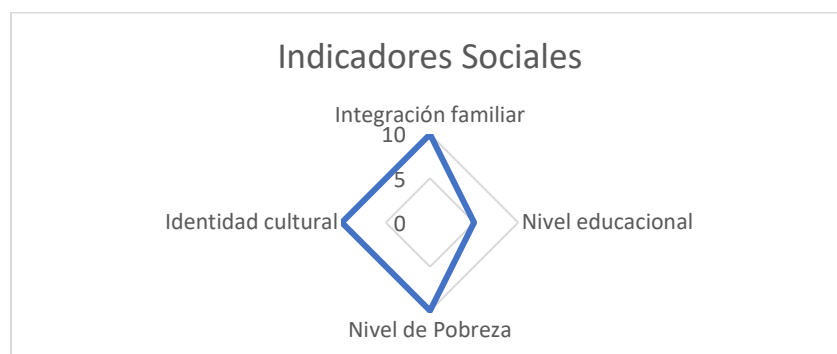
Se muestra en la Tabla 30 y la Figura 33.

Tabla 29 *Indicadores sociales, chacra de Doña Gilda Mamani*

Indicadores Sociales		
	Límite	chacra
Integración familiar	10	10
Nivel educacional	10	5
Nivel de Pobreza	10	10
Identidad cultural	10	10
	Promedio	8,75

Figura 33

Indicadores sociales, chacra de Doña Gilda Mamani



Interpretación: La interpretación de los datos proporcionados por la Tabla 30 y la Figura 33 arroja luz sobre la situación social de Doña Gilda. Es significativo notar que tres de los indicadores evaluados alcanzan el valor máximo, lo que sugiere una sólida base social en diversos aspectos de su vida. Sin embargo, un área que resalta con un valor moderado es su nivel educativo, donde solo ha alcanzado estudios básicos. Aunque esta limitación puede representar un obstáculo en términos de acceso a ciertas oportunidades educativas y laborales, es importante reconocer que Doña Gilda ha logrado un equilibrio significativo en otros aspectos de su vida social.

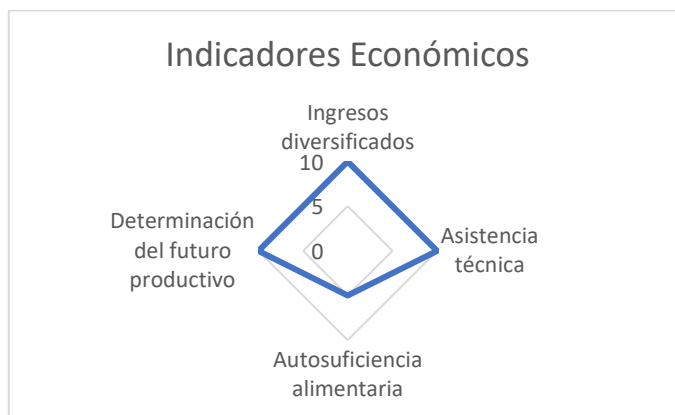
El promedio general de los indicadores evaluados es notablemente alto, alcanzando 8,75, lo que indica un nivel de sustentabilidad en su situación social. Este puntaje refleja una combinación de fortalezas en áreas como la participación comunitaria, la red de apoyo social y otras dimensiones evaluadas. Este análisis integral proporciona una visión equilibrada de su situación y puede servir como punto de partida para identificar áreas de apoyo y fortalecimiento en su comunidad y entorno social.

Tabla 30 *Indicadores económicos, chacra de Doña Gilda Mamani*

Indicadores Económicos		
	Límite	chacra
Ingresos diversificados	10	10
Asistencia técnica	10	10
Autosuficiencia alimentaria	10	5
Determinación del futuro productivo	10	10
	promedio	8,75

Figura 34

Indicadores económicos, chacra de Doña Gilda Mamani



Interpretación: De acuerdo con los datos presentados en la Tabla 31 y la Figura 34, la mayoría de los indicadores reflejan una favorable sustentabilidad en el contexto analizado. Se observa que la unidad familiar en cuestión cuenta con la participación de más de dos personas en las labores agrícolas, lo cual es un indicio positivo de colaboración y apoyo mutuo dentro del núcleo familiar. Además, es relevante señalar que la identidad cultural aymara está presente en este entorno, lo que puede implicar una conexión arraigada con la tierra y una gestión tradicional del territorio. Sin embargo, es importante destacar que el indicador relacionado con la educación se sitúa en un nivel moderado. Esto sugiere que existe espacio para mejorar en términos de acceso y calidad educativa para los miembros de esta comunidad, lo cual podría tener un impacto significativo en su capacidad para implementar prácticas agrícolas más sostenibles y adaptarse a los desafíos cambiantes del entorno.

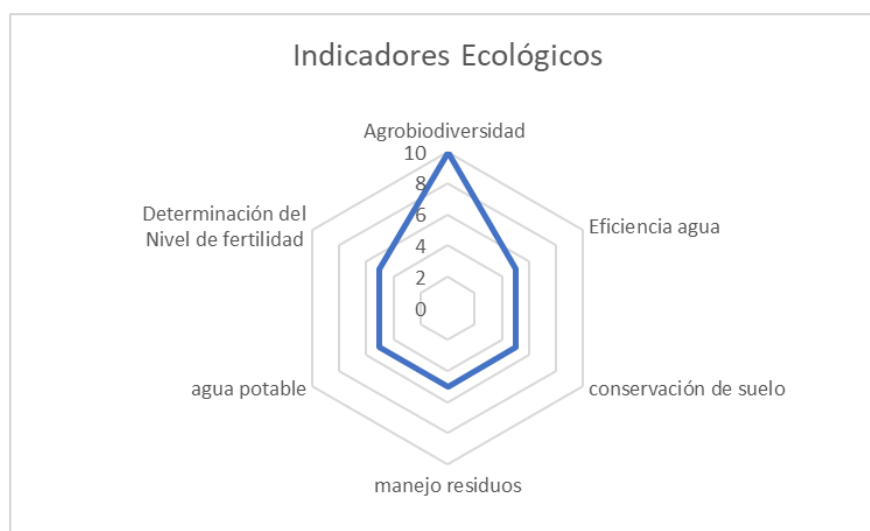
En términos generales, el promedio obtenido de 8,75 indica que la sustentabilidad en esta unidad familiar es alcanzable y está en camino de lograrse. No obstante, es fundamental abordar las áreas de mejora identificadas, especialmente en lo que respecta a la educación, para garantizar un desarrollo integral y sostenible en el futuro.

Tabla 31 Indicadores ecológicos, chacra de Doña Gilda Mamani

Indicadores ecológicos		
	Límite	chacra
Agrobiodiversidad	10	10
Eficiencia agua	10	5
Conservación de suelo	10	5
Manejo residuos	10	5
Agua potable	10	1
Determinación del Nivel de fertilidad	10	5
	promedio	5,17

Figura 35

Indicadores ecológicos, chacra de Doña Gilda Mamani



Interpretación: Desde una perspectiva ecológica, los datos de la Tabla 32 y la Figura 35, revelan que la chacra de Doña Gilda presenta un rendimiento máximo únicamente en el aspecto de Agrobiodiversidad. Este logro se debe a la diversificación de cultivos, ya que Doña Gilda cultiva más de tres especies, lo que contribuye a la salud del ecosistema agrícola y a la resiliencia ante posibles adversidades.

En cuanto al sistema de riego, se destaca el uso de un sistema semipresurizado, que puede indicar una eficiencia en el manejo del recurso hídrico, aunque no se alcanzan los

valores máximos en este aspecto. Además, es relevante señalar que Doña Gilda utiliza exclusivamente guano como fertilizante natural, lo que sugiere una práctica amigable con el medio ambiente al evitar el uso de fertilizantes químicos.

En lo que respecta a la gestión de residuos, se observa que Doña Gilda solo maneja los residuos sólidos, lo que indica una oportunidad de mejorar en la implementación de prácticas de gestión integral de residuos que abarquen tanto los sólidos como los líquidos. El suministro de agua potable proviene de un pozo, lo cual puede ser una fuente segura y confiable, pero es importante considerar su calidad y disponibilidad a largo plazo.

El promedio general obtenido de 5,17 indica que la chacra de Doña Gilda supera ligeramente el índice moderado de sustentabilidad. Esto sugiere que existen aspectos positivos en su gestión agrícola, pero también áreas de oportunidad para mejorar, especialmente en términos de manejo de residuos y uso eficiente de recursos como el agua y los fertilizantes.

4.1.9 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Doña Ignacia Flores

Superficie predial: 0,5 Hectáreas

Tabla 32 *Indicadores sociales, chacra de Doña Ignacia Flores*

indicadores sociales		
	límite	predio
Integración familiar	10	5
Nivel educacional	10	1
Nivel de Pobreza	10	10
Identidad cultural	10	10
	promedio	6,5

Figura 36*Indicadores sociales, chacra de Doña Ignacia Flores*

Interpretación: En base a los datos presentados en la Tabla 33 y la Figura 36, es evidente que la señora Ignacia muestra puntajes más altos en ciertos indicadores. Destaca su pertenencia a la etnia aymara y su dedicación exclusiva al trabajo agrícola en su chacra. Estos aspectos reflejan un fuerte vínculo con sus raíces culturales y una dependencia significativa de la agricultura como medio de subsistencia. Este compromiso con la tierra y las tradiciones locales se refleja en su puntuación total de cinco en la ponderación de indicadores. Sin embargo, es importante señalar que el indicador más bajo para la señora Ignacia es su nivel educativo, siendo analfabeta. Esta limitación puede influir en su capacidad para acceder a información relevante, adoptar prácticas agrícolas más sostenibles y participar plenamente en iniciativas de desarrollo comunitario.

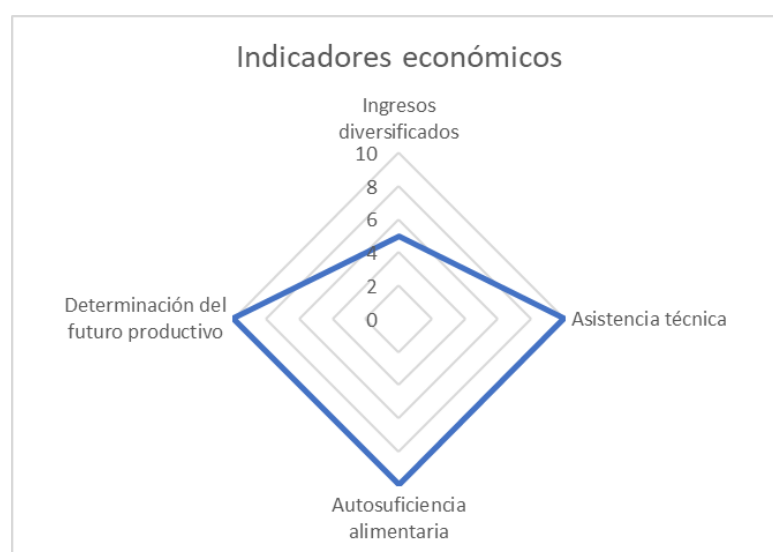
A pesar de este desafío, el promedio general de la señora Ignacia es de 6,5, lo que indica que supera el umbral moderado de sustentabilidad, establecido en 5. Esto sugiere que, a pesar de las dificultades educativas, la señora Ignacia ha logrado gestionar su chacra de manera relativamente efectiva, demostrando resiliencia y habilidades prácticas en la agricultura. Sin embargo, es importante considerar medidas de apoyo que puedan mejorar su acceso a la educación y otras oportunidades que contribuyan a un desarrollo más integral y sostenible.

Tabla 33 Indicadores económicos, chacra de Doña Ignacia Flores

indicadores económicos		
	limite	predio
Ingresos diversificados	10	5
Asistencia técnica	10	10
Autosuficiencia alimentaria	10	10
Determinación del futuro productivo	10	10
	promedio	8,75

Figura 37

Indicadores económicos, chacra de Doña Ignacia Flores



Interpretación: La interpretación de los datos presentados en la Tabla 34 y la Figura 37 ofrece una visión esclarecedora de la situación de la señora Ignacia en relación con su actividad agrícola y su contexto de apoyo institucional. Se destaca que recibe apoyo tanto de INDAP como de CONADI, lo que indica una red de respaldo significativa que contribuye a su estabilidad y éxito en la agricultura. Es alentador observar que la señora Ignacia logra subsistir únicamente con la agricultura, sin necesidad de comprar más vegetales para su sustento. Este logro refleja una gestión eficiente de recursos y una producción agrícola sólida, lo que se refleja en la asignación del valor máximo de 10 en ambos indicadores. Aunque la señora Ignacia trabaja únicamente con la agricultura

cebollín, acelga y zanahoria, lo que podría considerarse una limitación en términos de diversificación de cultivos, se le asigna un valor de cinco en este indicador. Esta puntuación sugiere un equilibrio entre la especialización en ciertos cultivos y la capacidad de satisfacer sus necesidades alimentarias y económicas.

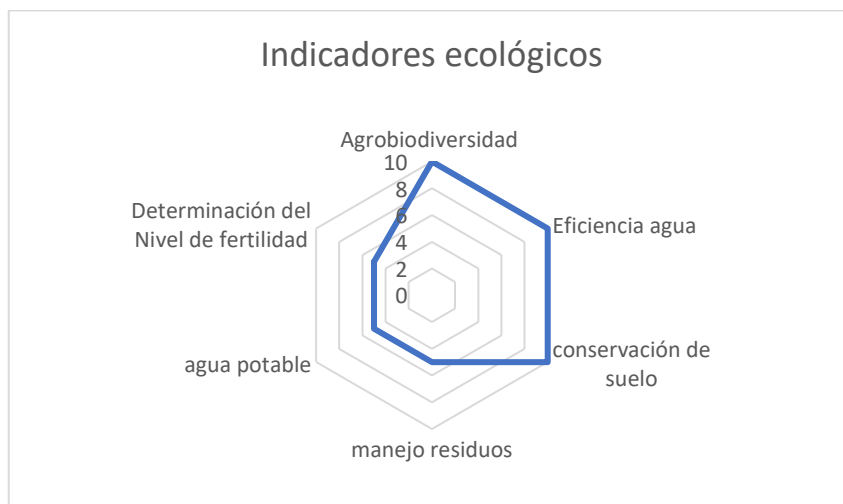
El promedio general de los indicadores evaluados es de 8,75, lo que indica un nivel sólido de sustentabilidad en la actividad agrícola de la señora Ignacia. Este puntaje refleja una combinación de fortalezas en términos de apoyo institucional, eficiencia en la producción y autosuficiencia en la subsistencia. En resumen, los resultados de la evaluación sugieren que la señora Ignacia ha logrado establecer una actividad agrícola sustentable y exitosa, respaldada por un sólido apoyo institucional y una gestión eficiente de recursos. Continuar fortaleciendo estas áreas y explorando oportunidades para la diversificación de cultivos podría contribuir aún más a su bienestar y desarrollo a largo plazo en la agricultura.

Tabla 34 *Indicadores ecológicos, chacra de Doña Ignacia Flores*

<i>Indicadores ecológicos</i>		
	Límite	chacra
Agrobiodiversidad	10	10
Eficiencia agua	10	10
Conservación de suelo	10	10
Manejo residuos	10	5
Agua potable	10	1
Determinación del Nivel de fertilidad	10	5
	promedio	6,83

Figura 38

Indicadores ecológicos, chacra de Doña Ignacia Flores



Interpretación: La interpretación de los datos presentados en la Tabla 35 y la Figura 38 proporciona una comprensión profunda de las prácticas productivas de Doña Ignacia Flores y su impacto en el medio ambiente. Desde una perspectiva productiva, se destaca que cultiva más de tres productos, emplea el sistema de riego por goteo y utiliza compostaje y guano para conservar la salud del suelo. Estos tres indicadores alcanzan el valor máximo de diez, lo que demuestra un compromiso destacado con la eficiencia y la sostenibilidad en la agricultura. Sin embargo, en términos de gestión de residuos y fertilización, los indicadores revelan una puntuación intermedia de cinco. Esto sugiere que, si bien Doña Ignacia está abordando estos aspectos, aún hay margen para mejorar las prácticas relacionadas con la gestión de residuos y la fertilización, posiblemente a través de la implementación de métodos más avanzados y sostenibles.

Un área de preocupación identificada es el suministro de agua potable, donde Doña Ignacia obtiene una puntuación baja de uno. Esto indica que hay limitaciones significativas en términos de acceso a agua potable de calidad, lo que podría tener implicaciones tanto para la salud humana como para la sostenibilidad de sus actividades agrícolas.

A pesar de esta preocupación, el promedio general de los indicadores evaluados es de 6,83, lo que se considera un nivel sustentable. Esto sugiere que, aunque hay áreas

de mejora identificadas, en general, las prácticas agrícolas de Doña Ignacia están en línea con los principios de sostenibilidad y eficiencia.

4.1.10 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Huber Mamani

Superficie predial: 0,6 Hectáreas

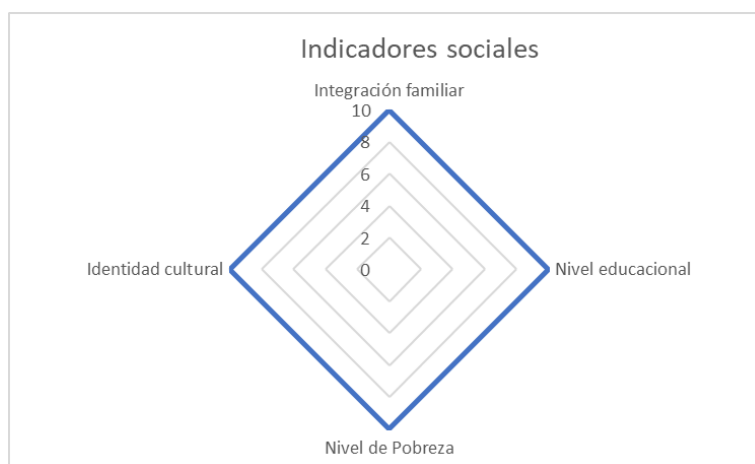
Se muestra en la Tabla 36 y en la Figura 39

Tabla 35 Indicadores sociales, chacra de Don Huber Mamani

Indicadores sociales			
	límite	chacra	
Integración familiar		10	10
Nivel educacional		10	10
Nivel de Pobreza		10	10
Identidad cultural		10	10
	promedio		10

Figura 39

Indicadores sociales, chacra de Don Huber Mamani



Interpretación: La interpretación de los datos proporcionados por la Tabla 36 y la Figura 39 revela una situación social sólida y un compromiso destacado con la comunidad por parte de Don Huber Mamani. Se destaca que todos sus indicadores

alcanzan los valores máximos, lo que indica un alto nivel de integración social y familiar, así como un arraigo profundo en su identidad cultural y comunidad de origen.

Es significativo observar que, durante la visita a su chacra, Don Huber se encontraba acompañado por sus hijos y esposa, quienes estaban colaborando en las labores de preparación de la cosecha de hortalizas. Esta participación activa de la familia en la actividad agrícola no solo fortalece los lazos familiares, sino que también contribuye al éxito y la sustentabilidad de la empresa agrícola.

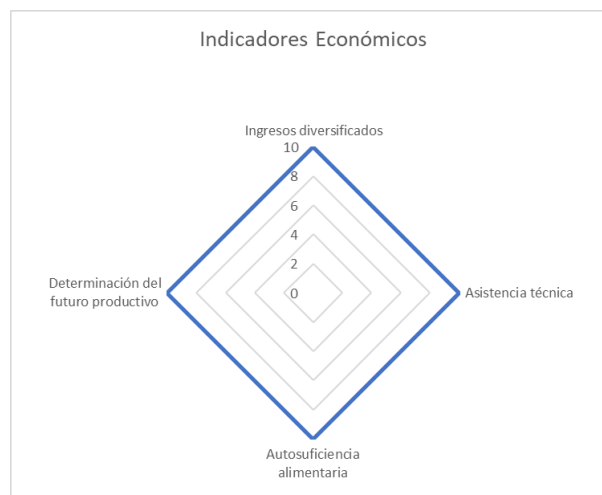
Además, Don Huber menciona que pertenece a la etnia quechua y es originario de la localidad de Ollagüe. Esta conexión con su identidad cultural y lugar de origen le otorga acceso a diversos beneficios y recursos destinados a preservar y promover la cultura y el bienestar de las comunidades indígenas. Su capacidad para integrar estos aspectos en su actividad agrícola no solo refleja una sólida base social, sino que también contribuye a la preservación y promoción de la diversidad cultural y el desarrollo sostenible en su entorno.

Tabla 36 *Indicadores económicos, chacra de Don Huber Mamani*

Indicadores económicos		
	límite	chacra
Ingresos diversificados	10	10
Asistencia técnica	10	10
Autosuficiencia alimentaria	10	10
Determinación del futuro productivo	10	10
	promedio	10

Figura 40

Indicadores económicos, chacra de Don Huber Mamani



Interpretación: La interpretación de los indicadores económicos proporcionados por Don Huber Mamani revela un panorama alentador y prometedor en su actividad agrícola. Según los datos presentados en la Tabla 37 y la Figura 40, se destacan valores máximos en todos los indicadores, lo que sugiere una gestión eficiente y exitosa de su empresa agrícola. Es notable que Don Huber Mamani diversifique sus ingresos, no solo poseyendo más de dos fuentes de ingresos, sino también combinando la producción de hortalizas y ganado. Esta estrategia no solo aumenta su resiliencia frente a posibles fluctuaciones en un solo mercado, sino que también puede generar sinergias positivas entre los diferentes componentes de su empresa agrícola.

