



Autoridad Plurinacional de la
MADRE TIERRA



Construyendo resiliencia integral desde la diversificación productiva en el Altiplano

CASO DE LA COMUNIDAD SAN JOSÉ DE TIAHUANACU EN EL MUNICIPIO DE ESCOMA

Créditos

Esta publicación ha sido preparada en el marco del proyecto regional Andes Resilientes al Cambio Climático, promovido por la Sección Clima, Reducción del Riesgo de Desastres y Medio Ambiente de la Cooperación Internacional de Suiza - COSUDE, desde el Hub Regional Lima y facilitado por el consorcio HELVETAS Swiss Intercooperation - Fundación Avina.

CONSTRUYENDO RESILIENCIA INTEGRAL DESDE LA DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA EN EL ALTIPLANO – Caso de la comunidad de San José de Tiahuanacu en el municipio de Escoma

El desarrollo del estudio estuvo a cargo de PROSUCO y fue supervisado por el equipo técnico del Proyecto Andes Resilientes, se contó con la participación de las autoridades y familias, de la comunidad San José de Tiahuanaco y del Gobierno Autónomo Municipal de Escoma, a quienes agradecemos profundamente el desarrollo de este material y su compromiso en el desarrollo de este estudio.

Equipo técnico PROSUCO:

Dionicio Corina
María Quispe

Supervisión y revisión de HELVETAS Swiss Intercooperation:

María Reneé Pinto
Susana Mejillones
Marco Loma

Supervisión y revisión del Viceministerio de Desarrollo Agropecuario:

Erika Vargas

Diseño y diagramación:

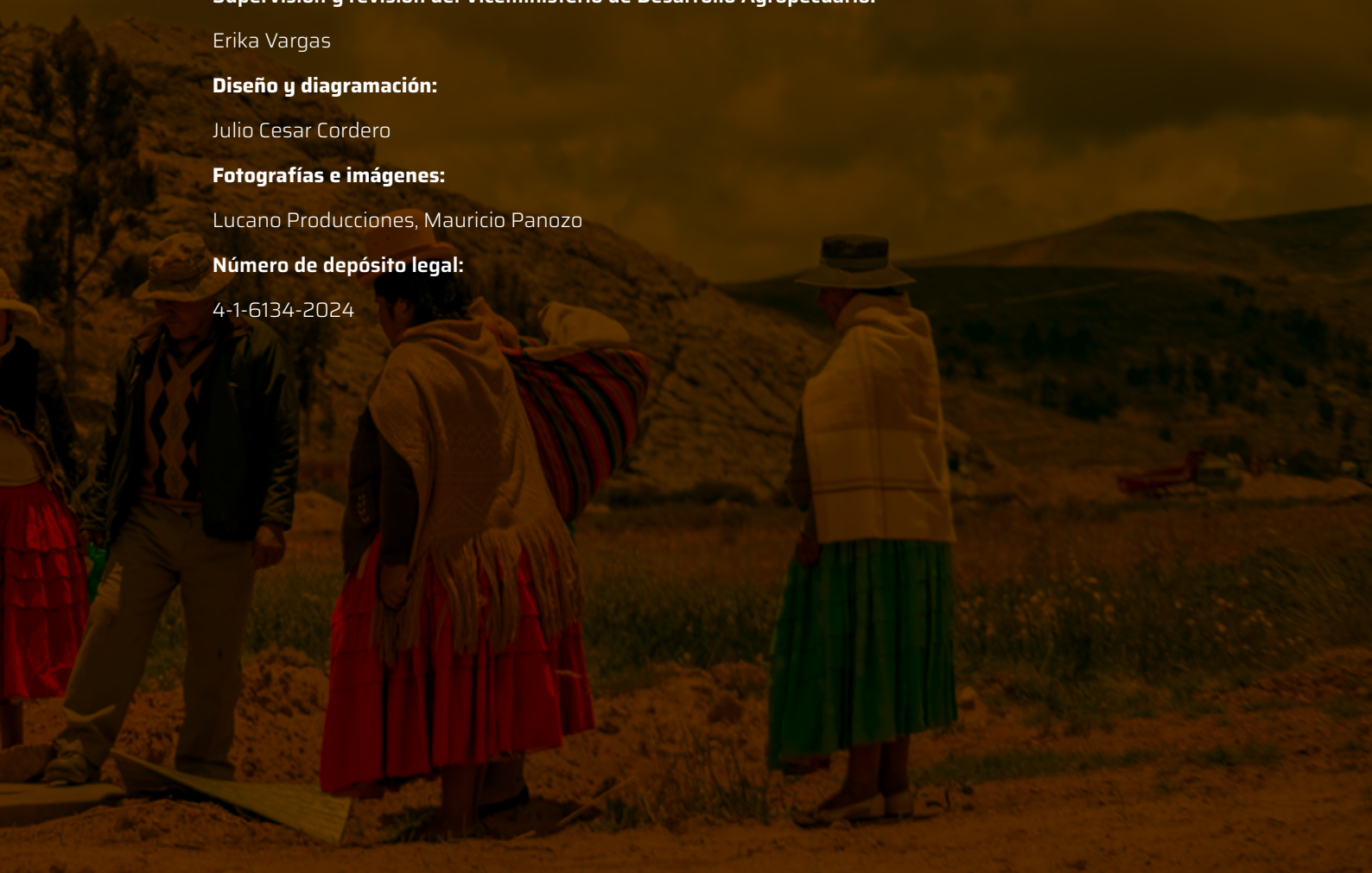
Julio Cesar Cordero

Fotografías e imágenes:

Lucano Producciones, Mauricio Panozo

Número de depósito legal:

4-1-6134-2024





Contenido

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 8 |
| 1. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS IMPACTOS EN LA AGRICULTURA FAMILIAR ANDINA | 9 |
| 1.1 Impactos globales del cambio climático | 9 |
| 1.2 Impactos del cambio climático en Bolivia daños y pérdidas agropecuarias | 11 |
| 1.3 Monitoreo de la variabilidad climática local | 13 |
| 1.4 Contexto de la agricultura familiar andina y su racionalidad | 17 |
| 1.5 Necesidades de adaptación y resiliencia | 18 |
| 2. METODOLOGÍA | 20 |
| 2.1 Localización y características del área | 20 |
| 2.2 Fortalecimiento a la producción colectiva y familiar de papas nativas | 22 |
| 2.3 Implementación de la diversificación productiva colectiva y familiar | 23 |
| 2.4 Sistematización de la comprensión local de la adaptación y resiliencia al cambio climático | 23 |
| 3. RESULTADOS | 24 |
| 3.1 De la variabilidad climática en dos ciclos agrícolas | 24 |
| 3.2 Del fortalecimiento de capacidades en la gestión de papas nativas | 27 |
| 3.2.1 De la capacidad de organización de las familias | 27 |
| 3.2.2 De la planificación para fortalecer la producción de papas nativas | 28 |
| 3.2.3 Del riego complementario | 29 |
| 3.2.4 De los bioinsumos | 30 |
| 3.2.5 De la estabilidad de los rendimientos de papas nativas en dos ciclos agrícolas | 30 |
| 3.3 De la diversificación productiva | 34 |
| 3.3.1 De la propuesta de diversificación productiva | 34 |
| 3.3.2 De la implementación de las parcelas de diversificación productiva a campo abierto, construcción de carpas solares y asistencia técnica | 34 |
| 3.3.3 De las mediciones y destino de la diversificación productiva | 38 |
| 3.4 De la comprensión local de conceptos y propuesta para evaluar la adaptación y resiliencia al cambio climático | 40 |
| 3.4.1 Comprensión de adaptación y resiliencia desde la comunidad | 40 |
| 3.4.2 Comprensión de adaptación resiliencia desde el Municipio de Escoma | 46 |
| 4. CONCLUSIONES | 54 |



Presentación

El Proyecto Andes Resilientes al Cambio Climático y Papas, en coordinación con el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras han replicado la experiencia en el departamento de La Paz con 15 familias directas de la comunidad de San José de Tiahuanacu del municipio de Escoma. Los resultados de la campaña agrícola 2022-2023 han demostrado que el empleo de las tres tecnologías, principalmente la de riego y uso de bioinsumos han generado resultados positivos respecto de incremento de rendimientos comparados con la Línea Base en un contexto de sequía. Podrían considerarse estos resultados como parte de un proceso de adaptación y resiliencia, pero se requiere profundizar en estos aspectos para orientar recomendaciones y lineamientos para trabajar la resiliencia en la agricultura familiar.

En este sentido, se ha complementado esta ruta hacia la resiliencia con diversificación productiva, reflexionada y decidida por la organización de agricultores, con quienes se decidió probar con la producción de hortalizas en ambiente protegido (carpas solares) y a campo abierto, tanto para seguridad alimentaria y comercialización de excedentes, fomentando de esta manera la producción familiar y la colectiva.

El piloto de diversificación productiva en carpas solares representa para las familias una oportunidad para para disponer, acceder y usar hortalizas en su alimentación familiar, además de crear una resiliencia en el acceso a este tipo de alimentos frente a los escenarios de la subida de precios de estos por diferentes razones, es decir, reducirían la dependencia de su compra en las ferias, además de ver alternativas de ingresos adicionales, por lo que estos resultados se presentan como alternativas para aumentar capacidades de adaptación frente al cambio climático.

Edita Vokral
Embajadora de Suiza en Bolivia

Richard Haep
**Director programa País
HELVETAS Bolivia**

Angélica Ponce
Directora Ejecutiva de la APMT



Introducción

El cambio climático es una realidad concreta a nivel global y es el resultado inequívoco de las acciones humanas para lograr el desarrollo económico centrado en la revolución industrial y las presiones extractivistas a la naturaleza. De acuerdo al último informe del IPCC (2023)¹ los impactos adversos del cambio climático están afectando al sector alimentos, agua, salud, biodiversidad, ecosistemas y la sociedad con daños y pérdidas. Las comunidades que históricamente han contribuido con menos emisiones de GEI son las más afectadas.

8

En el contexto de la región andina existen esfuerzos de la Cooperación, del sector público, privado y de las OSC para comprender y caracterizar las vulnerabilidades, principalmente en la agricultura familiar, frente al cambio climático, así como de medidas de adaptación. Una de estas iniciativas regionales es el Proyecto Andes Resilientes al cambio climático implementado por Helvetas Swiss Intercooperation en Perú, Ecuador y Bolivia. En Bolivia, Andes Resilientes implementó un piloto de medidas de adaptación en papas nativas en Colomi Cochabamba y en Escoma La Paz, cuyos resultados iniciales requerían ser validados y complementado con una iniciativa de diversificación productiva en Escoma para una adaptación más robusta frente al cambio climático. Esta actividad fue delegada a PROSUCO. El presente documento, es la sistematización de este proceso de validación y diversificación productiva en la comunidad de San José de Tiahuanacu.

El documento se organiza en cuatro secciones. La primera sección revisa el cambio climático, sus impactos y el contexto de la agricultura familiar andina, para entender los múltiples riesgos en cascada del clima cambiante, los daños y pérdidas registrados en Bolivia y la racionalidad andina para gestionar los riesgos de pérdidas agropecuarias. La segunda sección, plantea la metodología aplicada para validar las medidas de adaptación en papas nativas, la diversificación productiva y la comprensión social de adaptación y resiliencia al cambio climático en la comunidad de San José de Tiahuanacu y el municipio de Escoma. La tercera sección, muestra los resultados de la validación de medidas en papas nativas en su segundo año, la diversificación productiva basada en la producción de hortalizas y la comprensión local de adaptación y resiliencia. Finalmente, en la cuarta sección se desarrolla las principales conclusiones.

1. Climate Change 2023. Synthesis Report: <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/>



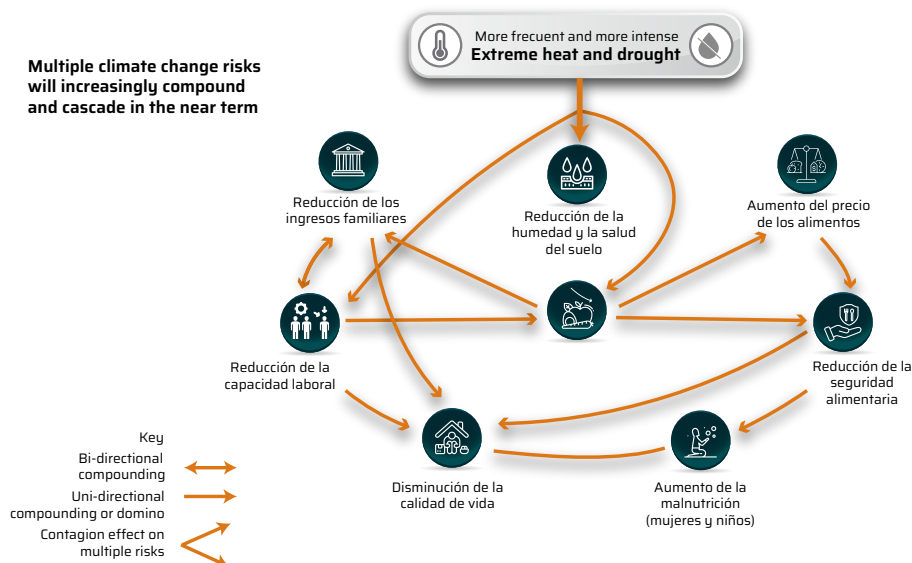
1. El cambio climático y sus impactos en la agricultura familiar andina

1.1. Impactos globales del cambio climático

El último Reporte del IPCC (2023), en la sección 4 de respuestas a corto plazo en un clima cambiante, indica que “los múltiples riesgos del cambio climático se agravarán y se producirán en cascada a corto plazo (confianza alta)”. Esto significa que “se prevé que muchas regiones experimenten un aumento en la probabilidad de eventos compuestos con un mayor calentamiento global (confianza alta), incluyendo olas de calor y sequías concurrentes. Los riesgos para la salud y la producción de alimentos se verán agravados por la interacción de las pérdidas repentinas de producción de alimentos debidas al calor y a la sequía, agravadas por las pérdidas de productividad laboral inducidas por el calor (confianza alta)”.