Además, es alentador ver que Don Huber Mamani recibe asistencia técnica de dos instituciones prominentes en el campo agrícola, CONADI e INDAP. Esta colaboración puede proporcionarle acceso a recursos, conocimientos y tecnologías que impulsen aún más su productividad y rentabilidad. Es particularmente significativo que Don Huber Mamani haya expresado su determinación de continuar en la agricultura junto a sus hijos, a pesar de haber migrado de una zona altiplánica donde la producción agrícola es más desafiante. Esto sugiere un arraigo profundo en la agricultura y un compromiso firme con su desarrollo y el de su familia en este campo.

La diversidad de productos que cultiva Don Huber Mamani, incluyendo cebollín (*Allium schoenoprasum*), acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla), lechuga (*Lactuca sativa*) y

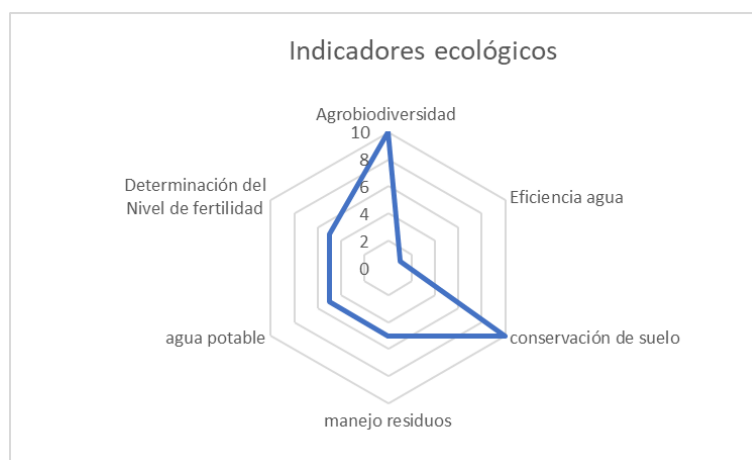
rabanitos (*Raphanus sativus*), es un factor positivo para su empresa agrícola. Esta variedad no solo puede ofrecer oportunidades de mercado más amplias, sino que también puede contribuir a la salud del suelo y la biodiversidad en su finca. Destacando aún más su éxito, el promedio de sus indicadores alcanza el valor máximo posible, 10, lo que subraya su capacidad para optimizar los recursos disponibles y maximizar la eficiencia en su producción.

Tabla 37 Indicadores ecológicos chacra de Don Huber Mamani

Indicadores ecológicos		
	límite	chacra
Agrobiodiversidad	10	10
Eficiencia agua	10	1
Conservación de suelo	10	10
Manejo residuos	10	5
Agua potable	10	5
Determinación del Nivel de fertilidad	10	5
	promedio	6

Figura 41

Indicadores ecológicos chacra de Don Huber Mamani



Interpretación: La evaluación desde el punto de vista ecológico de la situación de Don Huber Mamani, según los datos presentados en la Tabla 38 y la Figura 41, revela

una combinación de prácticas positivas y áreas de mejora en su actividad agrícola. Es alentador observar que Don Huber Mamani cultiva más de tres variedades de cultivos agrícolas, lo que indica una diversificación que puede contribuir a la resiliencia de su sistema agrícola. Además, el uso de guano y compostaje sugiere un compromiso con prácticas sostenibles de manejo del suelo y fertilización, lo que se refleja en el valor máximo de 10 asignado en este aspecto. Sin embargo, desde el punto de vista de la conservación, hay espacio para mejorar. Aunque Don Huber Mamani utiliza el compostaje, lo que le otorga un valor moderado en este aspecto, otras prácticas de conservación podrían ser implementadas para fortalecer aún más la salud del suelo y la biodiversidad en su chacra.

En cuanto al suministro de agua, es preocupante que Don Huber Mamani obtenga agua potable de un pozo, ya que menciona la posibilidad de que contenga arsénico. Esta situación le otorga un valor moderado en este aspecto, lo que indica la necesidad de buscar alternativas más seguras y sostenibles para el suministro de agua en su finca. En términos de fertilización, es positivo que Don Huber Mamani siga recomendaciones para su aplicación, lo que sugiere un enfoque responsable hacia el uso de nutrientes en su sistema agrícola. El único indicador considerado menos deseado es el riego, ya que obtiene un puntaje de 1. Esto sugiere que podría haber deficiencias en el manejo del riego, lo que podría afectar la eficiencia en el uso del agua y potencialmente la salud de los cultivos. A pesar de algunas áreas de mejora, el promedio general de los indicadores ecológicos de Don Huber Mamani es de 6, ligeramente superior a un valor moderado. Esto indica que, en general, está implementando prácticas que apuntan hacia la sostenibilidad en su actividad agrícola, aunque aún hay margen para mejorar en ciertos aspectos específicos.

4.1.11 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Reyna Condori

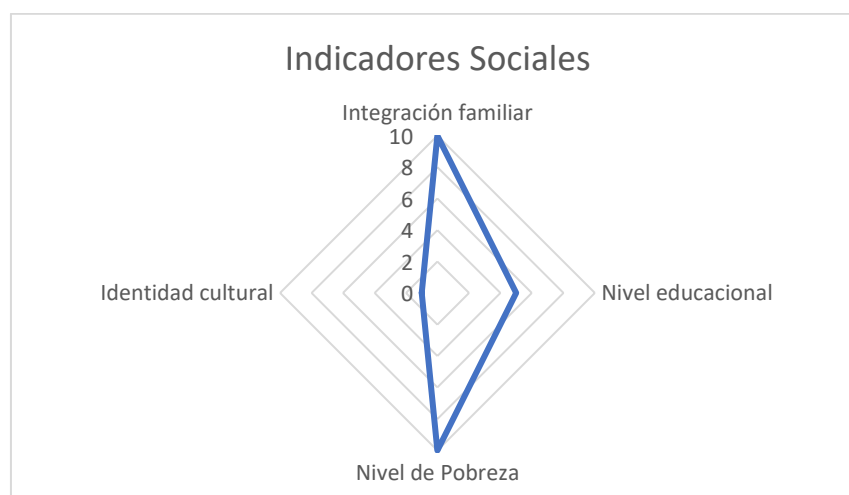
Superficie predial: 0,5 Hectáreas

Tabla 38 Indicadores sociales chacra de Doña Reyna Condori

Indicadores sociales		
	límite	Chacra
Integración familiar		10
Nivel educacional		5
Nivel de Pobreza		10
Identidad cultural		1
	promedio	6,5

Figura 42

Indicadores sociales chacra de Dona Reyna Condori



Interpretación: De la Tabla 39 y Figura 42, se desprende que la señora Reyna posee 2 indicadores como valor máximo, que tiene que ver con la integración familiar, trabaja con sus hijos y esposo en el chacra y la agricultura la permite tener un bienestar, Posee enseñanza de nivel básico lo cual se considera como un valor moderado, lo cual es limitante para acceder a ciertos trabajos y cursos de capacitación, referente a la identidad cultural, si bien es cierto en Bolivia se define como Quechua, pero no posee la permanencia definitiva, por lo cual no puede contar con ciertos beneficios, sin embargo su promedio es de 6,5 y el valor supera a lo considerado como moderado.

La interpretación de los datos de la Tabla 39 y la Figura 42 revela una situación compleja pero alentadora en la vida de la señora Reyna, destacando tanto aspectos

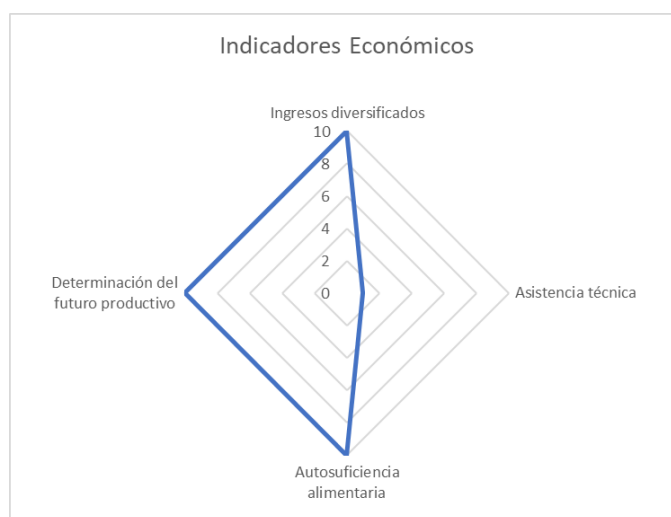
positivos como desafíos que enfrenta en su día a día. Es alentador observar que la señora Reyna cuenta con dos indicadores que alcanzan el valor máximo, lo que indica una fuerte integración familiar en su actividad agrícola. El hecho de trabajar junto a su esposo e hijos en el chacra no solo fortalece los lazos familiares, sino que también contribuye a una dinámica laboral cooperativa que puede potenciar el éxito de su empresa agrícola. Además, el bienestar que la agricultura proporciona a la señora Reyna y su familia es un indicador importante de calidad de vida que no debe pasarse por alto.

Sin embargo, también se identifican limitaciones que la señora Reyna enfrenta. Por ejemplo, el hecho de poseer enseñanza de nivel básico se considera como un valor moderado, lo que puede limitar su acceso a ciertos trabajos y oportunidades de capacitación. Esta situación resalta la importancia de la educación continua y el acceso a programas de desarrollo personal y profesional para mejorar sus habilidades y oportunidades laborales. Además, la identidad cultural de la señora Reyna, definida como quechua en Bolivia, presenta ciertas limitaciones debido a su falta de permanencia definitiva. Esta situación puede afectar su acceso a ciertos beneficios y oportunidades que podrían estar disponibles para comunidades indígenas más establecidas.

A pesar de estos desafíos, es alentador ver que el promedio de los indicadores de la señora Reyna es de 6,5, superando el valor considerado como moderado. Esto sugiere que, a pesar de las dificultades, la señora Reyna está logrando mantener un equilibrio positivo entre los diferentes aspectos de su vida, y está trabajando activamente para mejorar su situación y la de su familia. Es fundamental reconocer y apoyar los aspectos positivos de su situación familiar y laboral, al tiempo que se buscan soluciones para abordar los desafíos que enfrenta, especialmente en términos de educación y acceso a oportunidades.

Tabla 39 *Indicadores económicos chacra de Dona Reyna Condori*

Indicadores económicos		
	límite	Chacra
Ingresos diversificados	10	10
Asistencia técnica	10	1
Autosuficiencia alimentaria	10	10
Determinación del futuro productivo	10	10
	promedio	7,75

Figura 43*Indicadores económicos chacra de Doña Reyna Condori*

Interpretación: La interpretación de los datos de la Tabla 40 y la Figura 43 revela una situación sólida y resiliente en la vida de Doña Reyna Condori, caracterizada por su capacidad para diversificar sus fuentes de ingresos y superar obstáculos en su actividad agrícola. Es alentador observar que Doña Reyna Condori presenta valores máximos en tres indicadores importantes. En primer lugar, el hecho de poseer más de dos tipos de ingresos resalta su habilidad para generar múltiples fuentes de sustento, lo que aumenta su estabilidad financiera y su capacidad para hacer frente a posibles fluctuaciones en el mercado. Además, el hecho de no necesitar comprar vegetales para su consumo indica una autosuficiencia notable en su producción agrícola, lo que puede contribuir a un mayor ahorro y seguridad alimentaria para ella y su familia. Por último, su determinación de seguir trabajando en la agricultura a pesar de las dificultades demuestra su compromiso y pasión por esta actividad, lo que sugiere una sólida base para el éxito a largo plazo.

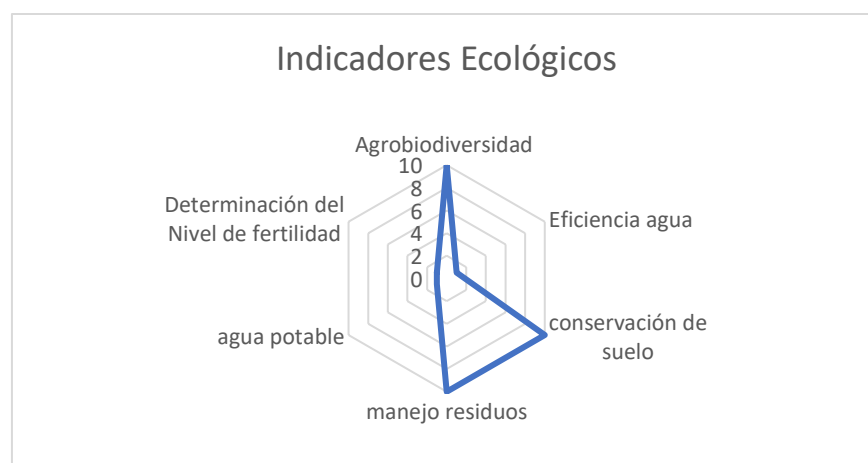
A pesar de estos aspectos positivos, es importante destacar el desafío que enfrenta Doña Reyna Condori en términos de asistencia técnica. El hecho de no poder acceder a ayuda estatal debido a la falta de residencia definitiva representa una limitación significativa, ya que la asistencia técnica puede ser crucial para mejorar la productividad y eficiencia de su actividad agrícola. Esta situación subraya la importancia de abordar las barreras burocráticas que pueden impedir el acceso de los agricultores a recursos y apoyo técnico. A pesar de esta dificultad, el valor promedio de los indicadores de Doña Reyna Condori alcanza los 7,75, lo que indica que su situación es sustentable y sólida en general. Esto sugiere que, a pesar de los desafíos, Doña Reyna Condori ha logrado mantener un equilibrio positivo entre los diferentes aspectos de su vida y su actividad agrícola, lo que es un testimonio de su capacidad para adaptarse y prosperar en circunstancias difíciles.

Tabla 40 Indicadores ecológicos chacra de Dona Reyna Condori

Indicadores ecológicos	
	límite Chacra
Agrobiodiversidad	10
Eficiencia agua	1
Conservación de suelo	10
Manejo residuos	10
Agua potable	1
Determinación del Nivel de fertilidad	1
	promedio 5,5

Figura 44

Indicadores ecológicos chacra de Dona Reyna Condori



Interpretación: Según se desprende de la Tabla 41 y la Figura 44, el análisis de los indicadores revela aspectos destacados sobre las prácticas agrícolas de la señora Reyna. En primer lugar, se observa que la agrobiodiversidad en su finca es notable, ya que cultiva más de tres variedades de cultivos agrícolas. Además, destaca por su enfoque en técnicas de conservación, como el uso de guano y compostaje, lo cual contribuye significativamente a la salud del suelo y a la sostenibilidad de su producción.

Otro aspecto positivo es su manejo de residuos, tanto líquidos como sólidos, lo que sugiere un compromiso con prácticas ambientalmente responsables. Sin embargo, se identifican áreas de mejora en su sistema de riego, el cual parece ser poco eficiente, así como en el uso de agua potable y la estrategia de fertilización, que podrían optimizarse para reducir el consumo de recursos y mejorar la eficiencia.

En términos generales, la puntuación promedio obtenida por la Sra. Reyna es de 5,5, ligeramente superior al valor moderado. Esto indica que, si bien existen aspectos positivos en sus prácticas agrícolas, aún hay margen para el crecimiento y la mejora continua. Se sugiere que la Sra. Reyna explore oportunidades para implementar prácticas de riego más eficientes, reducir el uso de agua potable y optimizar sus métodos de fertilización para avanzar hacia una agricultura aún más sostenible y resiliente.

4.1.12 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Guillermo Oro

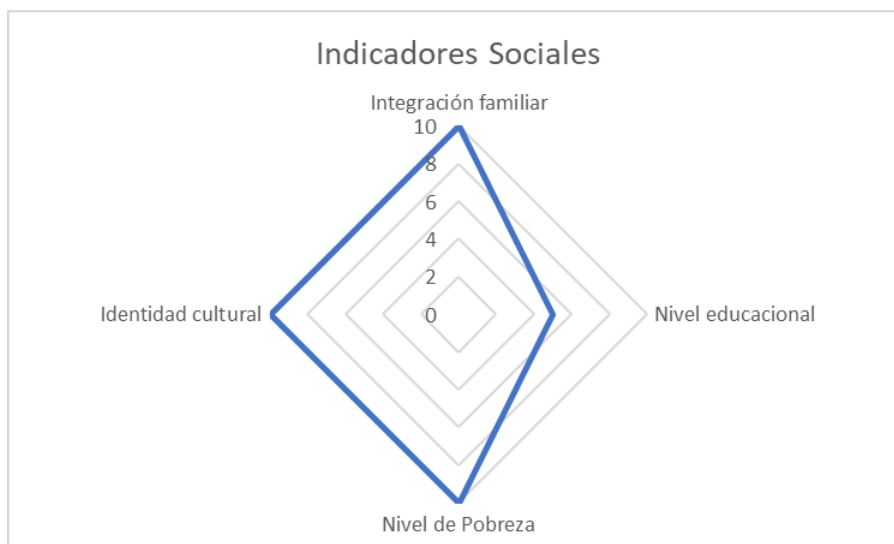
Superficie predial: 0,6 Hectáreas

Tabla 41 Indicadores sociales chacra de Don Guillermo Oro

Indicadores sociales		
	límite	Chacra
Integración familiar	10	10
Nivel educacional	10	5
Nivel de Pobreza	10	10
Identidad cultural	10	10
	promedio	8,8

Figura 45

Indicadores sociales chacra de Don Guillermo Oro



Interpretación: Al analizar los datos presentados en la Tabla 42 y la Figura 45, se destaca la relevancia de los aspectos sociales en la vida y el trabajo de Don Guillermo Oro. En primer lugar, se observa que la integración familiar juega un papel fundamental en su actividad agrícola, ya que trabaja en colaboración con sus sobrinos. Esta colaboración no solo fortalece los lazos familiares, sino que también contribuye a la sostenibilidad y la productividad de su labor agrícola.

Además, se destaca que la agricultura constituye la base de los ingresos de Don Guillermo, lo que resalta la importancia económica y social de su actividad agrícola en su vida cotidiana. Asimismo, es notable su arraigo cultural, ya que posee una identidad ligada a la etnia diaguita, lo que refleja una conexión profunda con sus raíces y tradiciones.

Sin embargo, es importante señalar que Don Guillermo presenta un nivel educativo de nivel básico, lo que puede limitar su acceso a ciertas oportunidades de capacitación y desarrollo. A pesar de esto, su promedio general es de 8,8, lo que indica un alto grado de sustentabilidad en sus prácticas agrícolas y en su estilo de vida en general. A pesar de ciertas limitaciones en su nivel educativo, su enfoque sostenible y su arraigo cultural son ejemplos de cómo la agricultura puede ser un motor de desarrollo integral en comunidades rurales.

Tabla 42 Indicadores Económicos chacra de Don Guillermo Oro

<i>Indicadores económicos</i>		
	límite	chacra
Ingresos diversificados	10	10
Asistencia técnica	10	1
Autosuficiencia alimentaria	10	1
Determinación del futuro productivo	10	1
	promedio	3,3

Figura 46*Indicadores Económicos chacra de Don Guillermo Oro*

Interpretación: Al examinar los datos presentados en la Tabla 43 y la Figura 46, se revela un cambio significativo en la situación de Don Guillermo con respecto a su actividad agrícola. En primer lugar, se observa que ha optado por arrendar sus terrenos, lo que implica que ya no está involucrado directamente en la producción agrícola y, por lo tanto, no recibe ingresos derivados de esta actividad. Este cambio en su situación económica tiene un impacto considerable en los indicadores presentados en el análisis. Se identifica que el resto de los indicadores muestran valores mínimos, lo que sugiere que su actividad agrícola se ha reducido significativamente o incluso ha cesado por completo. Además, se destaca que Don Guillermo ya se ha jubilado, lo que indica que no tiene intención de volver a trabajar en la agricultura en un futuro cercano.