El siguiente esquema (IPCC, 2023) es un ejemplo de la representación de la complejidad de los impactos de los fenómenos climáticos extremos y sus efectos en cascada sobre la alimentación, la nutrición, los medios de subsistencia y el bienestar principalmente de los pequeños agricultores.

Gráfico 1. Impactos en cascada para pequeños productores



Fuente: IPCC, 2023: Sections. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

Entre las respuestas y opciones de adaptación identificadas en el reporte del IPCC (2023; pág. 103) están: sistemas ganaderos eficientes, gestión de la biodiversidad y conectividad de los ecosistemas, agroforestería, gestión integrada de las zonas costeras, eficiencia en el uso del agua y de los recursos hídricos, mejora de la gestión de las tierras de cultivo, adaptación basada en bosques y defensa y refuerzo del litoral. Parte de estas recomendaciones globales (subrayadas) son compatibles para la región andina.

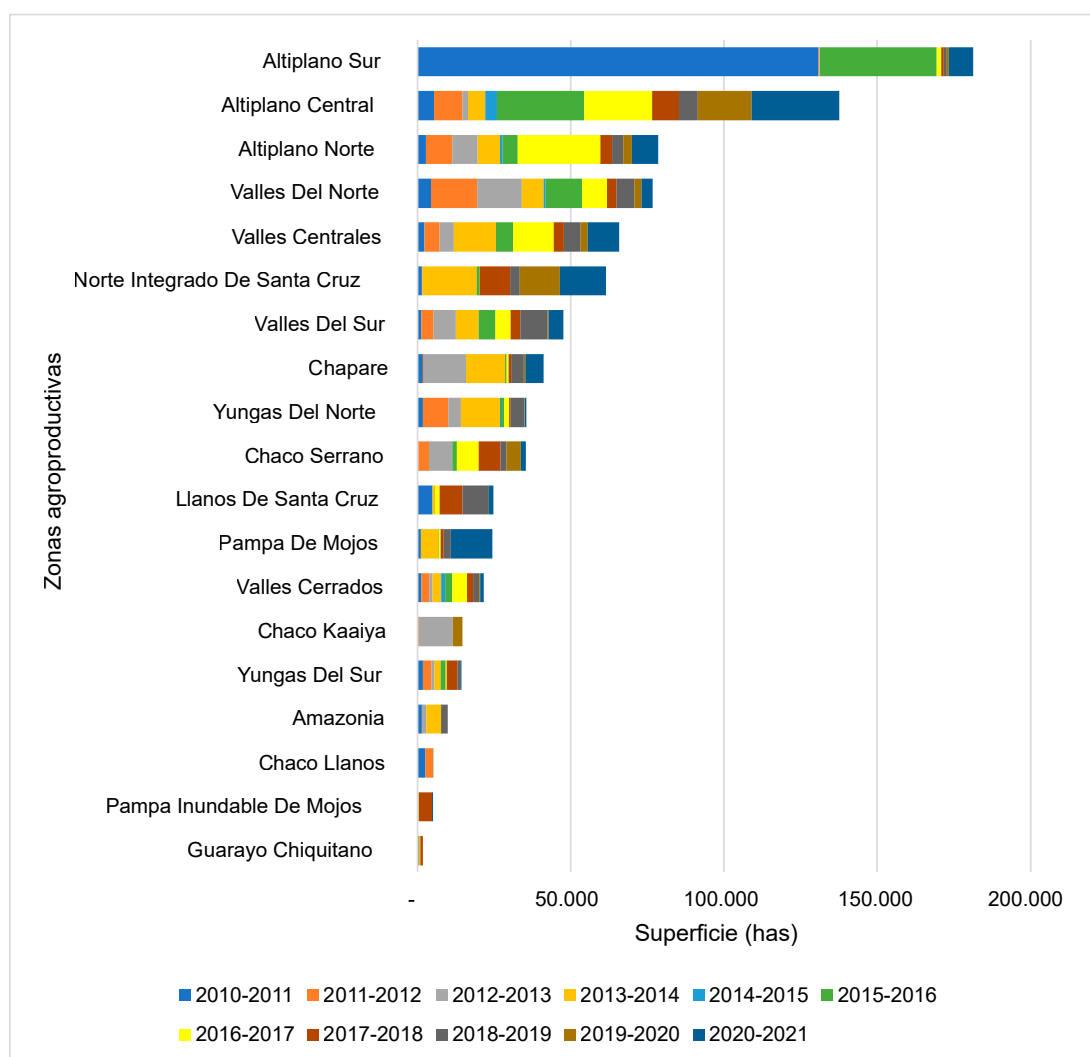
Fotografía 1. Ecosistema andino.



1.2. Impactos del cambio climático en Bolivia. Daños y pérdidas agropecuarias

La revisión y análisis de una base de datos del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT) del registro de eventos que dañaron y afectaron el sector agropecuario entre el 2010 y el primer semestre del 2021, muestran que se registraron 2012 eventos de los cuales, el 89% está representado principalmente por cuatro tipos de eventos recurrentes: inundación (34%), granizadas (25%), heladas (15%), sequías (14%) y otros eventos (12%), entre ellos los incendios forestales que representan un 2% y las nevadas un 1%.

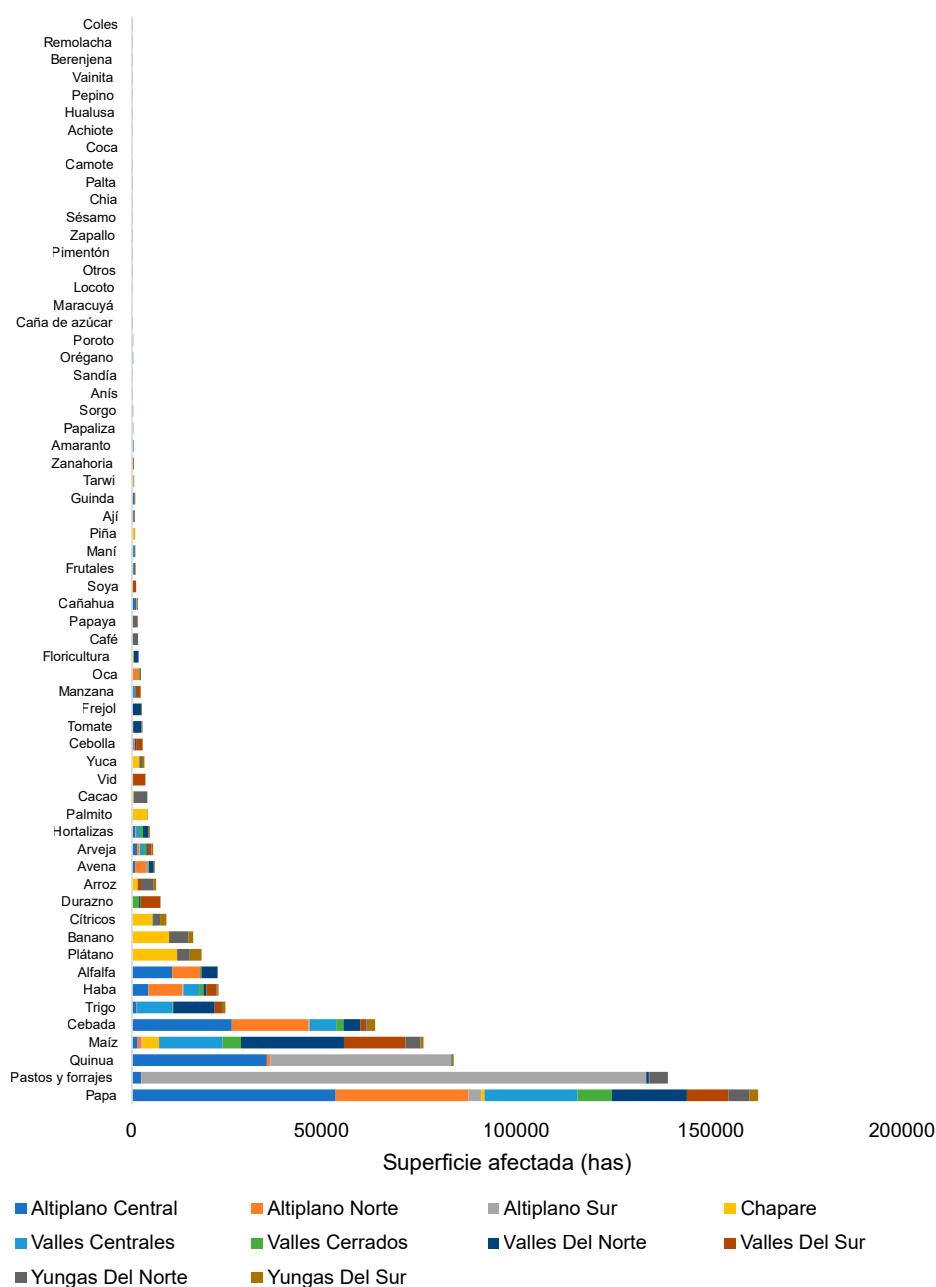
Gráfico 2. Zonas agroproductivas con superficie afectada (has).



Fuente: elaboración propia en base a datos de la UCR-MDRyT (2021)

Los resultados del análisis muestran que las principales zonas agroproductivas afectadas eventos climáticos extremos son las regiones del altiplano y los Valles y consecuentemente sus zonas agroproductivas (Gráfico 2). Observándose las mayores afectaciones, por ejemplo, en el Altiplano Sur en la campaña agrícola 2010-2011 y 2015-2016, mientras que el Altiplano Norte fue en la campaña agrícola 2015-2016, 2016-2017 y 2020-2021.

Gráfico 3. Cultivos y superficies afectadas entre 2010 y 2021.



Fuente: elaboración propia en base a datos de la UCR-MDRyT (2021)

El cultivo de papa es uno de los más afectados en las diferentes campañas agrícolas (**Gráfico 3**) por sequías, inundaciones, heladas y granizadas, lo cual a su vez impacta, tanto a los productores de las diferentes comunidades rurales como a los consumidores, ya que los precios tienden a incrementar cuando se da una baja oferta de los productos frescos.

Fotografía 2. Parcela de papas nativas en la comunidad de San José de Tiahuanacu.



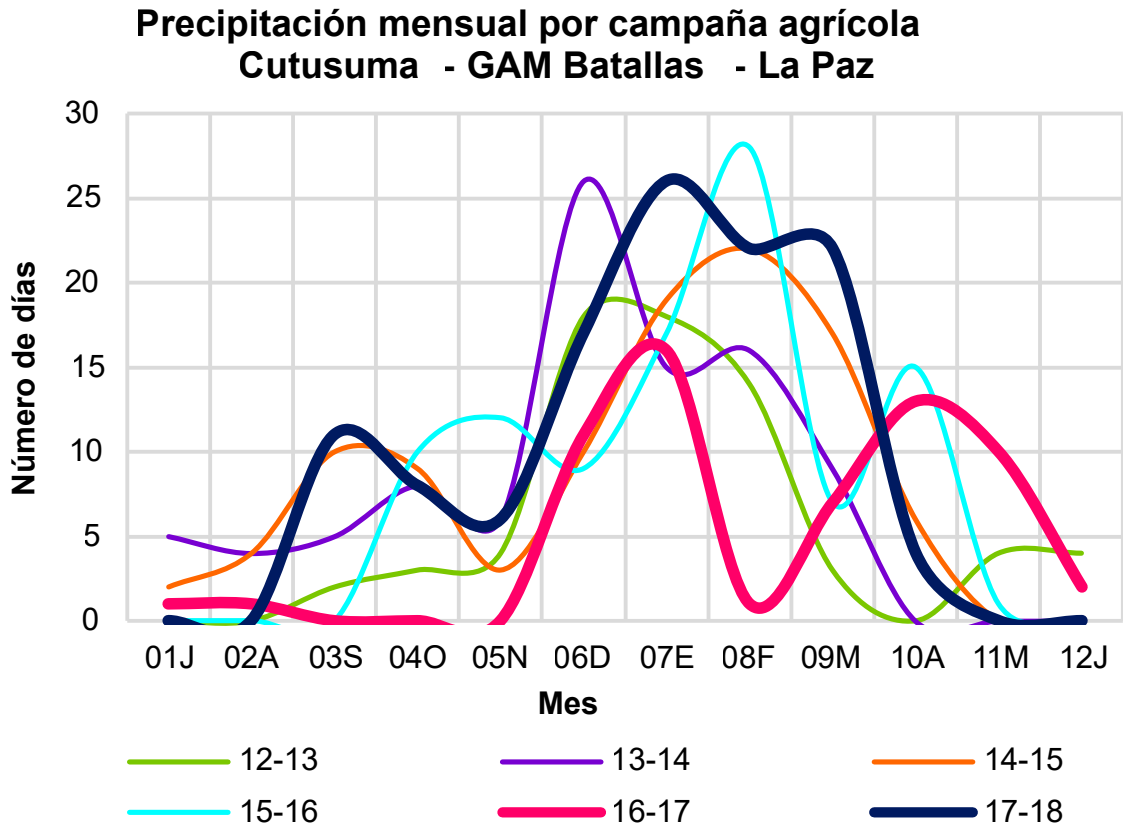
1.3. Monitoreo de la variabilidad climática local

Los escenarios climáticos y estudios hacen hincapié en la irregularidad y reducción de las precipitaciones junto con el incremento de las temperaturas. En Bolivia los impactos del cambio climático se han traducido en la desglaciación gradual de las montañas y en una mayor variabilidad climática, con eventos cada vez más recurrentes y de mayor intensidad, que se traducen en inundaciones, sequías, heladas y granizadas. Sus impactos se traducen en pérdidas recurrentes, como lo evidencian los registros de la ex Unidad de Contingencia Rural del MDRyT (**Gráficos 2 y 3**), siendo que las zonas agroproductivas del altiplano son las más afectadas.