Esta nueva fase en la vida de Don Guillermo implica una reconfiguración de sus actividades y recursos. Es posible que esté explorando otras formas de generar ingresos o que esté disfrutando de su jubilación de manera más relajada. Independientemente de

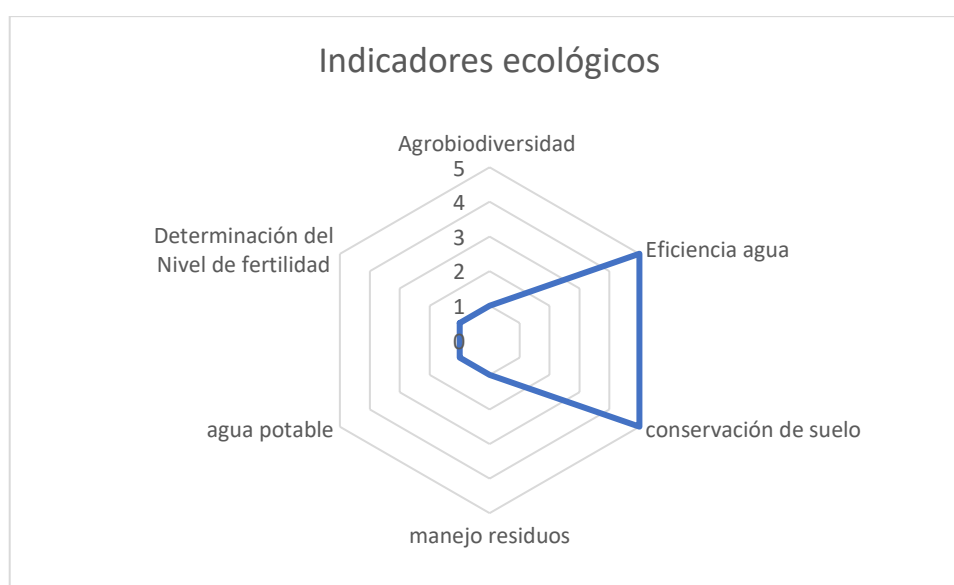
sus decisiones, es evidente que la agricultura ya no desempeña un papel central en su vida como solía hacerlo. Si bien puede representar el final de una era en su vida, también marca el comienzo de una nueva etapa en la que Don Guillermo puede explorar otras oportunidades y disfrutar de su tiempo libre después de años de trabajo en la agricultura.

Tabla 43 *Indicadores Ecológicos chacra de Don Guillermo Oro*

indicadores ecológicos		
	Límite	chacra
Agrobiodiversidad	10	1
Eficiencia agua	10	5
Conservación de suelo	10	5
Manejo residuos	10	1
Agua potable	10	1
Determinación del Nivel de fertilidad	10	1
	promedio	2,3

Figura 47

Indicadores Ecológicos chacra de Don Guillermo Oro



Interpretación: Al analizar los datos presentados en la Tabla 44 y la Figura 47, se revela la situación ecológica de la actividad agrícola de Don Guillermo Oro. Desde el punto de vista del uso del agua, se observa que Don Guillermo utiliza un sistema de riego

semipresurizado, lo cual representa un aspecto positivo en términos de eficiencia y conservación de recursos hídricos. Además, destaca por el uso exclusivo de guano en la conservación del suelo, una práctica que contribuye a mantener la fertilidad del terreno de manera natural.

Sin embargo, el análisis también señala áreas de preocupación. Por ejemplo, se identifica que Don Guillermo no maneja adecuadamente sus residuos, lo que puede tener un impacto negativo en el medio ambiente y la salud pública. Además, se destaca que el agua utilizada en sus actividades agrícolas no recibe ningún tipo de tratamiento, lo que podría implicar riesgos para la calidad del agua y la salud humana. Asimismo, se evidencia que Don Guillermo fertiliza su terreno únicamente según su criterio, lo cual puede resultar en un uso ineficiente de recursos y potencialmente en la contaminación del suelo y el agua.

En general, el promedio de los indicadores ecológicos de Don Guillermo es de 2,3, lo que indica un nivel bajo y por debajo del nivel de moderado. Esto sugiere que, si bien Don Guillermo ha implementado algunas prácticas positivas en términos de uso del agua y conservación del suelo, aún existen aspectos significativos que requieren atención y mejora en su actividad agrícola para lograr una mayor sostenibilidad ambiental.

4.1.13 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Leonardo Ayaviri

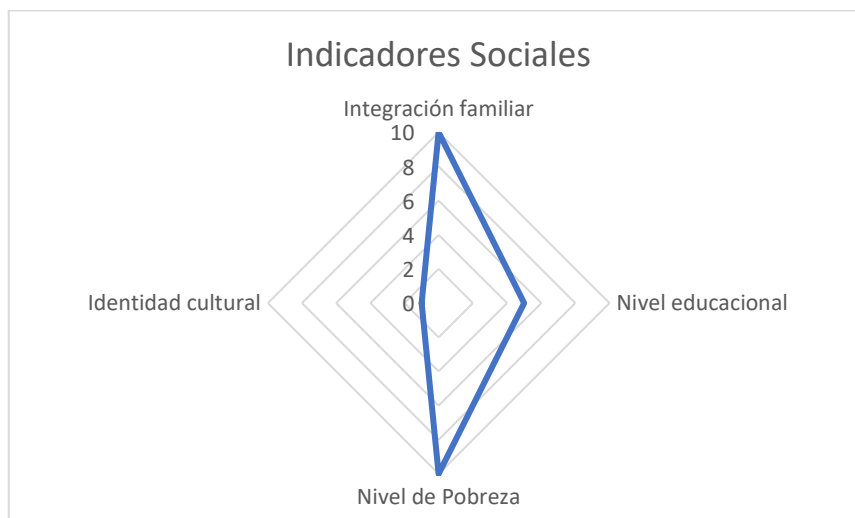
Superficie predial: 0,5 Hectáreas

Tabla 44 *Indicadores Sociales chacra de Don Leonardo Ayaviri*

Indicadores Sociales		
	Límite	chacra
Integración familiar	10	10
Nivel educacional	10	5
Nivel de Pobreza	10	10
Identidad cultural	10	1
	promedio	6,5

Figura 48

Indicadores Sociales chacra de Don Leonardo Ayaviri



Interpretación: Al examinar los datos presentados en la Tabla 45 y la Figura 48, se revelan aspectos significativos sobre la vida y la actividad agrícola de Don Leonardo. En primer lugar, se destaca que Don Leonardo trabaja en colaboración con su familia en la chacra, lo que indica un fuerte sentido de comunidad y apoyo mutuo en su entorno familiar. Además, se observa que depende económicamente de su agricultura, lo que resalta la importancia crucial de esta actividad para su sustento y el de su familia. Sin embargo, se identifican áreas de mejora en cuanto a los indicadores sociales. Por ejemplo, se señala que Don Leonardo presenta un nivel educacional moderado, con una puntuación de 5. Esto sugiere que podría beneficiarse de oportunidades adicionales de educación o capacitación para mejorar sus habilidades y conocimientos, lo que a su vez podría fortalecer su capacidad para enfrentar desafíos y aprovechar oportunidades en el ámbito agrícola y más allá. Además, se destaca que Don Leonardo enfrenta dificultades relacionadas con su identidad cultural, ya que no posee nacionalidad chilena y, por lo tanto, no puede ser reconocido como perteneciente a la etnia "quechua". Este aspecto refleja un desafío importante en términos de reconocimiento y derechos culturales, que puede afectar su conexión con su herencia y su sentido de pertenencia.

A pesar de estos desafíos, el promedio general de los indicadores sociales de Don Leonardo es de 6,5, lo que se considera superior al valor moderado. Esto sugiere que, si

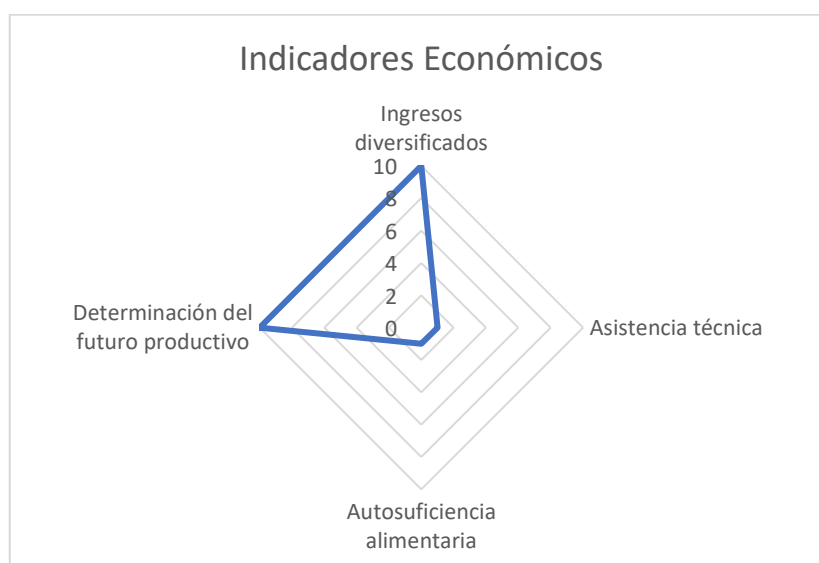
bien existen áreas de mejora, Don Leonardo ha logrado establecer una base sólida en términos de apoyo familiar y dependencia económica de su agricultura. Sin embargo, es importante seguir trabajando para abordar las necesidades educativas y culturales para promover un desarrollo integral y sostenible en su comunidad y en su vida personal.

Tabla 45 *Indicadores económicos chacra de Don Leonardo Ayaviri*

Indicadores económicos		
	límite	chacra
Ingresos diversificados	10	10
Asistencia técnica	10	1
Autosuficiencia alimentaria	10	5
Determinación del futuro productivo	10	10
	promedio	6.5

Figura 49

Indicadores económicos chacra de Don Leonardo Ayaviri



Interpretación: Al analizar los datos presentados en la Tabla 46 y la Figura 49 desde una perspectiva económica, se revelan aspectos importantes sobre la situación financiera y las aspiraciones de la persona en estudio. En primer lugar, se destaca que esta persona cuenta con dos valores altos en términos de diversificación de ingresos, lo que indica que no depende únicamente de la agricultura para sustentarse económicamente. Esta diversificación puede ser crucial para garantizar estabilidad financiera y mitigar

riesgos asociados con la agricultura, como fluctuaciones en los precios de los productos agrícolas o eventos climáticos adversos.

Además, es significativo que esta persona exprese el deseo de continuar en la agricultura. Esto sugiere un compromiso y una pasión por esta actividad, lo que puede ser un factor clave para el éxito a largo plazo en el sector agrícola. Sin embargo, se identifican áreas de preocupación, especialmente en lo que respecta a la asistencia técnica. La situación migratoria de esta persona puede estar limitando su acceso a recursos y apoyo técnico, lo que a su vez puede afectar su capacidad para mejorar y optimizar sus prácticas agrícolas. Además, el hecho de que esta persona tenga que comprar el 50 % de sus alimentos indica una dependencia significativa de recursos externos, lo que puede impactar su autonomía económica y su capacidad para generar ingresos a partir de su propia producción.

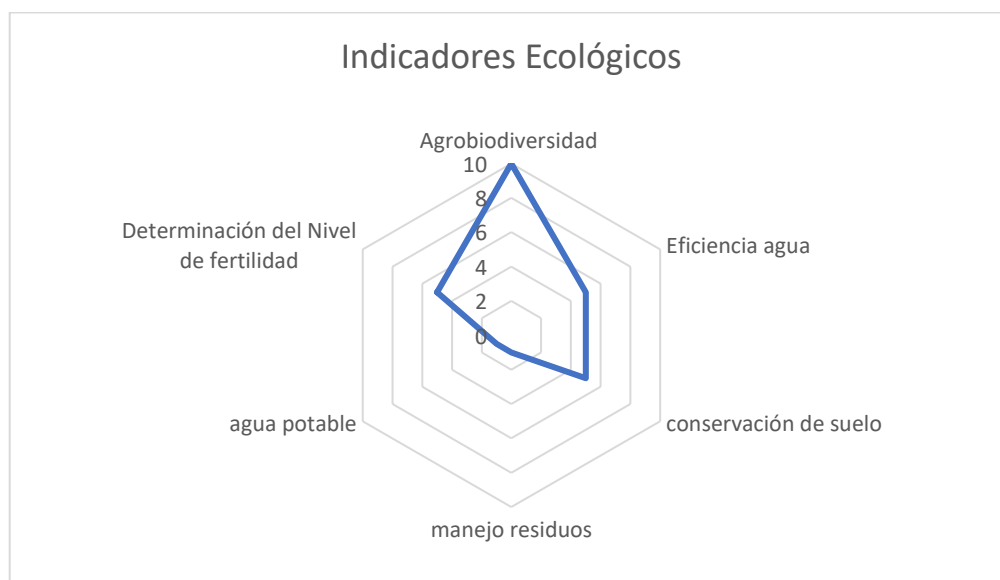
A pesar de estos desafíos, el valor promedio de los indicadores económicos alcanza los 6.5, lo que se considera sustentable. Esto sugiere que, si bien existen áreas de mejora, esta persona cuenta con una base sólida en términos de diversificación de ingresos y aspiraciones de continuar en la agricultura. Sin embargo, es crucial abordar las limitaciones en cuanto a asistencia técnica y autonomía alimentaria para promover un desarrollo económico más sólido y sostenible en el futuro.

Tabla 46 *Indicadores ecológicos chacra de Don Leonardo Ayaviri*

Indicadores ecológicos		
	Límite	chacra
Agrobiodiversidad	10	10
Eficiencia agua	10	5
conservación de suelo	10	5
manejo residuos	10	1
agua potable	10	1
Determinación del Nivel de fertilidad	10	5
	promedio	4,5

Figura 50

Indicadores ecológicos chacra de Don Leonardo Ayaviri



Interpretación: Al examinar los datos proporcionados en la Tabla 47 y la Figura 50, se evidencia que Don Leonardo Ayaviri ha implementado prácticas agrícolas que promueven la diversidad de cultivos, lo cual es crucial para la salud del suelo y la biodiversidad en su finca. Se destaca que cultiva varios tipos de vegetales, incluyendo lechuga (*Lactuca sativa*), cebollín (*Allium schoenoprasum*), cilantro, rábano (*Raphanus sativus*) y perejil (*Petroselinum crispum*), lo que indica un enfoque integral hacia la producción agrícola y una variedad en la oferta de productos.

Además, se identifica que Don Leonardo ha adoptado un sistema semi presurizado de riego, lo que sugiere un compromiso con la eficiencia en el uso del agua y la conservación de este recurso vital. Asimismo, es alentador observar que solo utiliza guano como fuente de fertilización, lo que contribuye a la mejora de la calidad del suelo de manera natural y sostenible. Es importante destacar que Don Leonardo ha adquirido conocimientos a través de capacitaciones en fertilización, lo que demuestra su disposición para aprender e implementar prácticas agrícolas más efectivas y respetuosas con el medio ambiente.

Sin embargo, se identifican áreas de mejora, como la falta de incorporación de materia orgánica en el suelo, lo cual puede limitar la fertilidad y la salud a largo plazo del

mismo. Además, el hecho de obtener agua potable de un pozo sin ningún tratamiento representa un riesgo para la salud humana y puede contribuir a la contaminación del agua subterránea. En general, Don Leonardo Ayaviri muestra un enfoque positivo hacia la agricultura ecológica, con prácticas que promueven la diversidad de cultivos, la eficiencia en el uso del agua y la fertilización responsable. Sin embargo, se recomienda que continúe trabajando en la incorporación de materia orgánica en el suelo y en la implementación de medidas para garantizar la calidad del agua utilizada en su finca. De esta manera, podrá fortalecer aún más la sostenibilidad y la resiliencia de su sistema agrícola.

4.1.14 Medición y análisis de indicadores en el chacra de Pablo Chandia

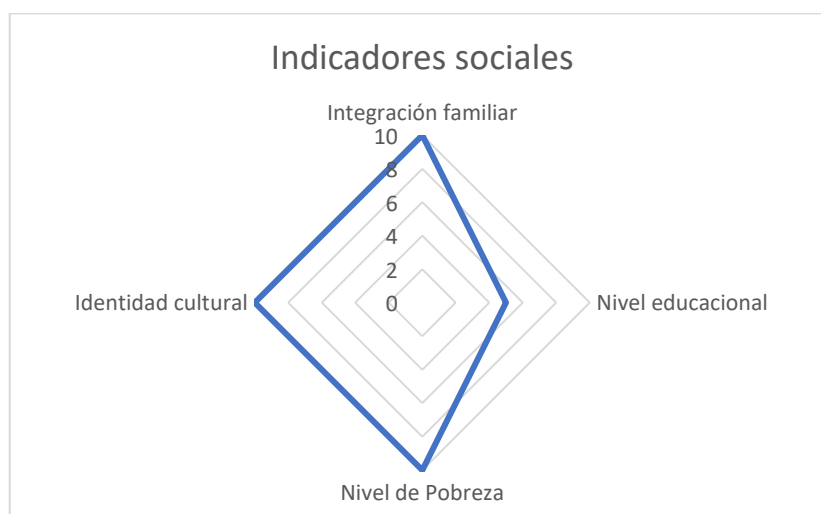
Superficie Predial: 5 Hectáreas

Tabla 47 Indicadores sociales chacra de Don Pablo Chandia

Indicadores sociales			
	Límite	chacra	
Integración familiar		10	10
Nivel educacional		10	5
Nivel de Pobreza		10	10
Identidad cultural		10	10
	promedio		8,75

Figura 51

Indicadores sociales chacra de Don Pablo Chandia



Interpretación: Al examinar los datos proporcionados en la Tabla 48 y la Figura 51, se observa que Don Pablo ha establecido una sólida base en términos de indicadores sociales dentro de su actividad agrícola. En primer lugar, destaca su fuerte integración familiar, ya que trabaja en colaboración con su hija y sus nietos en la agricultura. Esta colaboración no solo fortalece los lazos familiares, sino que también contribuye al éxito y la sostenibilidad de la empresa agrícola.

Además, se destaca que la agricultura desempeña un papel fundamental en la vida de Don Pablo al servir como el principal sostén económico de su familia. Esta dependencia económica de la agricultura resalta la importancia crucial de esta actividad en su día a día y subraya su papel como proveedor y protector de su familia.

Es significativo también que Don Pablo posea una identidad étnica de tipo Diaguita, lo que refleja una conexión profunda con sus raíces y su herencia cultural. Esta conexión puede ser un factor importante en su relación con la tierra y en su enfoque hacia la agricultura, incorporando prácticas tradicionales y conocimientos ancestrales en su labor.

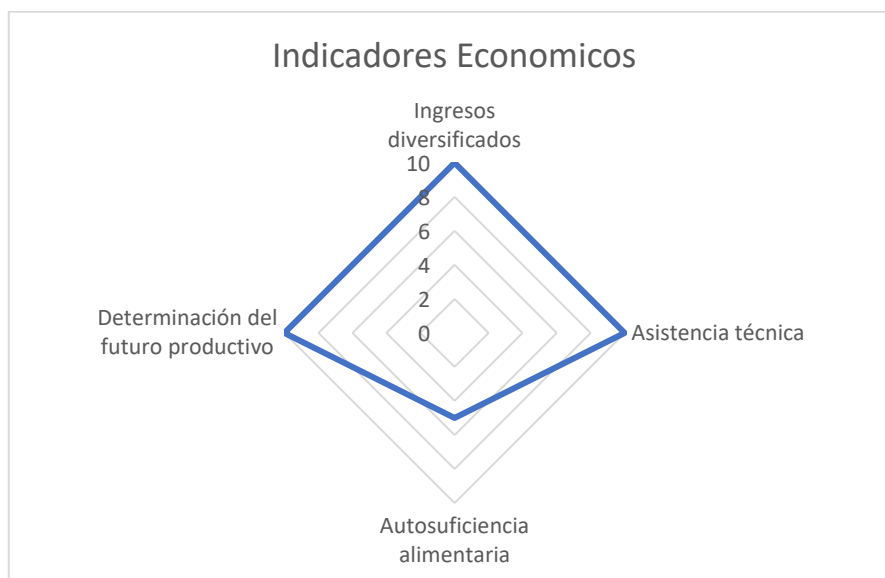
A pesar de estos aspectos positivos, se identifica que Don Pablo cuenta con un nivel educacional de enseñanza básica, lo cual se refleja en un nivel moderado en este indicador. A pesar de esta limitación, el promedio general de los indicadores sociales de Don Pablo es muy alto, alcanzando un valor de 8,75. Esto indica que, a pesar de ciertas limitaciones en su nivel educacional, Don Pablo ha logrado establecer una base sólida en términos de relaciones familiares, dependencia económica y arraigo cultural dentro de su actividad agrícola.

Tabla 48 *Indicadores económicos chacra de Don Pablo Chandia*

Indicadores económicos		
	Límite	chacra
Ingresos diversificados	10	10
Asistencia técnica	10	10
Autosuficiencia alimentaria	10	5
Determinación del futuro productivo	10	10
	promedio	8,75

Figura 52

Indicadores económicos chacra de Don Pablo Chandia



Interpretación: Al analizar los datos presentados en la Tabla 49 y la Figura 52 desde una perspectiva económica, se destaca el sólido desempeño de Don Pablo Chandia en términos de indicadores económicos dentro de su actividad agrícola. Se observa que Don Pablo ha logrado un promedio igualmente alto de 8,75, al igual que en los indicadores sociales, lo que indica un equilibrio y una eficiencia notable en su manejo de los aspectos económicos de su empresa agrícola. Es significativo que la mayoría de los valores de los indicadores económicos sean máximos, lo que sugiere una gestión eficiente y exitosa de los recursos financieros relacionados con su actividad agrícola. Esto incluye aspectos como la generación de ingresos, la diversificación de fuentes de ingresos y la capacidad de la agricultura para sostener económicamente a su familia.

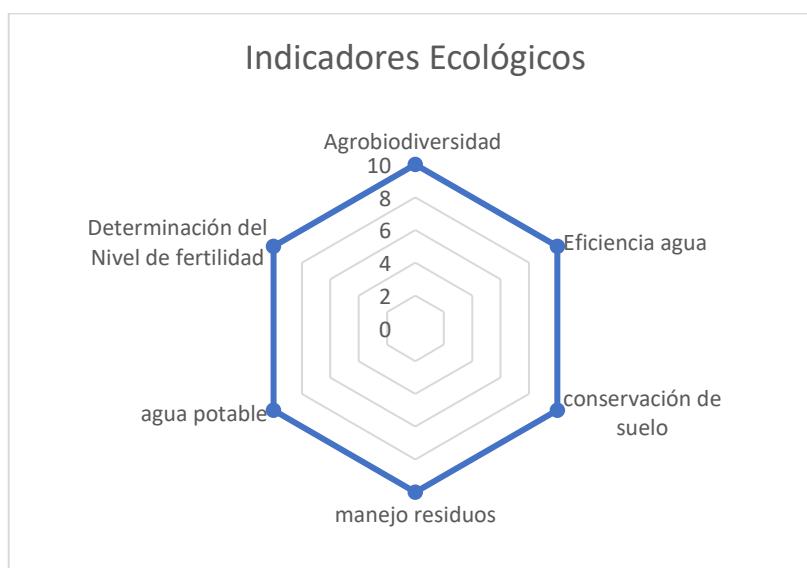
Sin embargo, se identifica que Don Pablo presenta un valor moderado en relación con la compra de productos agropecuarios para subsistencia. Esto sugiere que, a pesar de su éxito en la generación de ingresos a través de la agricultura, aún necesita complementar su producción con la adquisición de ciertos productos para satisfacer las necesidades básicas de su familia. Si bien esto no representa necesariamente un problema significativo, podría ser un área de mejora para aumentar la autosuficiencia y la rentabilidad de su empresa agrícola.

Tabla 49 Indicadores ecológicos chacra de Don Pablo Chandia

Indicadores ecológicos		
	límite	Chacra
Agrobiodiversidad	10	10
Eficiencia agua	10	10
Conservación de suelo	10	10
Manejo residuos	10	10
Agua potable	10	10
Determinación del Nivel de fertilidad	10	10
	promedio	10

Figura 53

Indicadores ecológicos chacra de Don Pablo Chandia



Interpretación: Desde el punto de vista ecológico, según consta la Tabla 50 y la Figura 53, la chacra de Don Pablo obtiene los valores máximos para todos los parámetros, debido a que cultiva más de 3 especies y además utiliza un sistema de hidroponía en donde se aprovecha toda el agua en una solución madre, referente a las técnicas de conservación en la parcela en donde utiliza guano, en donde complementa la fertilización y el mejoramiento de suelo referente a los manejos de los residuos, los de tipo sólidos los incorpora al suelo mediante compostaje, y los líquidos tanto del lavado de verduras y como los generados por la lavadora de ropa, lo reutiliza para el riego de especies

ornamentales. Con respecto a la inocuidad del agua, su chacra posee un sistema de filtración del agua, lo cual lo utiliza tanto para riego como para el consumo de su familia y trabajadores, además es uno de los pocos agricultores que realiza su fertilización utilizando análisis de tipo químico en la solución madre, con lo cual además debe manejar el pH para mantener la fertilidad en su producción. (ver Figuras 54 a la 56).

Interpretación: Al examinar los datos presentados en la Tabla 50 y la Figura 53 desde una perspectiva ecológica, se evidencia que la chacra de Don Pablo exhibe un desempeño excepcional en todos los parámetros evaluados. Esto indica un compromiso notable con prácticas agrícolas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, así como una eficiente gestión de los recursos naturales. En primer lugar, se destaca que Don Pablo cultiva más de tres especies en su chacra, lo cual promueve la biodiversidad y contribuye a la salud del ecosistema agrícola. Además, el uso de un sistema de hidroponía, que aprovecha eficientemente el agua en una solución madre, demuestra un enfoque innovador y eficaz para la gestión del agua, un recurso escaso y vital.

En términos de técnicas de conservación, Don Pablo utiliza guano para complementar la fertilización y mejorar la calidad del suelo en su parcela. Además, maneja de manera efectiva los residuos sólidos, incorporándolos al suelo a través del compostaje, y reutiliza los residuos líquidos del lavado de verduras y de la lavadora de ropa para el riego de especies ornamentales. Estas prácticas demuestran un compromiso con la reducción de residuos y la promoción de un ciclo cerrado de recursos. En cuanto a la inocuidad del agua, Don Pablo ha implementado un sistema de filtración para garantizar la calidad del agua tanto para el riego como para el consumo de su familia y trabajadores. Esta medida es fundamental para asegurar la salud de quienes consumen los productos agrícolas y para proteger el medio ambiente de la contaminación.

Además, Don Pablo realiza la fertilización utilizando análisis químicos en la solución madre, lo que le permite ajustar el pH y mantener la fertilidad del suelo de manera precisa y eficiente. Este enfoque basado en la ciencia contribuye a maximizar la productividad agrícola mientras se minimiza el impacto ambiental. Sus prácticas innovadoras y su compromiso con la conservación de los recursos naturales establecen

un estándar elevado para la agricultura en la región, y demuestran que es posible lograr un equilibrio armonioso entre la producción agrícola y la protección del medio ambiente. (Ver figura 54 y Figura 55).

Figura 54

Preparación de suelo en chacra de don Pablo Chandia



Nota. Preparación de eras para cultivar.

Figura 55

Lechugas en sistema de hidroponía



Nota. Cultivos de lechuga (*Lactuca sativa*) en sistema hidropónico, es decir sin suelos.

Figura 56

Cultivos hidropónicos de lechugas



Nota. Cultivos de lechuga (*Lactuca sativa*) en sistema hidropónico, en tuberías de pvc.

DISCUSIONES

Los resultados de la presente investigación demostraron que, desde el análisis social de los 15 productores agropecuarios de la Colonia de Pintados, solo dos obtienen un promedio levemente superior al valor moderado (ver Tabla 50), lo anterior se relaciona directamente con el presente de ambos productores, Leandro Pedraza trabaja con su pareja en la agricultura y no posee reconocimiento de su etnia. Por su parte la señora Elizabeth Chinchá debe abandonar su casa, por lo cual tampoco se dedica a la Agricultura. Cabe destacar que la identidad cultural, que en este caso mide el reconocimiento gubernamental de la etnia indígena (ya sea Aymara, Quechua, Atacameño, Diaguita, Mapuche, etc.), en este ámbito hay productores que, al no tener la nacionalidad chilena, no pueden “convalidar” su etnia, lo cual genera que no accedan a diversos beneficios. Lo interesante de este análisis es que el 86,6 % de los productores promedian desde 6,5 a 10 en los indicadores sociales, por ende, se considera como un indicador sustentable.

Tabla 50 *Análisis de Sustentabilidad de los indicadores Sociales*

Parámetros por productor	(1)GC	(2)LP	(3)OR	(4)LCH	(5)IB	(6)TG	(7)PC	(8)GM	(9)IF	(10)HM	(11)RC	(12)PCH	(13)GO	(14)LA	(15)ECH	Promedio
Integración familiar	10	5	10	10	10	10	10	5	10	5	10	10	10	10	10	8,73
Nivel educacional	10	5	10	5	5	5	5	5	5	1	10	5	5	5	5	5,87
Nivel de Pobreza	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Identidad cultural	1	1	10	1	1	10	10	10	10	10	1	10	10	1	1	5,8
Promedio	7,75	5,25	10	6,5	6,5	8,75	7,5	8,75	6,5	10	6,5	8,75	8,8	6,5	5,5	

Nota. Gerardo Cortes, (2) Leandro Pedraza, (3) Orlando Ramos, (4) Lina Choque, (5) Isidro Berna, (6) Teodoro González, (7) Patricia Copa, (8) Gilda Mamani, (9) Ignacia Flores, (10) Huber Mamani, (11) Reyna Condori, (12) Pablo Chandia, (13) Guillermo Oro, (14) Leonardo Ayaviri, (15) Elizabeth Chinchá

Desde el punto de vista económico dos agricultores están bajo un valor moderado y coincidentemente corresponden a campesinos que se desligaron del ámbito productivo, además, 5 productores no tienen acceso asistencia técnica y que 5 solo son beneficiarios de al menos una institución, generando un promedio de 5,33. Sin embargo, al igual que el análisis anterior el 86,6 % de los indicadores permiten dar la valoración, como sustentable en el ámbito económico. (Ver Tabla 51).

Tabla 51 *Análisis de Sustentabilidad de los indicadores Económicos*

Parámetros	(1)GC	(2)LP	(3)OR	(4)LCH	(5)IB	(6)TG	(7)PC	(8)GM	(9)IF	(10)HM	(11)RC	(12)PCH	(13)GO	(14)LA	(15)ECH	PROMEDIO
Ingresos divi	10	10	10	10	10	10	10	5	10	5	10	10	10	10	5	9,3
Asistencia té	10	1	10	1	5	5	5	10	10	10	1	5	1	5	1	5,9
Autosuficien	10	5	10	10	5	10	10	5	10	10	10	10	1	10	1	8,5
Determinaci	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1	1	1	6,4
Promedio	10	6,5	8,8	7,8	7,5	8,8	7,5	8,75	8,75	10	6,5	8,8	3,3	6,5	2	

(1) Gerardo Cortes, (2) Leandro Pedraza, (3) Orlando Ramos, (4) Lina Choque, (5) Isidro Berna, (6) Teodoro González, (7) Patricia Copa, (8) Gilda Mamani, (9) Ignacia Flores, (10) Huber Mamani, (11) Reyna Condori, (12) Pablo Chandia, (13) Guillermo Oro, (14) Leonardo Ayaviri, (15) Elizabeth Chinchá

Desde el punto de vista ecológico (ver Tabla 53), 4 productores están bajo el umbral de moderado y 4 muy cercanos a ese valor (cinco), solo un 43 % posee un rango de sustentable (que va desde el valor 6 al 10), el indicador más bajo responde al uso de agua potable, la cual la mayoría solo la obtiene del pozo, lo cual no asegura una adecuada calidad para el consumo humano. El otro indicador que en promedio alcanza un valor de 5,5 corresponde al manejo de residuos, en donde sólo un 26 % de agricultores reutiliza los residuos líquidos y sólidos. Otro componente para analizar es la sustentabilidad en el ámbito del uso del agua para el riego de los cultivos agrícolas, solo 6 utilizan sistemas presurizados de riego, es decir que son eficientes, si bien es cierto esta variable se relaciona también con los accesos a beneficios estatales, también conlleva una relación costo – beneficio, pues requiere una importante inversión, mantenimiento y además hay que cumplir con una serie de requisitos legales y técnicos para obtener este tipo de beneficios.

Tabla 52 Análisis de Sustentabilidad Ecológicos

Parámetros por pr	(1)GC	(2)LP	(3)OR	(4)LCH	(5)IB	(6)TG	(7)PC	(8)GM	(9)IF	(10)HM	(11)RC	(12)PCH	(13)GO	(14)LA	(15)ECH
Agrobiodiversidad	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1	10
Eficiencia agua	10	1	10	1	1	10	10	10	5	10	1	1	10	5	5
Conservación de si	10	5	10	10	10	10	10	5	10	10	10	10	10	5	5
Manejo residuos	10	5	1	5	5	5	10	5	5	5	10	10	10	1	1
Agua potable	10	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	10	10	1	1
Determinación del	10	5	10	5	5	10	10	5	5	5	1	10	10	1	5
Promedio	10	3,7	7	5,3	5,3	7,7	8,5	5,17	6,83	6	5,5	10	2,3	4,5	1,7

- (1) Gerardo Cortes, (2) Leandro Pedraza, (3) Orlando Ramos, (4) Lina Choque, (5) Isidro Berna, (6) Teodoro González, (7) Patricia Copa, (8) Gilda Mamani, (9) Ignacia Flores, (10) Huber Mamani, (11) Reyna Condori, (12) Pablo Chandia, (13) Guillermo Oro, (14) Leonardo Ayaviri, (15) Elizabeth Chinchá

Asimismo, en Tabla 53 se analiza el resumen global de todos los parámetros de la presente investigación.

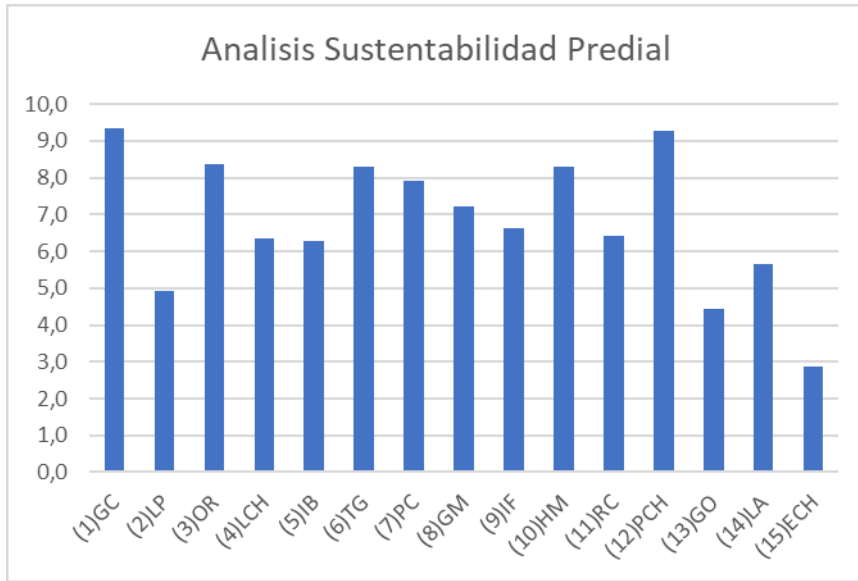
Tabla 53 Resumen Análisis global de sustentabilidad

PRODUCTOR	(1)GC	(2)LP	(3)OR	(4)LCH	(5)IB	(6)TG	(7)PC	(8)GM	(9)IF	(10)HM	(11)RC	(12)PCH	(13)GO	(14)LA	(15)ECH	PROMEDIO
<i>Integración familiar</i>	10	5	10	10	10	10	5	10	5	10	10	10	10	10	1	8,40
<i>Nivel educacional</i>	10	5	10	5	5	5	5	5	1	10	5	5	5	5	10	6,07
<i>Nivel de Pobreza</i>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10,00
<i>Identidad cultural</i>	1	1	10	1	1	10	10	10	10	10	1	10	10	1	1	5,80
<i>Ingresos diversificados</i>	10	10	10	10	10	10	5	10	5	10	10	10	10	10	5	7,6
<i>Asistencia técnica</i>	10	1	10	1	5	10	10	10	1	10	1	5	1	5	1	5,4
<i>Autosuficiencia alimentaria</i>	10	5	5	10	5	5	5	5	10	10	10	10	1	10	1	6,8
<i>Determinación del futuro productivo</i>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1	1	1	8,2
<i>Agrobiodiversidad</i>	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1	10	1	8,5
<i>Eficiencia agua</i>	10	1	10	1	1	10	10	5	10	1	1	10	5	5	1	5,4
<i>Conservación de suelo</i>	10	5	10	10	10	10	10	5	10	10	10	10	5	5	1	8,1
<i>Manejo residuos</i>	10	5	1	5	5	5	10	5	5	5	10	10	1	1	5	5,5
<i>Agua potable</i>	10	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	10	1	1	1	2,5
<i>Determinación del Nivel</i>	10	5	10	5	5	10	10	5	5	5	1	10	1	5	1	5,9
<i>Promedio Predial</i>	9,4	4,9	8,4	6,4	6,3	8,3	7,9	7,2	6,6	8,3	6,4	9,3	4,4	5,6	2,9	

- (1) Gerardo Cortes, (2) Leandro Pedraza, (3) Orlando Ramos, (4) Lina Choque, (5) Isidro Berna, (6) Teodoro González, (7) Patricia Copa, (8) Gilda Mamani, (9) Ignacia Flores, (10) Huber Mamani, (11) Reyna Condori, (12) Pablo Chandia, (13) Guillermo Oro, (14) Leonardo Ayaviri, (15) Elizabeth Chinchá

Figura 57

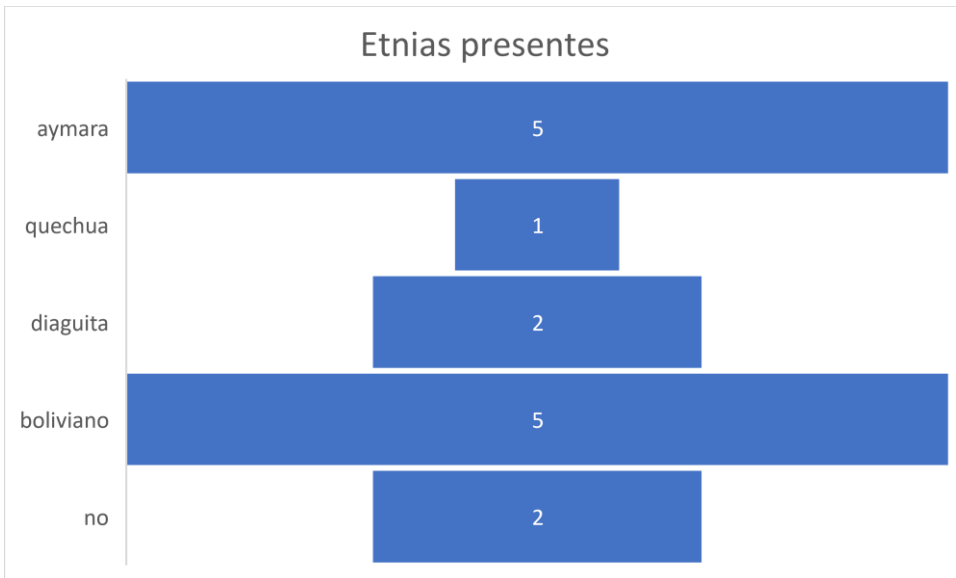
Análisis global de Sustentabilidad



Del análisis global de sustentabilidad (Tabla 53 y figura 57), se infiere que 3 productores están bajo el nivel de sustentabilidad moderada, lo cual coincide a que ya no se están dedicando a la agricultura. Sin embargo, hay productores que ponderan un valor promedio entre 5,6 a 6 lo cual es superior a un indicador moderado, lo anterior está directamente relacionado a 2 situaciones complejas de análisis (ver Figura 58) en donde 5 productores son de origen Boliviano y aún no poseen su situación migratoria como definitiva, lo que conlleva a que no puedan acceder a beneficios estatales como es el acceso a créditos y optar con proyectos en donde es necesario tener la permanencia definitiva en Chile, lo cual tarda más de cinco años.

Figura 58

Gráfico de etnias presentes



Según el análisis anterior, Carevic (2008) plantea que las cifras superiores al valor numérico de cinco se consideran como un nivel sustentable; sin embargo la situación que se vuelve un tanto reiterativa en los campesinos de la región de Tarapacá, que corresponde al ámbito del accesos a beneficios estatales, pues la regularización para el acceso a diversos programas gubernamentales es fundamental para la continuidad del sistema agropecuario, por tanto se logra inferir que los productores de origen Boliviano están generando agricultura en la región, prácticamente solo con sus recursos propios, situación que no solo ocurre en la Colonia de Pintados, sino en varias localidades de la región, lo cual ha sido comprobado por el autor de este artículo en diversos estudios y actividades laborales realizadas en la región de Tarapacá.

Referente al tema migratorio, Carevic (2017) menciona que “Pintados es el lugar preferido para que trabajen bolivianos indocumentados”, tal como ya fue mencionado, esta situación limita el acceso a créditos, capacitaciones y se refleja en el componente de Identidad cultural, en relación al nivel de pobreza; el mismo autor menciona que en la comuna de Pozo Almonte (donde es parte Pintados), el 30 % de la población, es decir, unas 6000 personas dependen de la agricultura, además de los empleos indirectos ligados al transporte, ferias y mercados agropecuarios, lo cual en este contexto se verifica en el factor nivel de pobreza, que es el motor principal de los campesinos. En relación a la educación, Carevic (2012), había mencionado que solo el 80 % posee educación básica y un nivel superior tan sólo alcanza un 20 %; sin embargo, el universo de dicho estudio solo fue de 10 productores, para el caso de esta tesis, solo un 33,3 por ciento posee estudios secundarios, un 47 % educación básica y un veinte por ciento es analfabeto. Asimismo, la integración familiar en la zona va de la mano de la disponibilidad de una escuela llamada “Oasis del desierto” que permite que los niños se mantengan en la localidad y no emigren a otras latitudes, en donde resalta la participación de estudiantes hijos de bolivianos, pues sus padres trabajan en la agricultura en la misma localidad.

El principal problema planteado en este estudio corresponde a la excesiva extracción de agua del acuífero ubicado en la pampa del Tamarugal por parte de la empresa sanitaria Aguas del Altiplano, asimismo en el sector existen altísimas tasas de evapotranspiración que superaron los 2350 mm anuales; en el 2022 y en el mes de julio del 2023 fue de 139,8 y con un valor diario de 4,5 mm/día y en donde la precipitación alcanzó los 0 mm para el mismo periodo (ver Tabla 54), por lo cual es fundamental optimizar el recurso hídrico, utilizando sistemas de riego más eficientes,. En el anexo 4 se muestra el Informe agro meteorológico N° 192 de la Universidad Arturo Prat (UNAP, 2023). Por lo cual se demuestra que es fundamental la optimización de los recursos naturales.