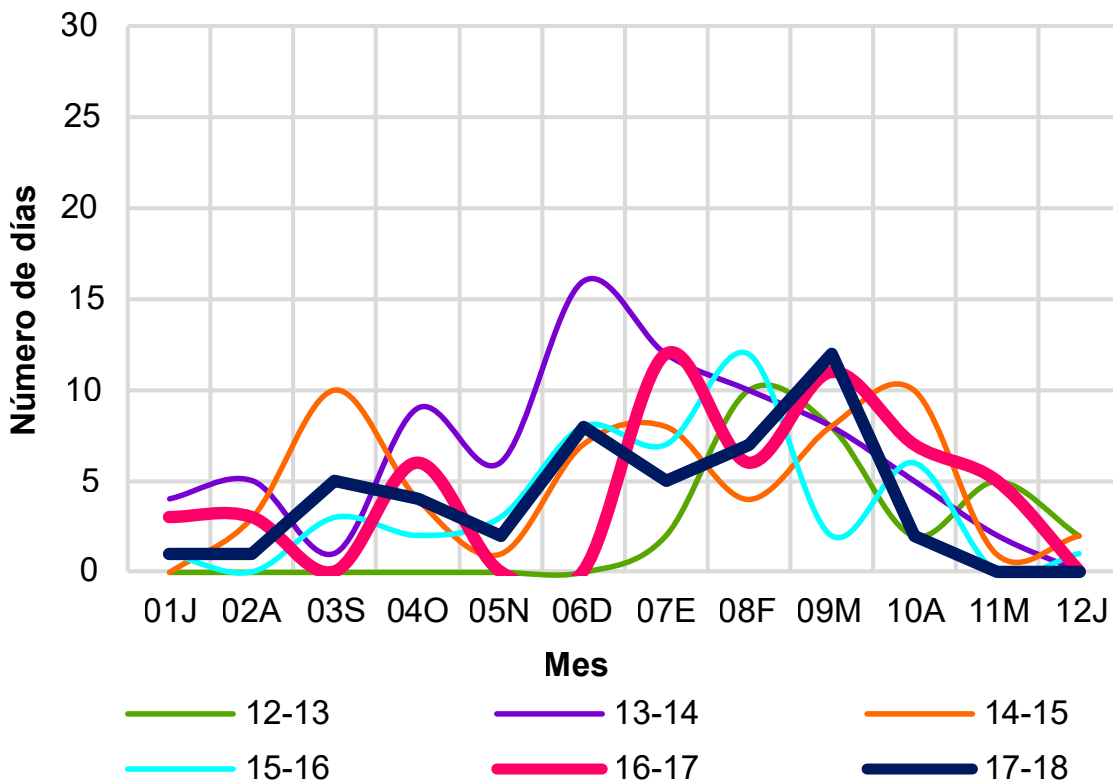
Una investigación participativa realizada con agricultores Yapuchiris [Observadores Locales Agroclimáticos \(OLA\)](#) y PROSUCO, con apoyo de la Fundación Mc Knight, sobre la

variabilidad climática en seis comunidades del altiplano boliviano (Cutusuma y Sullulluni en altiplano norte; Rosapata Yaribay y Viloco en altiplano centro; Aroma y Opoco en altiplano sur), utilizando la herramienta [Pachagrama](#), durante seis campañas agrícolas monitoreadas, evidencia que la distribución de las precipitaciones durante el ciclo agrícola ha variado significativamente, como se observa en el **Gráfico 4**.

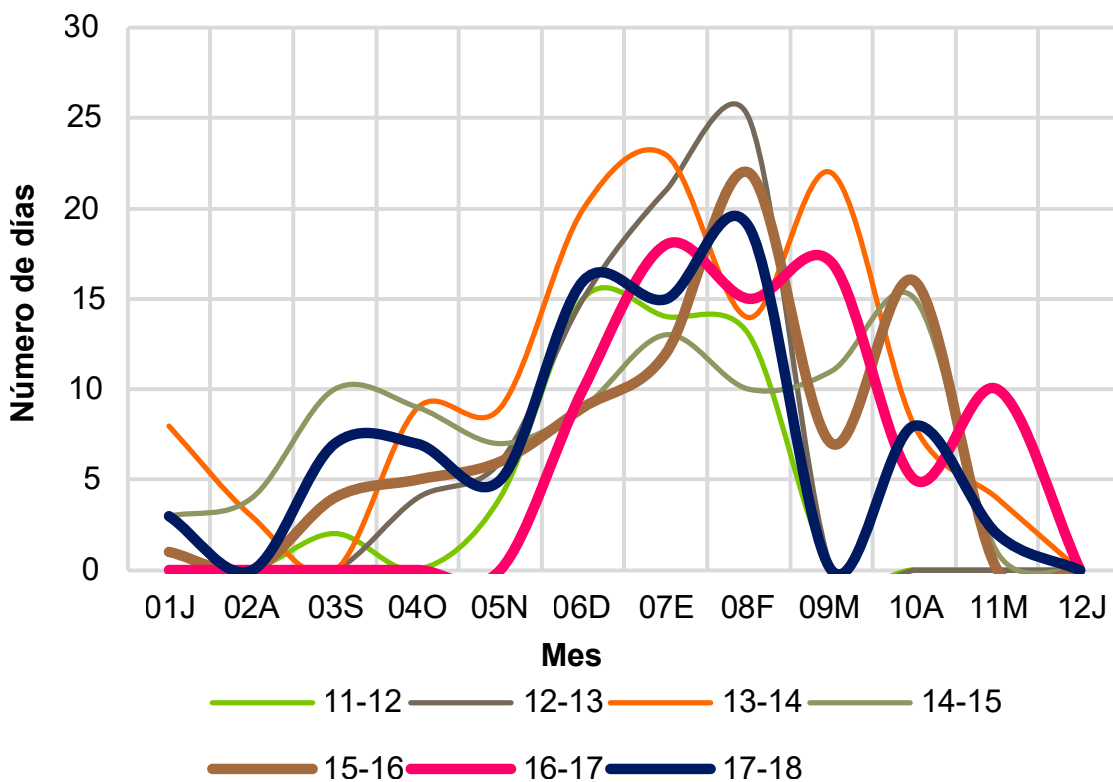
Gráfico 4. Registros históricos de días de precipitación mensual en 6 campañas agrícolas (2012-2018) y en 6 comunidades del altiplano.