Tabla 54: Evapotranspiración referencial Julio 2023

CANCHONES	Julio 2023	
Evapotranspiración referencial	mm/mes	139,8
	mm/día	4,5

Nota: UNAP, 2023

Otro dato interesante para analizar, es el manejo que se realiza en el suelo o su conservación, debido a que posee alta concertación de sales y su alcalinidad es altísima, lo cual genera cierta complejidad al momento de la preparación de los suelos, en donde la “recuperación” de la capa arable es necesaria para realizar ciertas enmiendas, con aportes de materia orgánica, tal como se verifica en la Figura 4 y 5, aportes de arena (figura 3) y el uso del motocultor, que es un arado menor que no genera la compactación del suelo y es ideal para la preparación de terrenos pequeños (Figuras 19 y 20).

La principal amenaza de la agricultura en la zona de la Pampa del Tamarugal es el exponencial crecimiento de la actividad minera, pues se requieren más caudales de agua en desmedro de la actividad agrícola, que en rigor es menos rentable. Esta situación podría suponer a corto plazo una pérdida de la soberanía alimentaria para la región, generando un encarecimiento de la vida en este desierto. (Carevic 2017).

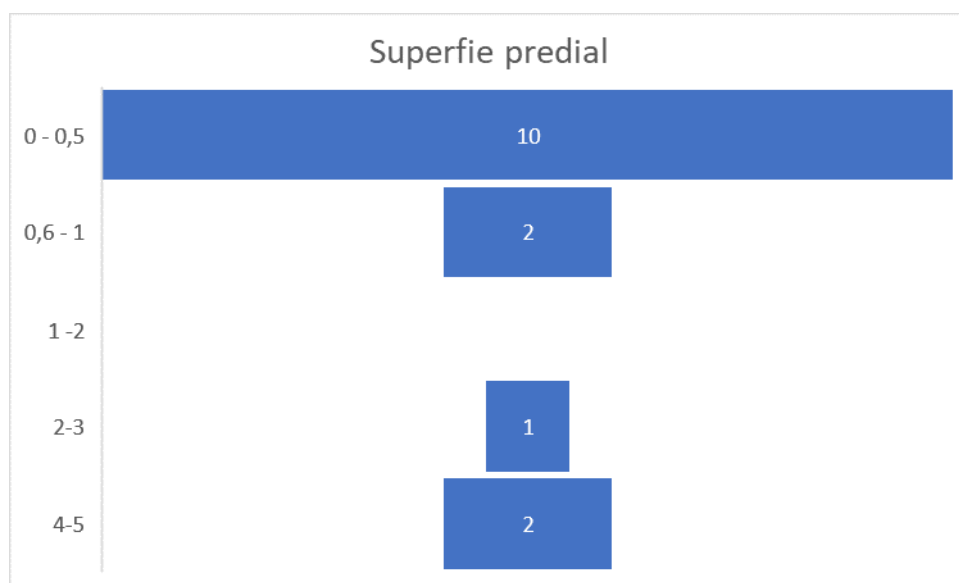
Asimismo, en diversos estudios, Carevic (2008 y 2017) y Tepes (2008), plantean que una gran debilidad de los sistemas agropecuarios es su nivel de asociatividad, además de la distancia a los grandes centros poblados y la precariedad de los servicios en general en los pueblos rurales, por lo cual se reitera la importancia de mejorar las condiciones mínimas para el desarrollo de la agricultura y la motivación de los campesinos para continuar en los ciclos productivos.

Cabe destacar la importancia de la ganadería a nivel predial, principalmente por ser una alternativa complementaria a la agricultura, además es una excelente fuente de abono orgánico. En la región se han desarrollado algunos proyectos, principalmente en la alternativa de lechería de caprinos y sus derivados tales como queso, yogurt, etc., siendo experiencias satisfactorias tal como lo indica Carevic (2013), en donde además hay que destacar que el bosque de Tamarugos es una alternativa forraje para la alimentación del ganado.

En relación a la superficie predial del análisis anterior se verifica que esta se encuentra entre un valor mínimo de 0,2 a un máximo de 5 Hectáreas, en donde el 66,6 por ciento corresponde a chacras que van desde los 0,2 a 0,5 Hectáreas, un 13,3 % entre 0,6 a 1 Hectáreas, solo una entre 2 a 3 Ha (6,6 %) y un 13,3 % de los predios se encuentra entre las 4 y 5 Hectáreas. En la figura 59 se muestra dicha información.

Figura 59

Superficie predial



En la hipótesis de este trabajo se busca determinar si la producción agrícola es sustentable en la localidad de Pintados, la cual está ubicada en pleno desierto de Atacama, bajo el concepto de sustentabilidad el cual se mide desde un valor numérico, por ende, un alto porcentaje está por sobre este rango, siendo su sustentabilidad efectiva, pero quienes no alcanzan este margen, son personas que ya no se dedican a la agricultura.

Tal como se ha mencionado en el presente documento la sustentabilidad se mide por tres parámetros (Social, Económico y Ecológico).

Al analizar cada parámetro (social), la situación es similar al análisis global, en donde todos los productores están dentro del margen de sustentabilidad, en donde se genera una dificultad externa a los productores, pues si bien es cierto la mayoría de los agricultores se consideran pertenecientes a una etnia indígena, algunos campesinos no tienen una situación migratoria definitiva, por ende, el estado chileno no los reconoce y no pueden acceder a diversos beneficios sociales y económicos.

Con respeto a lo anterior, desde el punto de vista económico, la situación es igual a la anterior en donde solo tres agricultores están fuera del rango de mantener una agricultura sustentable al utilizar sus recursos, esto se debe principalmente en que ya no están trabajando en la agricultura, igualmente y tal como fue mencionado en el componente social, la situación legal de los productores limita el acceso a ciertos beneficios.

Al analizar la sustentabilidad, desde el punto de vista ecológico, que en rigor responde más a acciones propias, el número de productores con una baja sustentabilidad es de 4 y más aún casi la mitad están en un rango moderado, en donde principalmente el acceso al agua potable es un factor limitante, si bien es cierto no hay problemas de disponibilidad, pero sí de calidad, pues el no tener en consideración algún análisis de tipo químico podría ocasionar problemas en la salud de los productores. Sin embargo, en la misma localidad, un productor posee una planta de ósmosis inversa, por ende, podría generar la distribución en los mismos agricultores.

CONCLUSIONES

1. Al realizar el análisis de sustentabilidad de manera integral, es decir, desde el punto de vista Social, Económico y Ecológico se infiere que un importante porcentaje de agricultores están utilizando sus recursos de manera sustentable.
2. Desde el punto de vista particular (en el ámbito social) un considerable porcentaje arroja valores de sustentabilidad y quienes se alejan de este rango corresponde a agricultores que se encuentran en fase de retiro.
3. Referente al ámbito económico la mayoría de los productores se encuentran dentro del rango de sustentabilidad, sin embargo, existe una fuerte limitación por falta de acceso a beneficios estatales por un tema de regulación migratoria.
4. En el ámbito de la sustentabilidad ecológica, el porcentaje se reduce, debido a que este componente tiene que ver con las acciones propias de cada agricultor en donde es fundamental la continua capacitación y el uso de nuevas tecnologías.
5. Al analizar la situación actual en relación con el acceso del recurso hídrico, hoy en día se está haciendo agricultura en la zona de estudio, sin embargo, con la constante amenaza de factores externos y económicos en donde la condición podría cambiar, siendo fundamental las acciones gubernamentales en base a los saberes locales.

RECOMENDACIONES

1. Desde el punto de vista de la continuidad de los sistemas productivos, existe un dato esperanzador, pues la mayoría de los productores trabajan junto a sus familiares hijos e incluso nietos, sin embargo un porcentaje importante de los agricultores, corresponde a campesinos de origen boliviano, los cuales no han logrado acceder a diversos beneficios estatales, lo cual en el futuro podría generar un éxodo de productores, asimismo es necesario, tal vez, un cambio en la legislación nacional pues bajo la premisa de la sustentabilidad es fundamental generar la continuidad de los ciclos productivos, sobre todo considerando el aporte de sus hijos en la agricultura. Esta situación ya fue planteada al Secretario Regional Ministerial de Tarapacá en reunión de lobby, (Ver en el anexo número tres).
2. Debido a la falta de oportunidades de capacitación, esta labor la puede desempeñar el Municipio de Pozo Almonte, asimismo puede implementar una educación ambiental y agropecuaria, con el fin de generar motivación en los escolares.
3. Se recomienda optar por la nivelación escolar, ya que es que solo 5 productores poseen un nivel de estudio superior a la enseñanza media y más de la mitad sólo ha alcanzado niveles básicos, lo cual es una limitante para poder acceder a capacitaciones.
4. El aumentar la diversidad de producción, permite suplir algún problema que puede generarse por un ataque de plagas, enfermedades en plantas específicas o por alguna alteración climática. Asimismo, la rotación de cultivos también favorece la reducción del ataque de plagas y enfermedades y mantiene la fertilidad de los suelos, por ejemplo, al realizarla con leguminosas que aportan en la fijación de nitrógeno.

5. Facilitar el conocimiento en que las aguas residuales (grises) pueden contribuir para el riego, por ejemplo, de cultivos cortaviento o de los mismos Tamarugos y Algarrobos presentes, los cuales son hospederos de insectos benéficos que también facilitan la polinización de las flores por la presencia de diversos transportadores de polen (mariposas, colibrís, y otro tipo de insectos, aves, etc.).
6. Es relevante poder acceder al análisis de suelos pues es determinante para el conocimiento específico de los fertilizantes requeridos en el suelo como para favorecer su fertilidad, por la condición desértica, presenta por ejemplo bajos niveles de materia orgánica y en el futuro podría verse amenazado en su calidad de soporte y por una carga excesiva de nutrientes.
7. Desde el punto de vista gubernamental, aun el Estado chileno mantiene una deuda histórica con la sustentabilidad y la agricultura. Lamentablemente 1200 litros por segundo están en propiedad de la empresa privada (Aguas del Altiplano), los cuales son utilizados para entregar agua potable a los habitantes de la Región de Tarapacá, asimismo, la legislación tampoco tiene injerencia en el destino de sus aguas residuales, las cuales irónicamente vuelven al mar como parte de un ciclo del agua y solo un porcentaje menor es utilizado para riego de plantas ornamentales y olivos en Alto Hospicio, tampoco sin un claro destino. Bajo esta premisa se podría cultivar aproximadamente 1200 hectáreas de cultivos agrícolas o realizar otra actividad silvoagropecuaria, generando fuentes de empleo y reducción de los costos de los productos para los habitantes de la macro región norte.
8. Siempre existirá la esperanza que se genere el diálogo entre las autoridades, la agricultura del desierto es una realidad culturalmente milenaria y con componentes realmente mágicos que deben ser considerados como prioridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguas Antofagasta (2023). *Norma NCh 409/1*. Obtenido de <http://www3.aguasantofagasta.cl/calidad-del-agua/norma-409.html>
- Almeida, S. G., P. Petersen y A. Cordeiro. (2001). *Crise socioambiental e conversão ecológica da agricultura brasileira; subsídios à formulação de diretrizes ambientais para o desenvolvimento agrícola*. AS-PTA, Rio de Janeiro. Asociación ETC Andes y Fundación ILEIA.
- Altieri, M. (1992) *Agroecología: principios y estrategias para diseñar una agricultura que conserva recursos naturales y asegura la soberanía alimentaria*. CETAL Ediciones, Valparaíso, Chile.
- Astier, M.; Maass, M. y Etchevers, J. (2002). *Derivación de indicadores de calidad de suelos en el contexto de la agricultura sustentable*. *Agrociencia* 36(5), pp. 605 a 620.
- Astier, M.; Masera, O. y Galván-Miyoshi, Y. (2008). *Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional*. Valencia (España): SEAE/CIGA/ECOSUR/UNAM/Mundiprensa.
- Berg, V der. H. (1992). *Religión Aymara*. Biblioteca Andina. Hisbol. La paz. Bolivia.
- Carevic, A (2012). *Agroalfareros, Canchoneros y Campesinos. Adaptación humana y usos agroecológicos en la Pampa del Tamarugal, Desierto de Atacama, norte de Chile*. 119 pp. Universidad Arturo Prat. Iquique – Chile .
- Carevic, A (2013). *Aplicación del modelo de desarrollo productivo endógeno sustentable en comunidades campesinas de la provincia del tamarugal*, Región de Tarapacá. Ediciones Gracam.
- Carevic, A (2017). *Agroalfareros, Canchoneros y Campesinos. Adaptación humana y usos agroecológicos en la Pampa del Tamarugal, Desierto de Atacama, norte de Chile*. 98 pp. Universidad Arturo Prat. Iquique – Chile. Segunda Edición.

Carevic. A, (2008). *Dinámica de degradación y continuidad sustentable del sistema productivo aymara en el desierto andino chileno. Área Sibaya - Achacagua I región de Tarapacá – Chile*. Tesis para optar al grado de doctor en Agroecología y Desarrollo Rural. Universidad de Córdoba. Escuela técnica superior de ingenieros Agrónomos y de montes. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos. 262 pp.

CONAF (1997). **Plan de Manejo Reserva Nacional Pampa del Tamarugal.**

Chayanov, A.V, (1966). *La organización de la Unidad Campesina*. Ediciones Nueva Visión Saic. Buenos Aires, Argentina.

Dirección General de Aguas (2012) *Informe Técnico N°607 con fecha 22 de diciembre de 2009, denominado “Declaración Área Restricción Sector. Dga Año 2012*. <https://www.grn.cl/consultores-ambientales/gestion-ambiental-consultores-en-medioambiente-y-sustentabilidad/agroecologia-y-sustentabilidad.html>

Dirección General de Aguas (2022). Derechos de aprovechamiento de aguas registrados en DGA https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/derechos_historicos/Paginas/default.aspx

Gliessman, S, (2002) *Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Impresión Litocat. Turrialla, Costa Rica.

Gudynas, E. (1999). *Concepciones de la naturaleza y desarrollo en América Latina*. Instituto Latinoamericano de Doctrina y Estudios Sociales ILADES. 25 pp.

Habit, A, Contreras y González R. (1981). *Prosopis tamarugo: arbusto forrajero para zonas áridas*. Oficina Regional de la FAO para América Latina. Santiago – Chile.

Ley 19.300 (2023). *Leyes generales del medio ambiente*. Obtenido de: [Ley Chile - Ley 21455 - Biblioteca del Congreso Nacional \(bcn.cl\)](#)

Masera, O. y López S, (2000). *Evaluación de agroecosistemas mediante indicadores de sostenibilidad en San José de las Lajas, provincia de Mayabeque, Cuba*.

- Masera, O. y López, S. (2000). *Sostenibilidad y sistemas campesinos. Cinco experiencias de evaluación en el México rural*. México D.F. (México): Mundi-Prensa, GIRA, UNAM.
- Masera, O., Astier, M. y López-Riadura, S. (1999). *Sostenibilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS*. México D.F. (México): Mundi-Prensa, GIRA, UNAM.
- Murra, J. 1976. *Formaciones económicas y políticas del mundo andino*. Lima, Perú.
- Müller, S. (1997). *Evaluating the sustainability of agricultura. The case of the Reventado River Watershed in Costa Rica. European University Studies: Serie 5*. Berlin (Germany): Peter Lang International Academic Publishers.
- Oficina de Estudio y Políticas Agrarias (ODEPA), 2015. *Agricultura Sustentable*. <https://www.odepa.gob.cl/temastransversales/agricultura-sustentable>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (FAO). 1984. *Prosopis tamarugo: arbusto forrajero para zonas áridas*. Santiago de Chile.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (FAO) 2015 *La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*, 2015. Objetivos de Desarrollo Sostenible Obtenido de <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/es/>.
- Pretty, J. (1995). *Regenerating agriculture: policies and practice for sustainability and self-reliance*. London (England): International Institute for Environment and Development.
- Castillero, O. (2018). *Psicología y mente*. <https://psicologiaymente.com/social/integracion-familiar>.
- Sepúlveda, S. y Edwards, R. (2002). *Desarrollo Sostenible Microrregional. Desarrollo Sostenible. Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Rural*. San José (Costa Rica): IICA, pp. 9-26.

- Sevilla, E. 2002. *Agroecología y Desarrollo Rural Sostenible: Una propuesta desde Latinoamérica*. Ediciones Científicas Americanas. Buenos Aires. Argentina.
- Spicker, P.(1999) *Definitions of poverty: eleven clusters of meaning*, en Gordon y Spicker, The International Glossary on Poverty. 2 Edición. London; New York: Zed Books.
- Tapia, N. (2005). *Agroecología y agricultura sostenible en los Andes Boliviano*, Ediciones Agruco, Prural. Cochabamba Bolivia.
- Tepes, B. (2008). Memoria para optar al título de Ingeniero Agrónomo: Propuesta de un plan de desarrollo agropecuario para la quebrada alta de Tarapacá. Localidades de Sibaya y Achacagua. 132 pp.
- Toledo, V. (2002). Ecología, Espiritualidad. Conocimiento. De la sociedad del riesgo a la sociedad sustentable. Universidad Iberoamericana PNUMA. México.
- Universidad Arturo Prat. (2023). *Informe agro meteorológico N° 192*, Julio 2023. 23 pp.

ANEXOS

ANEXO 1: FORMATO ENCUESTA APLICADA A LOS AGRICULTORES

ANEXO 2: FIGURAS

ANEXO 3: REUNIÓN AUDIENCIA SEREMI DE AGRICULTURA

ANEXO 4: DATOS CLIMÁTICOS DE LA PAMPA DEL TAMARUGAL

ANEXO 1: FORMATO ENCUESTA APLICADA A LOS AGRICULTORES

Numero de Encuesta:

Nombre del Agricultor:_____

Pregunta 1: N° de familiares que trabajan en la agricultura.

a.10: Todos trabajan

b.5: Solo algunos

c. 1: No hay trabajo familiar

Pregunta 2: ¿Cuál es el nivel de estudios del jefe de hogar?

a.10: Educación secundaria o superior

b.5: Educación primaria

c. 1: Sin nivel de estudios

Pregunta 3: ¿Cuál es el ingreso de grupo familiar?

a.10: Sobre línea de la pobreza

b.5: Sobre línea de pobreza extrema

c. 1: Nivel de pobreza extrema.

Pregunta 4: ¿Calidad de indígena del grupo familiar?

a.10: Todos los miembros tienen calidad indígena

b.5: Mas del 50 % tiene calidad indígena.

c. 1: menos del 50 % tiene calidad indígena.

Pregunta 5: Tipo de ingresos del grupo familiar

a.10: Mas de 2 tipos de ingresos

b.5: 1 tipo de ingresos

c. 1: Sin ingresos

Pregunta 6: N° Instituciones que han entregado asistencia técnica o apoyo económico

a.10: Han recibido asistencia técnica de 2 o más instituciones.

b.5: Asistencia técnica de sólo 1 institución.

c. 1: Sin asistencia técnica.

Pregunta 7: Porcentaje de productos generados, utilizados en la alimentación del grupo familiar

a.10: No requiere la compra de productos agropecuarios.

b.5: Se compra un porcentaje menor al 50 % de los productos agropecuarios.

c. 1: Requiere comprar todos sus productos de consumo.

Pregunta 8: Decisión de continuidad de los sistemas productivos

a.10: Continuará en el sistema productivo y diversificará la producción

b.5: Arrendará su sistema productivo.

c. 1: Venderá

Pregunta 9: N° de especies utilizadas en los sistemas productivos.

a.10: Produce más de 3 especies y/o productos.

b.5: Produce 2 o menos especies y/o productos.

c. 1: Sin producción

Pregunta 10: Tipo de sistema de riego utilizado en el riego

a.10: Sistema de riego presurizado.

b.5: Sistema de riego semi-presurizado.

C. 1: Sin sistema de riego.

Pregunta 11: Tipo y números de técnicas utilizada en la conservación de suelos

a.10: Utiliza 2 o más sistemas de conservación de suelo.

b.5: Utiliza un sistema de conservación de suelo.

c. 1: No practica

Pregunta 12: Tipo y números de técnicas utilizada en la conservación de suelos.**Tipo de conservación residuos sólidos y líquidos utilizados.**

a.10: Reutiliza las totalidades de sus residuos sólidos y líquidos.

b.5: Reutiliza sólo sus residuos sólidos y/o líquidos.

c.1: No reutiliza sus residuos.

Pregunta 13. Tipo de agua potable en el predio

a.10: Posee sistema de agua potable de red.

b.5: Posee sistema de agua potable rural

c.1: No posee sistema de agua potable.

Pregunta 14 Sistema utilizado para determinar la fertilidad de los suelos.

a.10: Realiza análisis de suelo.

b.5: Fertilización según recomendación

c.1: Fertilización sin conocimiento previo.

ANEXO 2: FIGURAS

Figura 60

Sistema de plantación de pampa del tamarugal



Nota: El área de estudio se encuentra dentro de la Pampa del Tamarugal, en donde existe el Tamarugo que es una especie endémica y está protegida.