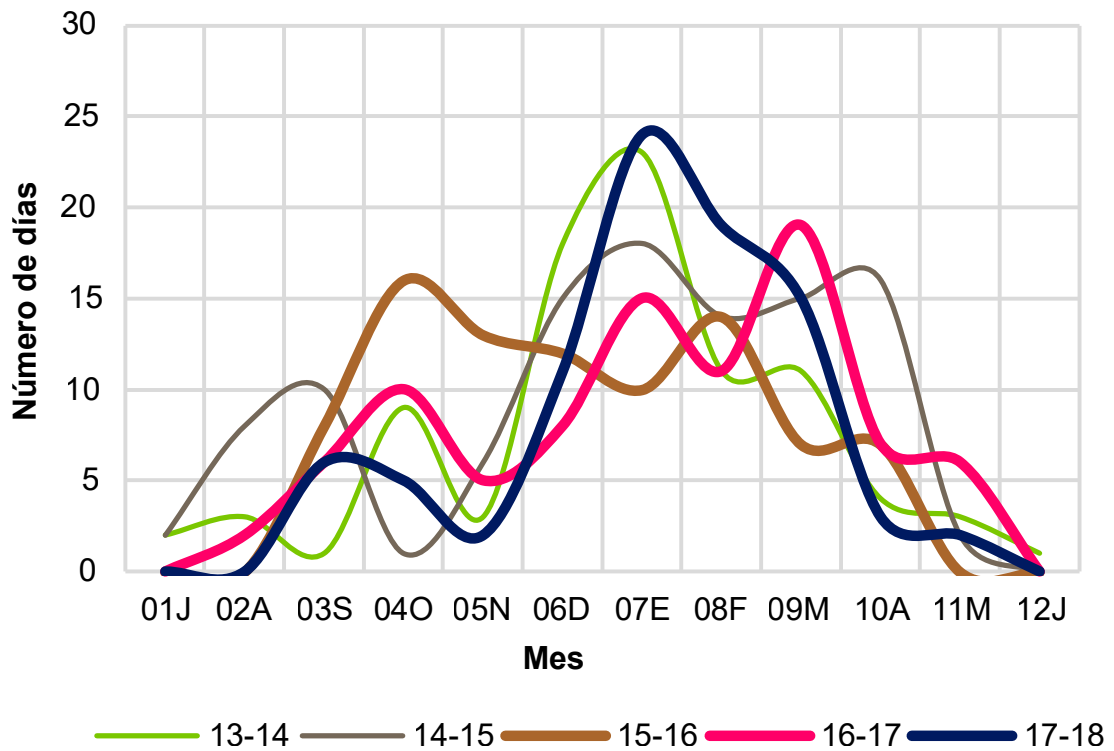
**Precipitación mensual por campaña agrícola
Sullulluni - GAM Achacachi - La Paz**



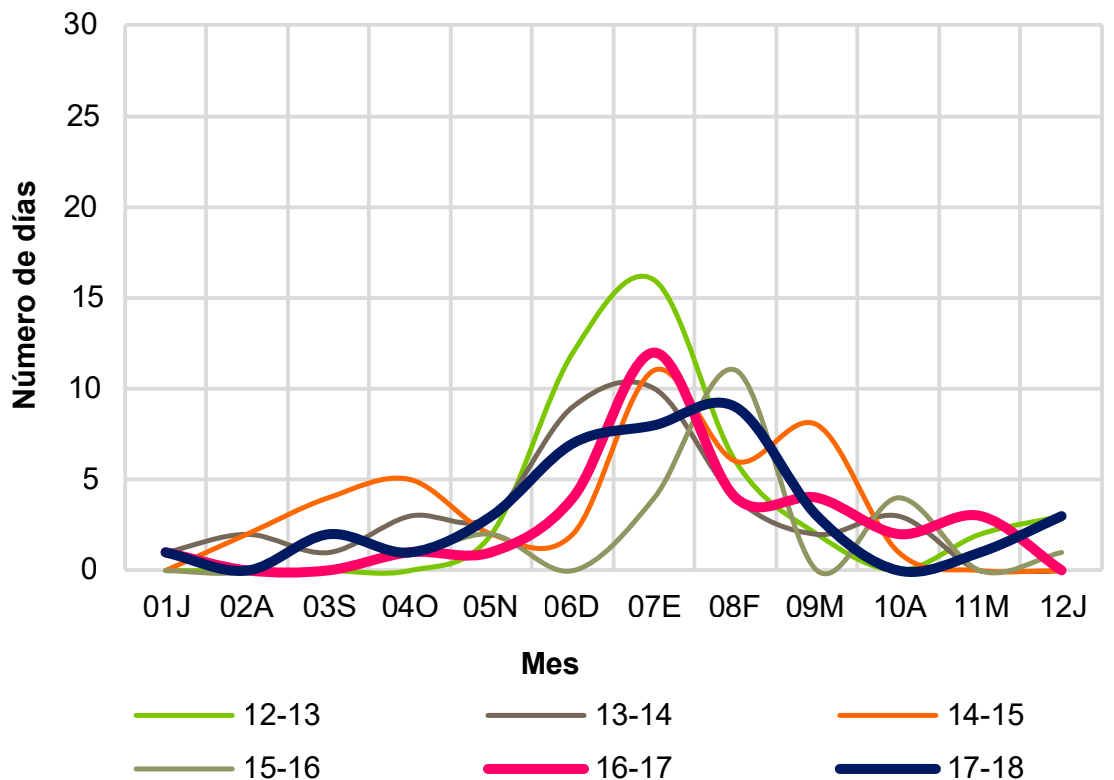
**Precipitación mensual por campaña agrícola
Rosapata Yaribay GAM Callapa - La Paz**



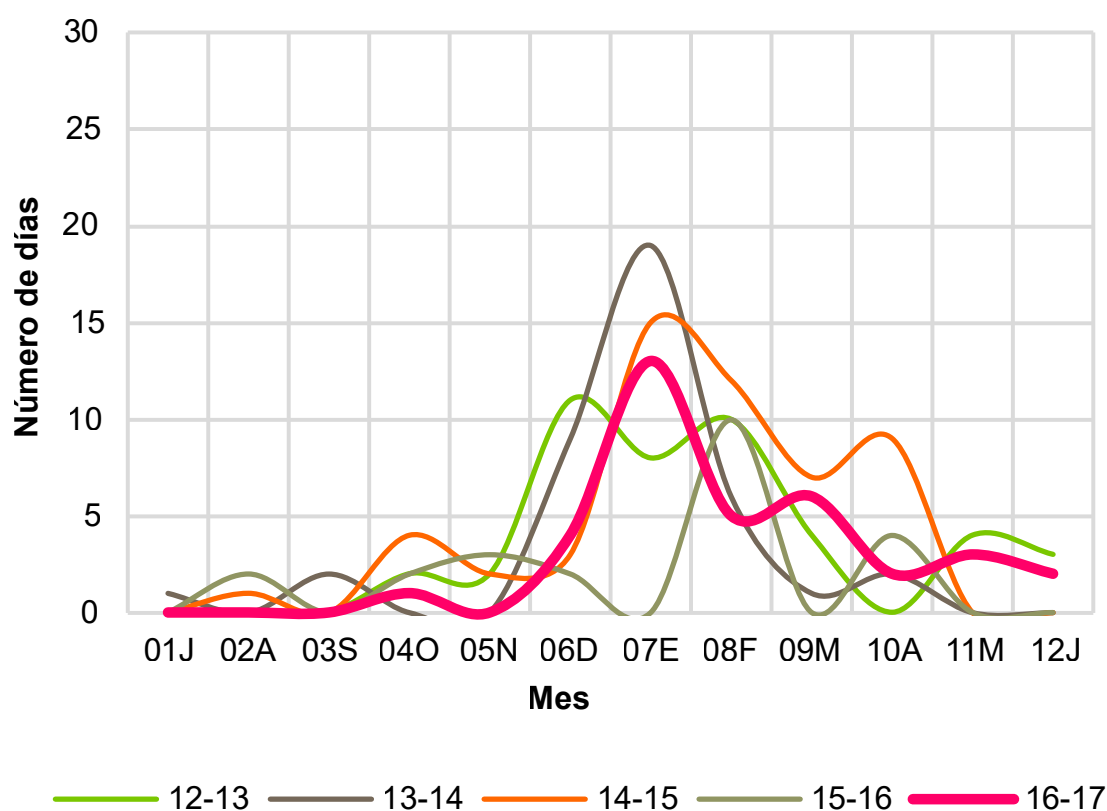
**Precipitación mensual por campaña agrícola.
Viloco GAM Waldo Ballivian - La Paz**