Figura 61

Oficinas administrativas reserva pampa del Tamarugal



Nota: El área de estudio se encuentra dentro de la Pampa del Tamarugal, en donde existe el Tamarugo que es una especie endémica y está protegida.

Figura 62

Planteles de Tamarugos en Pampa del Tamarugal



Nota: El área de estudio se encuentra dentro de la Pampa del Tamarugal, en donde existe el Tamarugo que es una especie endémica y está protegida.

Figura 63

Tuberías de extracción de aguas del altiplano



Nota: Tuberías de extracción de agua para el consumo humano

Figura 64

Semillas de Tamarugo en parte superior, Algarrobos parte inferior.



Nota. Semillas de tamarugo y algarrobo, las cuales son utilizadas para alimentación de ovinos en la Pampa del Tamarugal

Figura 65

Árbol de Tamarugo en sector de Pintados



Figura 66

Árbol de Tamarugo en fase de floración



Nota. Floración del Tamarugo en pleno invierno

Figura 67

Análisis de Agua, predio Pablo Chandia



LABORATORIO AGRICOLA
 ANALISIS DE SUELO - FOLJAR - AGUA

INFORME DE RESULTADOS - N° Orden: 167.449
ANALISIS AGUA

Productor : Pablo Chandia
 Predio :
 Provincia : Iquique
 Comuna : Pozo Almonte
 Localidad : Latirana

Empresa :
 Remite : Jorge Arenas Mestre
 Fecha muestreo : 17-02-2021 F.ingreso : 17-02-2021
 Fecha análisis : 17-02-2021 F.informe : 23-02-2021

Pag. 1/1

Identificación muestra :		Pintados	Interpretación para Riego		
Origen :		Pozo	Nch1333	Agrónomico	
N° de Laboratorio :		43200	Limite máx	Riesgo de uso	
			(1)	Ninguno	Alto
pH		7,40	5,5 - 9,0	6,5 - 8,4	
C.Eléctrica	dS/m	0,83	(3)	< 0,75	> 3,0
RAS corregida (Relación Adsorción Sodio)		11		< 6,0	> 9,0
Sodio porcentual (Na)	%	89,0	35		
Dureza (CaCO ₃)	mg/l	27		< 140	> 320
Cationes y aniones (meq/l)					
Calcio (Ca)	meq/l	0,47			
Magnesio (Mg)	meq/l	0,07			
Potasio (K)	meq/l	0,24			
Sodio (Na)	meq/l	6,3		< 3,0	> 9,0
Cloruro (Cl)	meq/l	2,5		< 4,0	> 10,0
Sulfato (SO ₄)	meq/l	2,8			
Bicarbonato (HCO ₃)	meq/l	3,2		< 1,5	> 8,5
Cationes y aniones (mg/l)					
Calcio (Ca)	mg/l	9			
Magnesio (Mg)	mg/l	1			
Potasio (K)	mg/l	9			
Sodio (Na)	mg/l	145		< 70	> 200
Cloruro (Cl)	mg/l	89	200	< 140	> 350
Sulfato (SO ₄)	mg/l	134	250		
Bicarbonato (HCO ₃)	mg/l	195		< 90	> 500
Otras determinaciones					
N-Amónico (NH ₄)	mg/l	1,3			
N-Nitrato (NO ₃)	mg/l	8,4			
Fósforo (P)	mg/l	0,15			
Arsénico (As)	mg/l	< 0,01	0,10		
Boro (B)	mg/l	2,5	0,75	< 0,5	> 2,0
Cobre (Cu)	mg/l	< 0,01	0,20		0,20
Hierro (Fe)	mg/l	0,12	5,00		
Manganeso (Mn)	mg/l	0,02	0,20		0,20
Zinc (Zn)	mg/l	0,02	2,00		2,00

(1) Norma Nch1333.078 Modificada1987. Requisitos de calidad del agua para diferentes Usos. Parte 6: Requisitos del agua para riego.
 (2) Ministerio de Obras Públicas podrá autorizar valores mayores o menores para los límites máximos de cada elemento. En el caso de RAS, la autoridad competente debe establecerla en cada caso específico. Los elementos que figuran sin valor no se encuentran regulados en la norma.
 (3) Clasificación del agua para riego según su salinidad de acuerdo a la norma Nch1333.
 N° Lab. 43200 : Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles

Notas:

- Metodologías: pH,C.Eléctrica,CLNO3,NH4-Potenciometría Ca,Mg,Na,K,Fe,Mn,Zn,Cu, y otros metales-A.Atómica P.B, SO4:Colorimétrico HCO3:Volumetría
- Este informe no debe ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio.
- Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas las cuales fueron proporcionadas por el cliente

José Domingo Cañas # 2914 - Santiago - Teléfono: (02) 225 80 87 - e-mail: laboratorio@agrolab.cl



R. Espinoza Astudillo
Jefe Laboratorio

ANEXO 3: REUNIÓN AUDIENCIA SEREMI DE AGRICULTURA

Boris Tepes se presenta ante el SEREMI de Agricultura como ingeniero en ejecución agrícola y agrónomo, ex profesional de apoyo de MINAGRI Tarapacá y quien hoy realiza un magíster en Ciencias Naturales mención Desarrollo Sostenible en la Universidad Jorge Basadre Grohmann de Tacna, Perú. Presenta igualmente al SEREMI Eduardo Justo, libros que son parte de su investigación y que son de autoría de Álvaro Carevic, académico de la Universidad Arturo Prat.

Se informa que se está desarrollando una investigación sobre Colonia Pintados, una comunidad agrícola creada en los años 60 diferenciándose de la agricultura de esa época, que estaba al servicio de las oficinas salitreras. Explica los indicadores que describen a los productores de Colonia Pintados a nivel social, económico y ecológico, puntualizando que de los 15 solo 2 lograron salir de la categoría de Agricultura Familiar Campesina, mientras que el resto se dedican a la pequeña agricultura.

Se sugiere que se debe tener en consideración la situación étnica de los agricultores, ya sean quechuas, aymaras o de otro pueblo indígena, así como de la situación migratoria, ya que en el caso de los ciudadanos bolivianos no pueden postular a beneficios ya que no poseen la condición indígena en Chile, pero sí en su país de origen. Apunta a mayor flexibilidad en ese aspecto.

Seremi espera que el interesado pueda regresar con las conclusiones de su estudio y apela al compromiso de dar a conocer los resultados de la investigación a la comunidad.

Figura 68

Audiencia Seremi Agricultura

**Figura 69**

Audiencia Seremi Agricultura



Nota: Se plantea a Seremi de Agricultura, las dificultades de los productores, según el presente estudio, sobre todo en el ámbito de la formalidad migratoria.

Figura 70

Respaldo formulario Audiencia

Jueves 27 Julio 2023
15:00.
Boris Cepus

Folio
AF001NP-0000001

Formulario solicitud audiencia ley N° 20.730

Instrucciones: Complete el formulario con letra imprenta (campos con * son obligatorios).

1.- Receptor de la Solicitud ¿Con qué autoridad o funcionario desea tener audiencia?

Nombre de la autoridad o funcionario: Eduardo Hurtado
Cargo: Seremi de Agricultura, Ganadería y Fomento

2.- Individualización Solicitante ¿Cuáles son sus datos personales?

* Nombres: Boris Cepus * Apellidos: Castro
* RUT/Pasaporte: 13.714.014-4 * País emisor del documento: Chile
* Correo electrónico, teléfono u otro medio de contacto: 909770808 cm@cm

2.1.- ¿Asistirá a la audiencia?

☒ Sí, complete la siguiente información (números 2, 2.3, 5 y 6) ☐ No, complete la información (números 3, 4, 5 y 6)

2.2.- ¿Recibe remuneración por la actividad de lobby o gestión de intereses particulares que realizará ante el sujeto pasivo al cual solicita audiencia?

☐ Sí, recibo remuneración (Lobbista) ☒ No recibo remuneración (Gestor de Interés Particular)

3.- Materia específica a tratar en la audiencia, destinada a obtener que se adopten, o que no se adopten, las siguientes decisiones y actividades (artículo 5° ley N° 20.730).
Marque todas las que corresponda:

☐ Elaboración, dictación, modificación, derogación o rechazo de actos administrativos, proyectos de ley y leyes, y también de las decisiones que tomen los sujetos pasivos.
☐ Elaboración, tramitación, aprobación, modificación, derogación o rechazo de acuerdos, declaraciones o decisiones del Congreso Nacional o sus miembros incluidos sus comisiones.
☐ Celebración, modificación o terminación a cualquier título, de contratos que realicen los sujetos pasivos y que sean necesarios para su funcionamiento.
☒ Diseño, implementación y evaluación de políticas, planes y programas efectuados por los sujetos pasivos.

Describa en detalle la materia que se tratará en la audiencia:

Un poco de espacio de NAMA
del 7 de mayo

4.- Individualización del asistente a la audiencia. En caso de ser múltiples asistentes, se debe completar un anexo por cada uno y asociar el folio.

Nombres: * Apellidos: *
RUT/Pasaporte: * País emisor de documento: * Nacionalidad: *
Correo electrónico, teléfono u otro medio de contacto: *
Calidad de los asistentes: ☐ Si, recibo remuneración (Lobbista) ☐ No recibo remuneración (Gestor de Interés Particular) ☐ Sujeto pasivo de Lobby

5.- Sobre la organización a la que Usted pertenece o presta servicios como lobbista o gestor de intereses:

a.- Razón Social/Nombre de fantasía: *
b.- RUT/Pasaporte: * País emisor del documento: *
c.- Descripción de actividades: *
d.- Giro: *
e.- Domicilio: *
f.- Nombre Representante Legal: *
g.- Nacionalidad: *
h.- Señale los nombres de quienes conforman el directorio / Órgano encargado de la administración

6.- Persona o entidad cuyos intereses serán representados en la audiencia que se solicita:

☐ Persona natural (contestar solo a y b) ☐ Persona Jurídica (contestar todas) ☐ Entidad sin personalidad jurídica (contestar solo a, c, d)

a.- Nombre Completo/Razon Social/Nombre de fantasía

b.- RUT/DIPasaporte Pais emisor del documento Nacionalidad

c.- Descripción de actividades

d.- Giro

e.- Domicilio

f.- Nombre Representante Legal

g.- Nacionalidad

h.- Señale los nombres de quienes conforman el directorio / Órgano encargado de la administración (solo si se conociere)

7.- Ingrese el número total de asistentes a la audiencia que se informarán en los ANEXOS*
(Ejemplo: "3 anexos = 3 asistentes" independiente de su calidad).

Número total de asistentes:

8.- Propuesta información adicional que desee:

Fecha: 22 / 10 / 2023

Firma del Solicitante

* La autoridad deberá pronunciarse dentro de 3 días hábiles sobre la solicitud de audiencia.
La autoridad, con anterioridad a la realización de la audiencia podrá solicitar al lobbyist o gestor de intereses cumplimiento o aclarar puntos respecto de la información declarada.
Si que, el lobbyist o gestor de intereses, omite o exagera intencionalmente la información solicitada en el anexo anterior o indica o suministra información inexacta o falsa sobre tales intereses, será sancionado con multa de diez a cincuenta unidades tributarias mensuales, sin perjuicio de las otras penas que pudieran corresponderle, conforme a Ley N° 20.730.

Nota: Respaldo solicitud de reunión de audiencia.

ANEXO 4: DATOS CLIMÁTICOS DE LA PAMPA DEL TAMARUGAL



Informe agro meteorológico N° 192

Julio 2023

Antecedentes agrometeorológicos y evapotranspiración de la **Estación Experimental de Canchones**, comuna de Pozo Almonte, provincia del Tamarugal, región de Tarapacá.



Responsables de la información

Jorge Arenas Charlin	Marcelo Rojas Arias	Vania Ugrinovic Guagama
Dr Ingeniero Agrónomo	Ingeniero Forestal	Mg Ingeniera Agrónoma
jarenas@unap.cl	mrojas@unap.cl	ugrinovic@hotmail.com

Agosto 2023

Facultad de Recursos Naturales Renovables

El análisis siguiente se hizo a partir de los datos climáticos recolectados en la estación meteorológica instalada la Estación Experimental de Canchones, comuna de Pozo Almonte. Se hizo una medición horaria de los datos.

Los datos de la Estación Canchones son los siguientes:

Características de la estación Experimental Canchones		
Ubicación de la estación	69° 31' 57,07" O	444.490,45 m E
	20° 26' 43,80" S	7.739.128,48 m S
Altitud	990 msnm.	
Inicio de mediciones	Junio 2007	

El objetivo de este informativo es, mejorar la información ambiental disponible que sustente las distintas actividades relacionadas con el mejoramiento de la agricultura y la ganadería del sector, en donde, además de las dificultades productivas, la ausencia de información hace más difícil el logro de objetivos de desarrollo ya sean comunales o sectoriales para la agricultura.

A partir de los antecedentes recolectados, se analizan las siguientes variables climáticas:

- **Temperaturas**
- **Humedad relativa**
- **Velocidad del viento**
- **Radiación solar**
- **Precipitaciones**
- **Evapotranspiración**
- **Presión atmosférica**
- **Indicadores térmicos** (*Días grado, Horas frío, Unidades frío*)

Estimados y estimadas, este informe puede ser mejorado significativamente tanto en sus contenidos como en su formato. Para lo anterior, les solicito, en caso de que encuentren oportuno y necesario, me envíen sus comentarios y opiniones

Jorge Arenas Charlín
 Dr. Ingeniero Agrónomo
 Facultad de Recursos Naturales Renovables
 Universidad Arturo Prat
jarenas@unap.cl

1. Indicadores climáticos considerados

En este documento se analizan los principales indicadores agroclimáticos registrados en la localidad de Canchones (pampa del Tamarugal) y que están asociados con la producción agrícola y pecuaria. Se analizan tanto los valores medios ocurridos, como los valores extremos y, en caso de corresponder, los valores agregados de algún indicador climático o agroclimático. Para el documento se consideran 2 unidades de tiempo:

- a) El mes. Incorporándose los valores diarios para cada variable considerada
- b) El día. Considerándose el valor promedio mensual por hora.

1.1.- Temperaturas.

Posiblemente, esta sea el indicador más característico respecto de las potencialidades agroclimática de un sector, ya que con su conocimiento se pueden definir los períodos de trabajo agrícola, caracterizar la fenología de los cultivos, predecir la ocurrencia de una serie de plagas y enfermedades, permitir la definición de una serie de parámetros fundamentales para la construcción de estructuras de agricultura intensiva y es una de las variables más relacionadas con la demanda de agua por los cultivos.

1.1.1.- Ocurrencia de heladas. Se considera como helada cuando las temperaturas descienden a menos de los 0°C. La frecuencia, concentración y duración de estos eventos determinan tanto el tipo de cultivo, época de siembra y requerimientos de estructuras como los invernaderos.

1.1.2.- Indicadores térmicos agroclimáticos. A partir de las temperaturas, se pueden calcular las horas frío, unidades frío y días grado. Estos valores sirven para tomar una serie de decisiones relacionadas con la agricultura: selección de especies y variedades frutales y hortícolas, épocas aproximadas de siembra y cosecha, riesgo de aparición de plagas y enfermedades, entre otras.

1.1.3.- Oscilaciones térmicas diarias. Esto permite caracterizar el sector y definir una serie de manejos que debieran ser aplicados a los cultivos: selección de cultivos, estructuras de protección, épocas de siembra, variedades apropiadas, etc.

1.2.- Humedad Relativa.

La humedad relativa cuantifica la capacidad de la atmósfera para absorber humedad desde el suelo y de las plantas. Mientras menor sea la humedad relativa, Mayor será la capacidad de la atmósfera de acelerar la evaporación desde el suelo, superficies de agua y la transpiración desde los vegetales, siendo, por tanto, mayores los requerimientos de riego para los cultivos.

1.2.1.- Déficit de presión de vapor (DPV). Con esta expresión se cuantifica de manera más precisa la capacidad de la atmósfera de almacenar Mayores volúmenes de vapor de agua. A Mayor DPV, implicará que será Mayor la demanda de agua por la atmósfera y, por lo tanto, Mayor la evapotranspiración.

1.3.- Velocidad y dirección del viento.

La velocidad del viento es una variable ambiental relevante para la agricultura y no solamente por los eventuales daños que este pueda ocasionar sobre la infraestructura, también es una variable importante en la evapotranspiración de los cultivos del sector. Siendo también relevantes de conocer la distribución de los vientos durante el día y su procedencia, ya que esto explicaría una serie de procesos asociados como son: cambios en las temperaturas, variaciones en la evaporación y transpiración, daños sobre cultivos y estructuras.

1.4.- Precipitaciones.

La agricultura de la provincia depende estrechamente de las lluvias que ocurren durante el período del verano, el cual se denomina como “invierno altiplánico” o “invierno boliviano”. Variables como la época de siembra o la superficie regada debieran estar determinadas por la cantidad y oportunidad que cada año presentan las precipitaciones.

1.5.- Radiación solar.

La radiación incidente es una variable ambiental que afecta directamente a procesos como son la fotosíntesis y con la evapotranspiración. La radiación incidente está relacionada directamente con la latitud, altitud, día del año y la nubosidad.

1.6.- Presión atmosférica.

La presión atmosférica está asociada con la altitud del sector, disminuyendo está a medida que aumenta la altitud. Una variable muy relacionada con la presión atmosférica es la evaporación del agua que varía inversamente proporcional con la presión atmosférica, es decir, a Mayor altitud, menor presión atmosférica y, por consecuencia, mayor demanda de agua por la atmósfera. Otra variable que se relaciona a las variaciones de las presiones atmosféricas lo constituye la ocurrencia de vientos, tendiendo estos a tener una mayor intensidad mientras más disminuya la presión atmosférica.

1.7.- Evapotranspiración de referencia.

Esta es la demanda de agua por los vegetales (praderas, comunidades vegetales y cultivos) por la transpiración y la pérdida de agua desde la superficie del suelo a través de la evaporación.

2. Datos del mes de Julio del año 2023

2.1 Temperaturas (°C)

2.1.1. Temperaturas medias, máximas y mínimas (°C)

CANCHONES		Julio 2023		DIA	HORA
Temperatura	°C	Media	13,8		
		Maxima	32,8	30	18:00
		Mínima	-2.1	6	9:00

Cuadro 1. Temperaturas registradas en Canchones durante Julio (°C)

Durante este mes, se registra una temperatura media de 13,8 °C, y con una gran diferencia entre las temperaturas extremas, algo propio de un sector desértico, como es donde se ubica la estación Canchones.

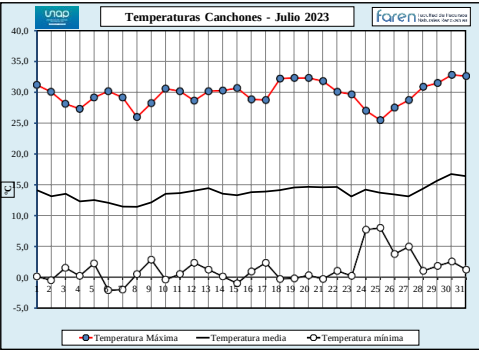


Figura 1. Temperaturas mensuales registradas en Canchones (°C)

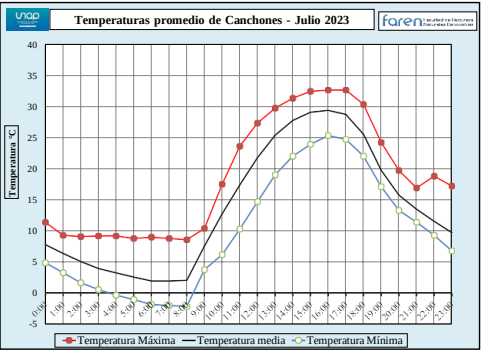


Figura 2. Temperaturas por hora en Canchones (°C)

2.1.2. Ocurrencia de heladas

CANCHONES	Julio 2023	
Heladas	Días con	7
	Horas por día	3,0

Cuadro 2. Ocurrencia de heladas en Canchones durante Julio

Durante el mes de Julio se registraron 7 días con heladas.

2.1.3. Oscilaciones térmicas

Canchones		Julio 2023	
Oscilación térmica diaria	°C	Máxima	32,5
		Mínima	17,7

Cuadro 3. Oscilación térmica diaria en Canchones durante Julio (°C)

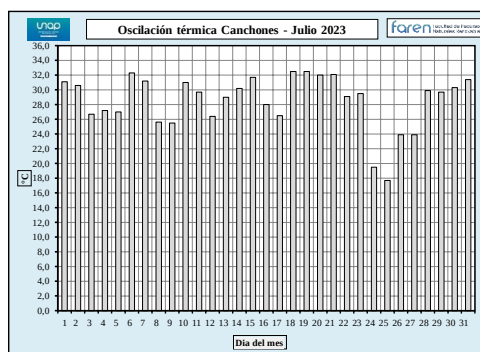


Figura 3. Oscilaciones térmicas registradas en Canchones durante Julio (°C)

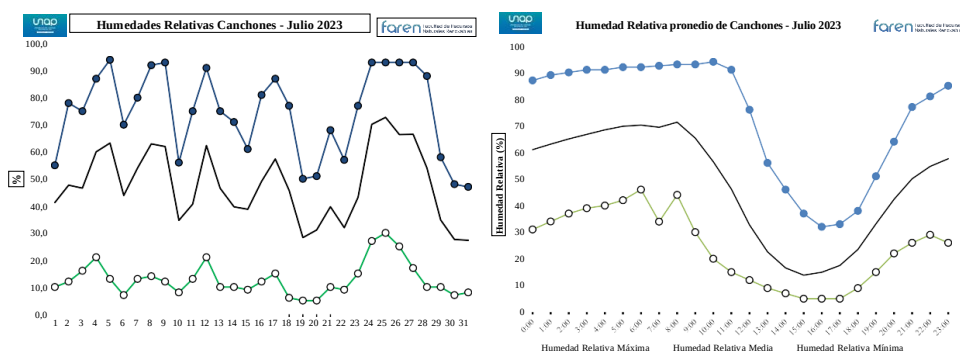
La oscilación térmica registrada en Canchones durante e mes de Julio, alcanza un promedio de 32,5 °C. Esta gran diferencia entre las temperaturas extremas definen restricciones ambientales muy relevantes para el desarrollo de muchos cultivos, restricciones que debieran ser compensadas con distintos manejos agronómicos.