**Precipitación mensual por campaña agrícola
Aroma GAM Salinas de Garci Mendoza - Oruro**



Precipitación mensual por campaña agrícola Comunidad Opoco GAM Tomave - Potosí



Fuente: PROSUCO, registros Pachagrama periodo 2012-2018.

1.4. Contexto de la agricultura familiar andina y su racionalidad

La agricultura familiar en la región andina, se ha desarrollado en un contexto biofísico complejo, por ubicarse a una altitud mayor a los 3800 m.s.n.m. y por su exposición física a diferentes amenazas hidrometeorológicas como sequías, heladas y granizadas, lo cual impulsó a sus habitantes a desarrollar estrategias de gestión de riesgos para reducir los daños y pérdidas de sus cosechas y garantizar su seguridad alimentaria.

Estas estrategias se basaron y se basan aún en el conocimiento, observación e interpretación de la “conducta” de la naturaleza respecto de las alertas de ocurrencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos críticos como la irregularidad en la intensidad y distribución de las precipitaciones y ocurrencia de heladas, para orientar la planificación agrícola en tiempo (1ra siembra, 2da siembra, 3ra siembra) y espacio (planicies o laderas) de las siembras, con el propósito principal de reducir pérdidas y asegurar las cosechas y posibilidades de generar reservas alimenticias.

Otra estrategia, ha sido la gestión de la agrobiodiversidad de tubérculos y granos andinos, relacionada con la resistencia a heladas, a los diferentes tipos de suelos y diferentes necesidades de reserva y de preparación de alimentos.

Fotografía 3. *Variedades de papas nativas.*



Esto significa, que la racionalidad andina para gestionar el riesgo agrícola de eventos climáticos adversos, está basada en la gestión de sus conocimientos sobre la naturaleza y sobre el capital genético de su agrobiodiversidad, este último principalmente, para no especializarse o depender de una sola variedad, aspecto que es impulsado por la agricultura moderna, sistemas y políticas para el uso masivo de “semillas certificadas” para incrementar rendimientos y consecuentemente la productividad, con lo cual las poblaciones campesinas podrán ingresar a mercados y generar ingresos, una visión estrictamente de desarrollo económico, cuando se podría fortalecer sistemas y redes locales de manejo de semillas de variedades nativas para su accesibilidad local.

Como decía Xavier Albo (1990), *“en la región andina, el poblador antiguo manejaba muy bien la diversidad ecológica y sus posibilidades, gracias al empleo de tecnologías propias y aptas, a partir de la domesticación de plantas, manejo del agua y el clima, lo cual permitía tener una producción y dieta equilibrada”*.

1.5. Necesidades de adaptación y resiliencia

Si bien, la agricultura andina tenía y tiene aún sus conocimientos y agrobiodiversidad local, el cambio climático está impactando en el incremento de la variabilidad climática

intra anual e interanual en la distribución de las precipitaciones (sequías y lluvias intensas) y en el incremento de la ocurrencia de heladas y granizadas, superando lo conocido en pasadas generaciones, por ejemplo, la última helada era aquella que ocurría casi siempre en Candelaria (2 de febrero), sin embargo, ahora ocurren heladas fuera de esas fechas, ampliándose entre marzo y abril, lo cual también amplía las probabilidades de daños en la fase fenológica de desarrollo y maduración de los cultivos.

La agricultura andina aún se desarrolla en un sistema a secano y temporal (verano), ya que no existe posibilidades de siembras en la época de invierno como en regiones de climas más cálidos donde la agroindustria trabaja dos ciclos en un año (siembras de verano y siembras de invierno). Esta variabilidad climática y sus impactos generan la necesidad de adaptación de los sistemas productivos y consecuentemente la resiliencia integral de los sistemas alimentarios locales. Estas necesidades deben ser contextualizadas a las realidades locales para empatar con la racionalidad andina, donde las innovaciones y/o tecnologías con potencial de adaptación al cambio climático sean consideradas en ese marco y no simplemente como tecnologías para incrementar rendimientos, productividad y acceso a mercados, cuando se requiere resolver estos problemas.

El Proyecto Andes Resilientes al Cambio Climático, desarrolló en la comunidad de San José de Tiahuanacu de Escoma, en la campaña agrícola 2022-2023 un proyecto piloto de adaptación al cambio climático en el cultivo papa, empleando tres tecnologías: ampliación de semillas de papas nativas, uso de riego y uso de bioinsumos, cuyos resultados fueron positivos respecto de una estabilidad e incremento de rendimientos comparado con la Línea Base. Los resultados podrían formar parte de un proceso de adaptación y resiliencia, sin embargo, se requiere validar los resultados en un segundo año agrícola con condiciones diferentes al anterior ciclo, además de ampliar las capacidades de adaptación con diversificación productiva y agroecológica, para orientar recomendaciones y lineamientos para la resiliencia de la agricultura familiar andina.