2.2 Humedad Relativa (%)

CANCHONES		Julio 2023		DIA	HORA
Humedad relativa	%	Media	48,0	1	0:00
		Máxima	55,0		
		Minima	5,0		

Cuadro 4. Humedad relativa registrada en Canchones durante Julio (%)

La gran diferencia entre las humedades relativas extremas, son propias de las condiciones de borde de desierto en donde durante el día la mañana la transpiración de los vegetales incrementa la humedad relativa y, durante la tarde, los vientos procedentes del desierto la disminuyen.



2.3 Velocidad del Viento (m/s)

Cuadro 5. Velocidad del viento registrada en Canchones durante Julio (m/s)

La velocidad del viento se incrementa significativamente durante la tarde (figura 7), lo cual se asocia con las menores presiones atmosféricas que se producen durante la tarde (figura 13).

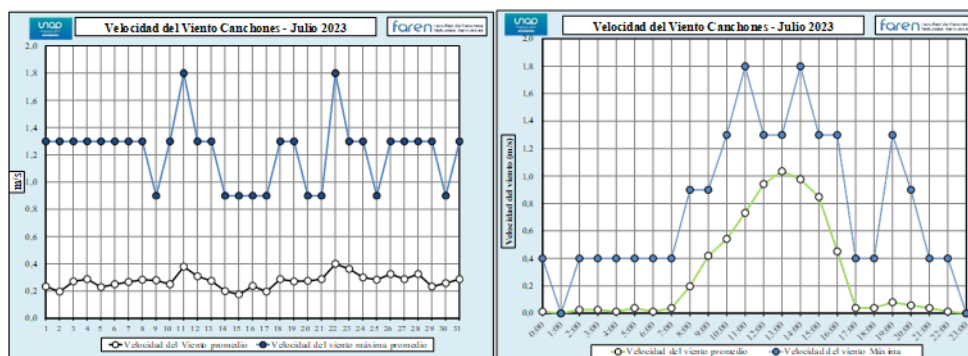


Figura 6. Velocidad del viento registrada en Canchones (m/s)

Figura 7. Velocidad del viento por hora en Canchones (m/s)

La velocidad media del viento no varía significativamente a lo largo del mes. Aproximadamente, después de las 09:00, comienzan a manifestarse de manera creciente la presencia de vientos, los cuales provienen desde el desierto (figura 17).

2.4 Radiación solar (W/m^2)

CANCHONES		Julio 2023		DIA	HORA
Radiación solar	w m2	Media	175,6		
		Máxima	712,0	31	14:00

Cuadro 6.- Radiación solar registrada en Canchones (W/m^2)

Se registran altos valores de radiación, las cuales son normales para la época del año y latitud del sector.

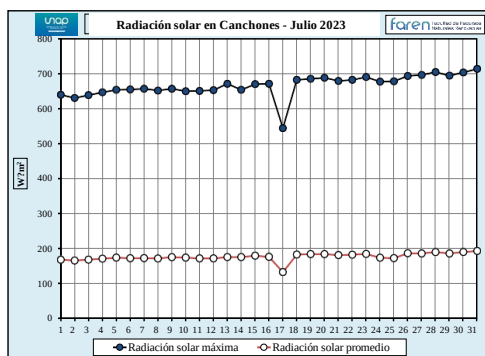


Figura 8. Radiación solar diaria en Canchones (W/m^2)

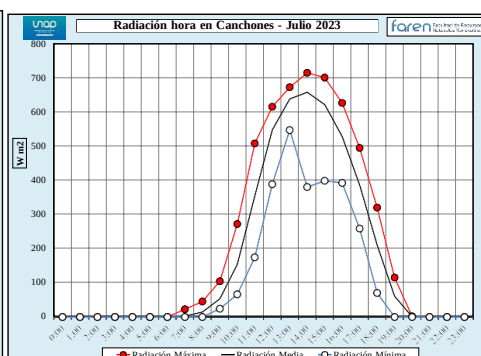


Figura 9. Radiación solar por hora en Canchones (W/m^2)

Durante el mes de Julio se observa una tendencia a mantenerse la radiación incidente. A lo largo del día, la radiación se manifiesta, de manera principal, en las proximidades del mediodía solar del sector.

2.5 Precipitaciones (mm/día)

CANCHONES		Julio 2023	
Precipitaciones	Total mes (mm)	0,0	
	Días con (N°)	0	

Cuadro7. Precipitaciones registradas en Canchones durante Julio

Durante Julio no se registraron días con precipitaciones.

2.6 Evapotranspiración de referencia (E_{Tr}) (mm/día)

CANCHONES	Julio 2023	
Evapotranspiración referencial	mm/mes	139,8
	mm/día	4,5

Cuadro 8. Evapotranspiración referencial en Canchones durante Mayo

Estos son valores altos, considerando las condiciones del desierto, especialmente por las altas temperaturas y la baja humedad relativa registrada durante la tarde (*figura 5*).

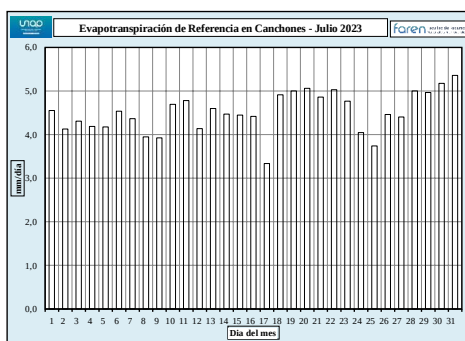


Figura 10. Evapotranspiración de referencia en Canchones (mm/día)

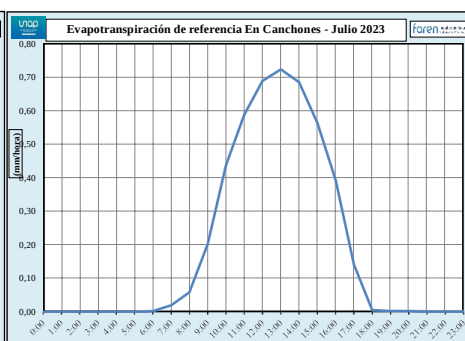


Figura 11. Evapotranspiración de referencia por hora (mm/hora)

En la *figura 10*, se observa una mediana variación diaria de la evapotranspiración de referencia (E_{Tr}). La mayor E_{Tr} que se registra en la *figura 11*, y que se produce posterior al mediodía solar y se asocia, con la mayor radiación incidente registrada durante esa hora

2.7 Presión atmosférica (mbar)

CANCHONES		Julio 2023		DIA	HORA
Presión atmosférica	mbar	Media	902,8		
		Máxima	907,2	5	1:00
		Mínima	896,9	13	18:00

Cuadro 9. Presión atmosférica en Canchones durante el mes de Julio (mbar)

Durante Julio, la máxima variación entre las presiones atmosférica alcanza un 1,1%. Esta es normal para un sector con la altitud de Canchones (990 msnm).

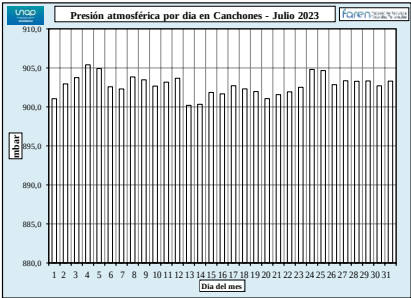


Figura 12. Presión atmosférica promedio por día en Canchones (mbar)

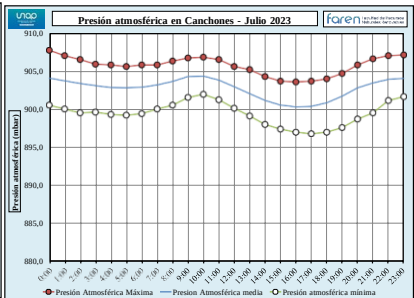


Figura 13. Presión atmosférica por hora en Canchones (mbar)

2.8 Largo del día (horas)

CANCHONES	Julio 2023
Dia mas largo del mes	11 horas 4 min.
Dia mas corto del mes	10 horas 47 min.

Cuadro 10. Duración de días extremos en Canchones durante Mayo

Durante Julio se registró una diferencia de 43 minutos entre el día más largo (31 de Julio) y el más corto (1 de Julio).

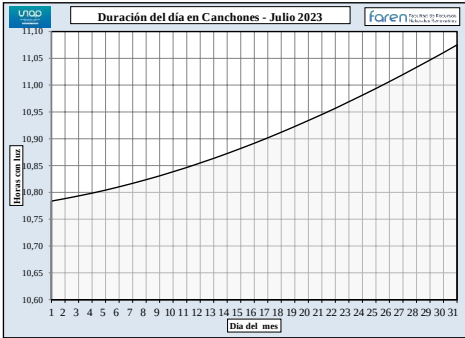


Figura 14. Largo del día en Canchones (horas)

En la figura anterior, se registra la duración de cada uno de los días del mes de Julio para Canchones. Durante este mes, las horas de luz diarias tienden a disminuir, proceso que se inicia a partir de solsticio de verano (**21 de diciembre**) y se prolonga hasta el solsticio de invierno (**21 de Junio**). El número de horas con luz para un día determinado depende de la fecha considerada y la latitud del sector.

2.9 Indicadores térmicos

2.9.1.- Días Grado

Este indicador se puede asociar con los ciclos térmicos de algunas especies vegetales, permitiendo estimar sus períodos de cosecha.

CANCHONES	Julio 2023		
Dias Grado	Umb. Inf	10,0	168,1
	Umb. Sup	25,0	

Cuadro 11. Días grado durante Julio en Canchones (N°)

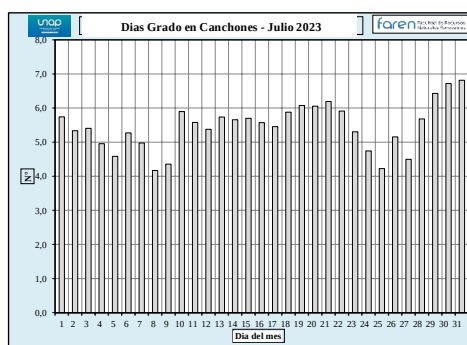


Figura 15. Días grado en Canchones durante Julio (horas)

A lo largo del mes de Julio del año 2023, existe una mediana variación de los días grado registrado, alcanzando esta variación un promedio del 8,0 % entre un día y otro.

2.9.2.- Horas frío y Unidades frío

Estos indicadores permiten seleccionar especies vegetales (hortalizas y frutales), las cuales definan sus ciclos de brotación y floración y que se asocian a 2 procesos: disminuir el riesgo de daños por bajas temperaturas o por heladas tardías y, que las cosechas realicen cuando sean mayores los precios de venta.

CANCHONES		Julio 2023	
Horas Frío	Umb. Inf	7,0	244,0
Unidades Frío	Richardson		39,0

Cuadro 12. Horas Frío y Unidades Frío durante Julio en Canchones (N°)

Cada variedad y especie de cultivo, tiene distintos requerimientos de horas y unidades frío. Por lo anterior, la sumatoria de estas horas y unidades frío permitirá la elección de diversas opciones productivas para la agricultura y, que se puedan aprovechen estas características climáticas locales. Para identificar estos potenciales se requiere conocer la sumatoria de los valores anuales para estos indicadores.

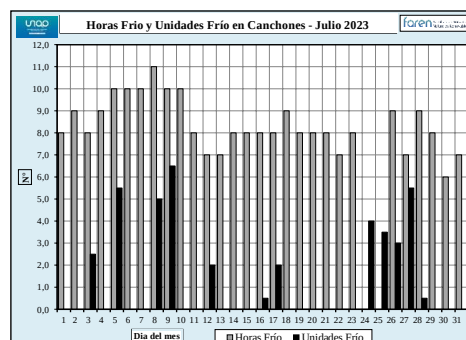


Figura 16. Horas y Unidades frío en Canchones durante Julio (horas)

Durante el mes de Julio, se registraron 244 horas frío.

2.10 Procedencia del viento por hora del día

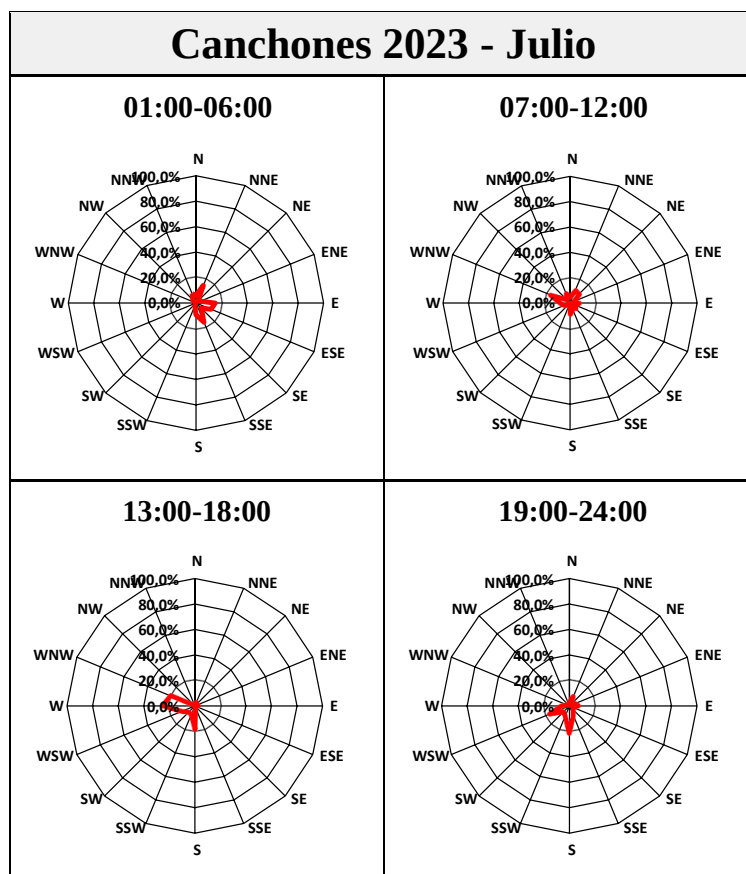


Figura 17. Procedencias del viento durante el mes de Julio del año 2023 en Canchones.

Durante la mayor parte del día, los vientos provinieron, predominantemente, desde la dirección sur (S).

3. Datos acumulados del año 2023

3.1 Datos mensuales

CLIMA CANCHONES - 2023			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Temperatura	°C	Media	20,2	22,1	21,5	18,4	16,0	13,1
		Máxima	33,8	33,8	33,9	33,4	34,2	33,4
		Mínima	4,4	8,7	8,3	3,7	1,1	-1,8
Oscilación térmica diaria	°C	Máxima	28,7	24,7	24,3	28,5	31,3	33,9
		Mínima	9,7	11,4	10,9	16,9	16,0	19,6
Radiación solar	w m2	Media	243,3	267,1	223,8	209,4	175,8	165,4
		Máxima	984,0	972,0	905,0	810,0	714,0	651,0
Velocidad del viento	m/s	Media	0,8	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2
		Máxima absoluta	8,9	7,6	8,0	8,0	5,8	4,5
Humedad relativa	%	Media	49,7	53,5	54,3	58,1	47,3	45,5
		Máxima	84,0	84,0	84,0	90,0	93,0	57,0
		Mínima	8,0	53,5	54,3	58,1	47,3	45,5
Precipitaciones	Total mes (mm)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Días con (N°)		0	0	0	0	0	0
Heladas	Días con		0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0
	Horas por día		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
Horas Frio	Umb. Inf	7,0	18	0,0	0,0	36,0	162,0	255,0
Unidades Frio	Richardson		0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	35,5
Días Grado	Umb. Inf	10,0	278,4	295,2	316,2	230,9	196,2	153,7
	Umb. Sup	25,0						
Evapotranspiracion referencial	mm/mes		218,2	206,3	193,2	167,1	146,8	123,5
	mm/día		7,0	7,4	6,2	5,6	4,7	4,1
Día mas largo del mes			13 h 12 m	12 h 53 m	12 h 24 m	11 h 47 m	11 h 13 m	10 h 50 m
Día mas corto del mes			12 h 54 m	12 h 25 m	11 h 48 m	11 h 14 m	10 h 50 m	10 h 45 m

CLIMA CANCHONES - 2023			JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Temperatura	°C	Media	13,8					
		Máxima	32,8					
		Mínima	-2,1					
Oscilación térmica diaria	°C	Máxima	32,5					
		Mínima	17,5					
Radiación solar	w m2	Media	175,6					
		Máxima	712,0					
Velocidad del viento	m/s	Media	0,3					
		Máxima absoluta	5,8					
Humedad relativa	%	Media	48,0					
		Máxima	55,0					
		Mínima	48,0					
Precipitaciones	Total mes (mm)		0,0					
	Días con (N°)		0					
Heladas	Días con		7,0					
	Horas por día		3,0					
Horas Frio	Umb. Inf	7,0	244,0					
Unidades Frio	Richardson		39,0					
Días Grado	Umb. Inf	10,0	168,1					
	Umb. Sup	25,0						
Evapotranspiracion referencial	mm/mes		139,8					
	mm/día		4,5					
Día mas largo del mes			11 h 04 m					
Día mas corto del mes			10 h 47 m					

Cuadro 13. Datos mensuales registrados durante el año 2023 en Canchones.

3.2 Procedencia predominante del viento

Procedencia del viento durante el año 2023 en la localidad de Canchones								
	01:00-06:00		07:00-12:00		13:00-18:00		19:00-24:00	
Enero	NNE	35,9%	N	20,4%	W	47,3%	W	42,5%
Febrero	NNE	32,7%	S	19,3%	W	46,0%	W	51,7%
Marzo	NNE	41,0%	NNE	20,7%	W	47,0%	W	31,7%
Abril	NNE	25,7%	NNE	25,3%	W	41,6%	WSW	24,7%
Mayo	NNW	14,4%	WNW	19,5%	W	24,7%	SSW	14,5%
Junio	ESE	16,4%	S	14,9%	W	22,2%	S	17,1%
Julio	SSE	16,3%	WNW	16,5%	W	25,3%	S	20,9%

Cuadro 14. Procedencias predominantes del viento durante el año 2023

Cuadro 14. Procedencias predominantes del viento durante el año 2023

Durante el mes de julio, la procedencia de los vientos varió significativamente a lo largo del día.

4. Datos acumulados del periodo 2007 - 2023

Con el objetivo de cuantificar la variabilidad mensual que se ha registrado durante el período de mediciones, se usará como estadígrafo el Coeficiente de Variación (CV). Cuando el CV sea mayor a un 20% se considera que existe una variación significativa en los datos registrados. Cuando todos los valores anuales sean 0 para un mes específico, no se calculará el CV. En los cuadros siguientes, se hace una evaluación de la variabilidad interanual de los indicadores climáticos, la cual considera el período 2008-2023. Lo anterior, ya que el año 2007 solamente considera antecedentes a partir del mes de Julio.

4.1. Temperaturas

	Temperatura promedio (°C)																			
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CV		
Ene		21,7	20,4	20,6	20,5	21,1	21,3	21,5	20,9	21,1	22,1	20,4	21,6	21,8	20,3	20,5	20,1	3,0%		
Feb		21,1	21,0	21,8	21,8	21,7	21,6	19,9	22,1	22,4	22,5	21,1	22,3	22,0	20,4	19,7	22,1	3,5%		
Mar		20,0	20,2	20,1	19,0	21,3	20,3	19,5	21,6	20,8	21,1	19,7	20,0	21,2	19,7	20,1	21,5	3,8%		
Abr		17,0	18,1	18,5	18,1	18,4	16,8	17,7	18,8	18,9	18,0	18,2	17,8	18,5	17,0	16,4	18,3	3,6%		
May		13,7	15,2	15,7	15,6	15,4	15,7	14,4	16,3	16,4	15,9	14,7	15,2	15,9	16,1	14,5	16,0	4,9%		
Jun	14,4	12,1	12,1	13,0	13,8	14,1	14,5	12,5	13,8	13,7	13,6	14,5	13,5	14,1	13,0	12,1	13,1	6,0%		
Jul	13,5	11,4	12,7	10,5	13,7	16,1	14,4	12,8	12,8	13,8	13,6	15,1	13,4	12,0	14,1	12,8	13,7	10,4%		
Ago	13,3	13,8	13,3	14,3	13,9	16,6	14,1	16,0	15,3	14,6	13,9	14,9	14,8	14,5	15,0	13,7		6,4%		
Sep	16,0	15,1	16,5	15,5	16,3	16,6	17,1	17,3	17,2	16,6	16,1	16,0	16,7	16,3	16,3	14,3		3,7%		
Oct	16,9	16,9	17,8	16,5	16,7	17,4	17,7	18,5	16,2	17,4	17,1	17,8	17,1	18,1	17,5	15,7		3,6%		
Nov	17,9	18,4	18,8	17,6	18,5	18,2	17,7	18,3	18,2	18,6	18,0	18,2	19,3	17,7	17,9	18,1		2,5%		
Dic	18,6	19,4	19,6	18,8	20,0	20,3	20,0	19,6	19,7	19,5	19,4	19,4	20,0	19,7	20,0	19,7		2,4%		
Promedio	15,8	16,7	17,1	16,9	17,3	18,1	17,6	17,3	17,8	17,8	17,6	17,5	17,6	17,6	17,3	16,5	17,8			

Cuadro 15. Temperaturas medias en Canchones durante período con registros (°C)

	Temperatura máxima promedio (°C)																			
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CV		
Ene		30,7	31,8	32,2	31,3	31,4	32,5	31,3	31,6	32,6	31,2	31,7	31,7	31,8	32,0	31,3	31,4	1,6%		
Feb		31,2	31,3	32,0	30,8	30,8	31,8	31,6	31,4	32,8	31,2	30,6	32,2	32,7	32,1	31,7	32,2	2,1%		
Mar		31,2	31,3	32,3	31,3	32,3	32,5	31,1	31,4	32,5	31,6	32,0	32,6	32,4	31,1	31,7	31,3	1,8%		
Abr		30,4	30,6	30,8	30,4	29,7	31,2	31,0	31,2	31,1	30,9	30,5	30,5	31,9	30,5	30,7	30,6	1,6%		
May		29,5	28,8	29,0	29,9	30,1	29,1	28,5	30,2	30,9	28,1	29,7	29,4	31,2	30,1	30,0	30,6	2,9%		
Jun	28,7	27,3	28,7	28,4	27,8	29,1	28,2	27,7	29,5	28,6	28,1	28,4	28,2	28,7	28,5	27,2	29,2	2,2%		
Jul	28,9	27,7	27,7	26,6	27,6	26,0	29,3	28,9	27,8	29,0	29,3	28,6	29,1	28,6	29,6	28,7	29,5	3,6%		
Ago	28,2	29,6	29,4	30,2	29,8	26,8	29,5	31,1	29,9	30,4	29,4	30,9	31,7	29,8	30,0	30,1		3,8%		
Sep	30,9	30,7	31,5	30,0	31,5	31,6	31,8	31,5	32,1	32,1	30,6	31,9	31,3	31,4	31,4	30,4		1,9%		
Oct	31,3	31,6	32,5	30,7	30,7	32,1	32,3	32,5	32,5	31,8	30,3	31,9	31,8	32,7	32,2	31,9		7,7%		
Nov	31,5	31,7	32,0	31,2	31,8	32,2	31,5	31,7	32,1	32,2	31,8	31,9	32,7	31,9	31,8	31,7		1,1%		
Dic	31,2	31,2	31,5	30,8	31,3	31,8	31,4	31,4	31,1	31,0	31,7	32,1	32,9	32,0	31,6	31,5		1,6%		
Promedio	30,1	30,2	30,6	30,3	30,3	30,3	30,9	30,7	30,1	31,3	30,4	30,9	31,2	31,2	30,9	30,6	30,7			

Cuadro 16. Temperaturas máximas promedio en Canchones durante período con registros (°C)

	Temperatura mínima promedio (°C)																			
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CV		
Ene	14,5	10,0	10,1	10,4	11,9	10,9	12,8	11,3	10,7	14,8	10,0	13,6	13,7	9,7	11,1	9,7		15,2%		
Feb	12,0	12,0	13,6	14,3	14,1	12,9	8,7	14,8	13,9	15,0	13,4	14,4	13,3	10,1	9,2	13,5		15,2%		
Mar	9,7	10,0	9,4	7,6	11,7	9,3	9,2	13,6	11,0	12,0	9,0	9,3	12,0	9,6	9,8	13,0		15,9%		
Abr	4,8	7,1	8,3	6,8	8,1	3,7	6,4	8,2	9,1	7,0	7,5	6,7	7,0	5,6	3,9	8,3		23,5%		
May	-0,4	3,2	3,9	2,9	2,7	4,3	2,1	4,7	4,0	5,6	1,8	3,5	2,9	4,4	1,5	4,1		45,8%		
Jun	1,8	-0,2	-2,0	-0,1	2,1	1,4	2,5	-0,3	0,3	0,8	1,9	3,3	1,8	2,8	0,2	0,1	0,5	135,4%		
Jul	0,0	-1,9	-0,5	-3,3	2,1	8,0	1,5	-1,0	-0,6	1,2	1,0	3,4	0,7	-1,8	1,0	0,4	1,5	358,8%		
Ago	0,7	-0,3	-1,5	0,0	-0,3	7,9	0,4	2,4	2,4	0,8	0,1	0,8	-0,1	1,5	1,5	-0,4		213,7%		
Sep	2,5	0,8	2,8	2,1	1,9	3,2	3,6	4,7	2,7	2,5	3,8	1,3	3,8	2,6	2,7	-0,2		47,5%		
Oct	3,2	3,1	3,7	2,5	2,9	3,6	3,9	5,6	10,7	4,1	4,5	5,5	4,0	5,1	3,8	0,2		52,4%		
Nov	4,7	5,5	6,6	3,5	5,6	4,1	4,6	5,5	5,1	5,3	5,2	5,8	7,4	4,6	4,3	5,0		18,5%		
Dic	6,2	8,1	8,9	6,7	9,6	9,8	9,4	8,6	8,9	8,8	8,0	7,8	8,2	9,0	10,0	8,5		12,1%		
Promedio	2,7	4,6	5,0	4,7	5,5	7,2	5,6	5,4	6,9	6,0	6,6	5,8	6,1	6,1	5,2	4,1	7,2			

Cuadro 17. Temperaturas mínimas promedio en Canchones durante período con registros (°C)

Las temperaturas medias y máximas registradas durante el período con antecedentes tienen un bajo **CV**, implicando una alta estabilidad de las temperaturas medias y máximas para un mismo mes del período con registros. Los reducidos valores de las temperaturas mínimas implican que pequeñas variaciones entre un año y otro, pueden producir altos valores de **CV**. La variación interanual del **CV** es reducida, implicando una alta estabilidad de la variable temperatura para el sector. No se observa una tendencia en la variabilidad anual de las temperaturas, ni al incremento ni a la disminución de estas.

4.2. Velocidades del Viento (m/s)

		Velocidad del viento promedio (m/s)																	CV
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Ene			1,3	1,2	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	0,4	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	26,6%
Feb			1,2	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1	0,9	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	20,5%
Mar			1,1	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	0,8	0,9	0,9	0,1	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	31,7%
Abr			0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,1	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	33,1%
May			0,5	0,5	0,4	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	22,0%
Jun			0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	25,4%
Jul			0,5	0,5	0,5	0,4	0,6	0,3	0,5	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,4	0,3	0,3	25,4%
Ago			0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	24,9%
Sep			1,0	0,9	0,9	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,7	0,5	0,5	0,4	0,6	0,5	22,9%
Oct			0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,6	0,4	22,3%
Nov			1,0	1,1	0,9	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	0,6	0,7	0,7	0,5	21,7%
Dic			1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	20,1%
Promedio			0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	

Cuadro 18. Velocidades del viento promedio en Canchones (m/s)

		Velocidad del viento máxima (m/s)																	CV
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Ene			5,4	6,3	5,8	6,3	5,4	5,8	5,8	5,4	5,0	4,9	4,0	3,6	3,1	3,1	2,7	3,1	26,6%
Feb			5,4	5,8	5,4	5,4	5,8	5,8	5,4	4,9	4,7	4,8	3,1	3,1	3,1	3,6	3,1	2,7	25,9%
Mar			5,8	5,4	5,8	5,4	5,4	4,9	5,8	5,4	4,5	2,7	3,1	3,6	3,6	2,7	2,7	2,7	29,5%
Abr			4,9	4,5	5,4	4,9	4,5	4,9	4,5	4,5	4,0	2,2	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	29,0%
May			3,6	4,0	4,0	4,5	3,6	4,5	3,6	3,1	3,1	3,1	2,2	2,7	1,8	2,2	2,7	1,8	27,8%
Jun			4,0	3,6	3,1	4,0	3,6	4,9	3,6	3,1	4,0	3,6	3,1	2,7	2,2	2,7	2,2	1,8	25,8%
Jul			3,6	5,4	4,0	4,5	5,4	2,2	4,5	4,0	4,0	2,8	2,7	2,7	1,8	1,8	2,2	1,8	37,9%
Ago			4,0	5,4	4,5	4,0	4,9	2,7	4,0	4,9	5,4	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,2	30,7%
Sep			5,4	4,9	4,5	4,9	4,9	5,8	4,9	5,8	3,9	3,6	3,1	2,7	3,1	2,7	2,7		26,4%
Oct			4,9	5,4	5,4	4,9	5,4	4,9	5,8	5,8	2,7	4,3	9,0	3,6	3,1	2,7	3,1	2,7	35,9%
Nov			5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,8	5,8	4,9	5,4	4,7	3,6	3,8	3,6	3,1	2,7		24,5%
Dic			5,8	5,4	5,4	5,8	5,8	5,8	5,4	5,0	5,0	4,3	3,6	3,6	3,6	3,6	3,1	3,1	22,6%
Promedio			4,7	5,1	4,9	5,0	5,2	4,7	5,1	4,8	4,6	4,0	3,8	3,1	3,0	2,8	2,6	2,4	

Cuadro 19. Velocidades del viento máximas promedio en Canchones (m/s)

Las velocidades mensuales tienen valores de **CV** medianos. Las velocidades promedio del viento, aun cuando son valores muy reducidos, su variabilidad son medianas. De igual forma, las velocidades máximas, aun cuando no son demasiado altas, tienen una mediana variabilidad.

4.3. Humedad Relativa (HR) (%)

		Humedad relativa promedio (%)																	
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CV	
Ene		49,7	48,8	48,9	43,9	48,3	42,9	50,6	45,4	46,2	50,1	44,0	51,5	55,3	46,2	48,3	49,6	6,7%	
Feb		48,5	50,9	54,7	49,4	49,4	52,2	45,9	54,4	51,3	47,4	54,0	55,2	53,5	49,8	49,4	53,4	5,5%	
Mar		48,7	50,1	51,3	45,2	51,3	46,0	51,3	55,8	52,5	52,3	50,8	51,3	52,5	52,8	48,4	54,3	5,4%	
Abr		46,4	49,9	55,4	49,6	52,8	41,9	48,7	53,8	53,3	50,5	52,3	52,7	51,2	52,2	48,1	58,1	7,4%	
May		30,5	48,6	44,9	39,7	44,1	42,4	47,5	52,4	41,0	52,6	45,0	50,4	38,8	42,9	40,1	47,2	12,9%	
Jun	34,5	45,0	37,5	35,7	49,1	41,8	38,3	43,7	43,4	36,2	47,3	38,9	45,4	45,8	39,2	44,0	45,5	9,8%	
Jul	24,6	39,4	35,4	34,7	45,3	27,2	32,1	32,5	42,5	37,5	39,4	36,6	39,1	38,7	33,2	39,1	47,9	13,8%	
Ago	35,7	34,9	30,3	28,5	35,7	29,0	33,5	29,7	37,7	33,6	35,1	29,2	27,3	36,0	34,4	26,9		11,0%	
Sep	27,8	35,4	32,3	36,4	28,5	34,3	32,3	37,1	36,1	27,0	41,1	29,7	34,3	33,5	32,5	32,0		10,6%	
Oct	26,8	35,0	29,4	34,8	32,6	36,1	31,9	34,5	27,4	32,5	32,4	38,6	37,0	35,6	33,0	26,2		10,4%	
Nov	35,1	42,3	41,9	34,1	38,4	33,2	38,5	42,8	42,6	32,9	38,0	43,6	41,2	38,6	34,3	37,2		9,6%	
Dic	36,1	40,1	48,1	39,1	45,3	43,3	45,8	43,9	43,7	42,6	44,1	44,1	42,2	45,3	45,3	43,1		5,1%	
Promedio	31,5	41,3	41,9	41,5	41,9	40,9	39,8	42,4	44,6	40,6	44,2	42,2	44,0	43,7	41,3	40,2	50,8		

Cuadro 20. Humedades relativas promedio registradas en Canchones (%).

		Humedad relativa máxima promedio (%)																	
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CV	
Ene		88,0	82,0	85,0	89,0	79,3	80,0	80,0	80,0	91,0	79,0	83,0	88,0	93,0	85,0	86,0	84,0	5,2%	
Feb		74,0	82,0	82,0	87,0	75,0	81,0	76,0	85,0	85,0	82,0	81,0	91,0	90,0	84,0	86,0	84,0	5,9%	
Mar		82,0	79,0	85,0	79,0	88,0	83,0	84,0	87,0	88,0	83,0	84,0	90,0	90,0	86,0	80,0	84,0	4,2%	
Abr		90,0	86,0	91,0	88,0	84,0	84,0	89,0	89,0	93,0	89,0	91,0	92,0	92,0	92,0	93,0	90,0	3,2%	
May		73,0	91,0	88,0	89,0	89,0	90,0	89,0	90,0	89,0	91,0	93,0	93,0	86,0	93,0	90,0	93,0	5,3%	
Jun	100,0	94,0	88,0	89,0	89,0	90,0	91,0	89,0	86,0	86,0	93,0	93,0	93,0	95,0	92,0	93,0	57,0	10,1%	
Jul	76,0	94,0	85,0	90,0	89,0	97,0	88,0	89,0	87,0	91,0	94,0	94,0	90,0	93,0	90,0	55,0		11,0%	
Ago	95,0	91,0	85,0	91,0	90,0	86,0	89,0	88,0	85,0	92,0	93,0	93,0	93,0	92,0	90,0	80,0		4,4%	
Sep	92,0	92,0	91,0	88,0	90,0	90,0	88,0	90,0	84,0	90,0	93,0	92,0	95,0	91,0	92,0	91,0		3,8%	
Oct	84,0	92,0	89,0	84,0	86,0	90,0	86,0	87,0	64,0	90,0	86,0	92,0	92,0	89,0	87,0	91,0		7,7%	
Nov	85,0	83,0	88,0	74,0	89,0	81,0	88,0	87,0	86,0	88,0	91,0	90,0	92,0	90,0	89,0	89,0		5,1%	
Dic	85,0	80,0	89,0	82,0	82,0	84,0	83,0	82,0	71,8	84,0	88,0	91,0	88,0	86,0	89,0	86,0		5,4%	
Promedio	88,1	86,1	85,4	85,8	87,3	86,1	85,9	85,8	82,9	88,9	88,5	89,8	91,4	90,6	89,1	87,9	78,1		

Cuadro 21. Humedades relativas máximas promedio registradas en Canchones (%).

Cuadro 22. Humedades relativas mínimas promedio registradas en Canchones (%).

Las humedades relativas registradas (medias y máximas) tienen un bajo **CV**, implicando que las variaciones interanuales son poco significativas. Las humedades relativas mínimas promedio tienen altos valores de **CV**, especialmente porque son bajos valores medios y, por lo tanto, una pequeña variación tiene un alto **CV**. Las humedades relativas anuales, poseen una escasa variabilidad anual, implicando una alta estabilidad de este indicador entre un año y otro.

4.4. Precipitaciones

	Precipitaciones (mm)																			
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CV		
Ene	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	3.4	0.0	0.0	0.0	216.0%		
Feb	0.0	0.0	0.0	3.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	0.6	0.0	0.0	0.0	242.5%		
Mar	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	400.0%		
Abr	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	400.0%		
May	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	273.3%		
Jun	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
Jul	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	200.4%		
Ago	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	400.0%		
Sep	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	400.0%		
Oct	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
Nov	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
Dic	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	400.0%		
TOTAL	0.0	2.2	0.2	0.0	3.8	1.2	0.4	0.2	0.4	0.6	0.0	0.0	4.8	4.2	0.8	0.0	0.0			

Cuadro 23. Precipitaciones registradas en Canchones (mm).

	Días con precipitación																			
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CV		
Ene		1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	215,0%		
Feb		0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	215,0%		
Mar		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	400,0%		
Abr		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400,0%		
May		0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	273,3%		
Jun		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Jul		0	0	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	196,9%		
Ago		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400,0%		
Sep		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0			
Oct		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Nov		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Dic		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	400,0%		
TOTAL		0	1	1	0	5	4	1	1	2	1	0	0	3	5	2	0	0		

Cuadro 24. Días con precipitaciones registradas en Canchones (N°).

Las precipitaciones tienen una alta variabilidad entre un año y otro, lo cual es explicable por las escasas precipitaciones que se registran durante algunos años, con lo cual, cualquier pequeña variación tiene un alto efecto sobre el CV. En todo caso, esta alta variabilidad no manifiesta una tendencia al incremento o la disminución en las precipitaciones. Durante el año 2023 no se han registrado precipitaciones.

4.5. Heladas

	Días con heladas																		CV
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
Ene		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Feb		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Mar		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Abr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
May		21	1	6	2	1	4	6	0	1	1	6	0	2	3	6	0	137,2%	
Jun		4	17	30	13	10	8	9	16	11	14	8	5	7	9	14	16	50,8%	
Jul		16	23	18	28	14	0	9	20	22	15	14	3	13	27	16	12	50,9%	
Ago		12	22	20	18	16	0	18	4	9	9	20	11	17	16	7	23	51,8%	
Sep		6	10	4	9	5	0	3	0	1	1	0	7	2	7	0	17	105,2%	
Oct		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	376,9%	
Nov		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Dic		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TOTAL		38	93	81	74	48	9	43	46	43	40	43	32	39	61	40	91	18	

Cuadro 25. Días con heladas registrados en Canchones (N°).

Durante Julio del presente año se registraron 11 días con heladas.

4.6. Horas frío

	Horas frío		Umbral		7 °C													
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CV
Ene		0	3	1	3	0	7	0	5	3	0	6	0	0	9	2	18	134,4%
Feb		0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	19	0	322,0%
Mar		0	16	1	23	0	26	13	0	0	0	8	14	1	11	44	0	129,1%
Abr		120	34	36	54	45	130	77	17	38	37	28	62	62	96	146	36	61,9%
May		266	166	141	190	186	148	199	123	146	111	202	170	181	131	235	162	23,8%
Jun	216	267	295	262	193	239	174	256	244	235	227	184	225	201	260	278	255	14,4%
Jul	264	317	248	347	215	48	225	275	258	234	256	176	247	312	236	282	244	26,5%
Ago	268	257	272	251	259	34	239	199	182	232	243	236	256	230	211	256		25,2%
Sep	181	213	159	185	193	171	144	123	147	177	157	195	140	171	191	258		18,5%
Oct	168	162	135	171	166	140	135	89	0	145	126	104	142	104	152	231		36,2%
Nov	99	70	51	128	69	112	105	70	85	92	89	63	31	119	122	102		31,0%
Dic	58	30	7	46	11	12	3	9	5	11	16	35	12	21	13	30		78,8%
TOTAL	1.254	1.702	1.386	1.569	1.376	987	1.336	1.315	1.066	1.313	1.262	1.237	1.299	1.402	1.432	1.883	715	

Cuadro 26. Horas frío-registradas en Canchones (Nº/mes)

Durante Julio se registraron 244 Horas Frío.

4.7. Unidades frío

	Unidades frío Richardson																	CV
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Ene		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Feb		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Mar		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Abr		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	5,5	0,0	251,2%
May		0,0	14,5	2,5	3,5	8,0	6,0	20,5	10,5	0,5	7,0	2,5	30,0	1,5	1,0	8,0	7,5	105,0%
Jun	8,0	33,0	4,0	18,5	27,5	23,5	12,5	41,5	6,5	20,5	35,0	25,0	41,5	28,5	19,5	60,0	35,5	56,0%
Jul	2,5	33,5	9,5	39,5	27,5	32,5	10,0	37,0	36,5	26,0	38,0	14,5	46,0	32,0	7,0	21,5	39,0	50,1%
Ago	50,5	8,5	8,0	9,0	11,5	4,0	13,0	6,0	24,0	12,5	15,5	12,0	7,0	13,0	11,0	3,5		85,2%
Sep	6,5	6,0	3,5	11,5	4,0	6,5	0,0	2,5	0,0	7,5	13,0	2,5	7,0	6,0	12,0	9,5		65,0%
Oct	0,0	0,5	2,0	1,0	1,5	2,5	1,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0	1,0	0,0		118,4%
Nov	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		400,0%
Dic	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		

Cuadro 27. Unidades frío-registradas en Canchones (Nº/mes)

Durante Julio se registraron 35,5 Unidades Frío.

4.8. Días grado