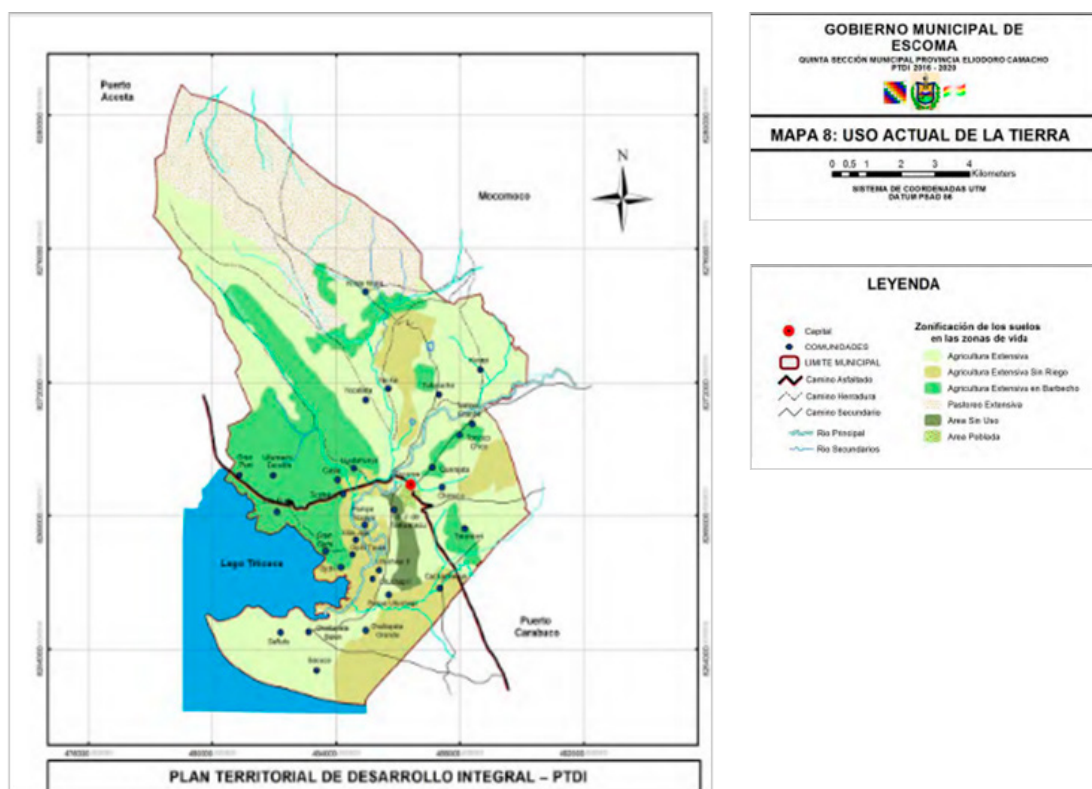
2. Metodología

2.1. Localización y características del área

El municipio de Escoma se encuentra en el altiplano norte, en la cuenca del Lago Titicaca y la subcuenca del río Suches, a 167 Km de la ciudad de La Paz.

Mapa 1. *Uso actual de la tierra del municipio de Escoma.*

20



Fuente: Plan Territorial de Desarrollo Integral 2016-2020 del GAM Escoma.

De acuerdo al PTDI 2016-2020, el uso actual de la tierra del municipio (Mapa 1) tiene seis usos: agricultura extensiva, agricultura extensiva sin riego, agricultura extensiva en barbecho, pastoreo extensivo, área sin uso y área poblada. La precipitación promedio es de 682 mm y la temperatura promedio es 6,7°C.

| Tabla 1. Características climáticas | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Temperatura al 2000 | Temperatura al 2020 | | Precipitación al 2000 | Precipitación al 2020 |
| Promedio: | 6,22 | 6,6995 | Promedio: | 682,20 | 648,8090 |
| Máxima: | 14,00 | 14,4868 | Máxima: | 738,00 | 707,8779 |
| Mínima: | -2,00 | -1,6092 | Mínima: | 623,00 | 592,5066 |

Fuente: Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, 2014. Atlas de riesgo agropecuario y cambio climático para la soberanía alimentaria.

La comunidad San José de Tihuanacu se encuentra a una altitud de 3810 m.s.n.m. y se caracteriza por estar ubicada en una planicie cerca de las orillas del Lago Titicaca y el río Suches. Se encuentra a 15 minutos del pueblo de Escoma, dónde existe servicio continuo de transporte terrestre lo que facilita la movilización de las personas. Su sistema productivo se caracteriza por estar:

- Expuesto a eventos climáticos adversos como heladas y vientos fuertes que provienen del Lago Titicaca.
- Expuesto al desborde del río Suches en años lluviosos.
- Sensible y dependiente de las precipitaciones pluviales, ya que no cuentan con fuentes de agua dulce como vertientes, a excepción de algunos pozos de agua y la cercanía al río Suches.
- Con baja capacidad de adaptación al no contar con conocimientos, infraestructura física y servicios agrícolas de apoyo.

Para esta etapa se trabajó con 17 familias (12 varones y 5 mujeres) de la comunidad de San José de Tihuanacu.

2.2. Fortalecimiento a la producción colectiva y familiar de papas nativas

Las actividades de fortalecimiento y seguimiento a las parcelas colectivas y familiares de papas nativas, para este segundo ciclo agrícola 2023-2024, fueron las siguientes:

- **Actividad 1.1.** Planificación participativa con las familias de la comunidad para las actividades de continuidad en la aplicación de las tecnologías de riego complementario y bioinsumos artesanales en la producción de papas nativas.

- **Actividad 1.2.** Capacitación y asistencia técnica a las familias en la elaboración y uso de bioinsumos artesanales según eventos gatillantes (heladas, granizadas).
- **Actividad 1.3.** Realizar las mediciones participativas de variables cuantitativas (rendimientos) y cualitativas (calidad de los productos) y su comparación con los datos del anterior ciclo agrícola.
- **Actividad 1.4.** Monitorear las condiciones meteorológicas del ciclo agrícola mediante el registro Pachagrama y una estación meteorológica.

Fotografía 4. Reunión de planificación con las familias.



Fotografía 5 y 6. Elaboración de bioinsumos: biofoliar, extracto de hierbas y caldo sulfocálcico.



2.3. Implementación de la diversificación productiva colectiva y familiar

Las actividades para la diversificación productiva, fueron las siguientes:

- **Actividad 2.1.** Planificación participativa con las familias de la comunidad para acordar la modalidad de “diversificación productiva” basada en producción de hortalizas a campo abierto y en carpas solares.
- **Actividad 2.2.** Implementación y seguimiento de las parcelas de diversificación productiva a campo abierto, construcción de carpas solares, provisión de semillas y plantines y asistencia técnica.
- **Actividad 2.3.** Mediciones participativas de variables cuantitativas (rendimientos), cualitativas (calidad de los productos) y destino de la producción colectiva y familiar.

2.4. Sistematización de la comprensión local de la adaptación y resiliencia al cambio climático

Las actividades para la diversificación productiva, fueron las siguientes:

- **Actividad 3.1.** Taller con las 17 familias para reflexionar, analizar y construir conceptos locales de adaptación y resiliencia.
- **Actividad 3.2.** Taller con el gobierno municipal para analizar niveles de vulnerabilidad y capacidad de respuesta/adaptación/preparación para construir mecanismos operativos para la adaptación y resiliencia a ser impulsada desde un Gobierno Municipal.
- **Actividad 3.3.** Sistematización de la ruta crítica de comprensión y propuesta de medición de la resiliencia y adaptación al cambio climático para un contexto de altiplano.

Fotografía 7. Taller con las familias de la comunidad de San José de Tiahuanacu.





3. Resultados

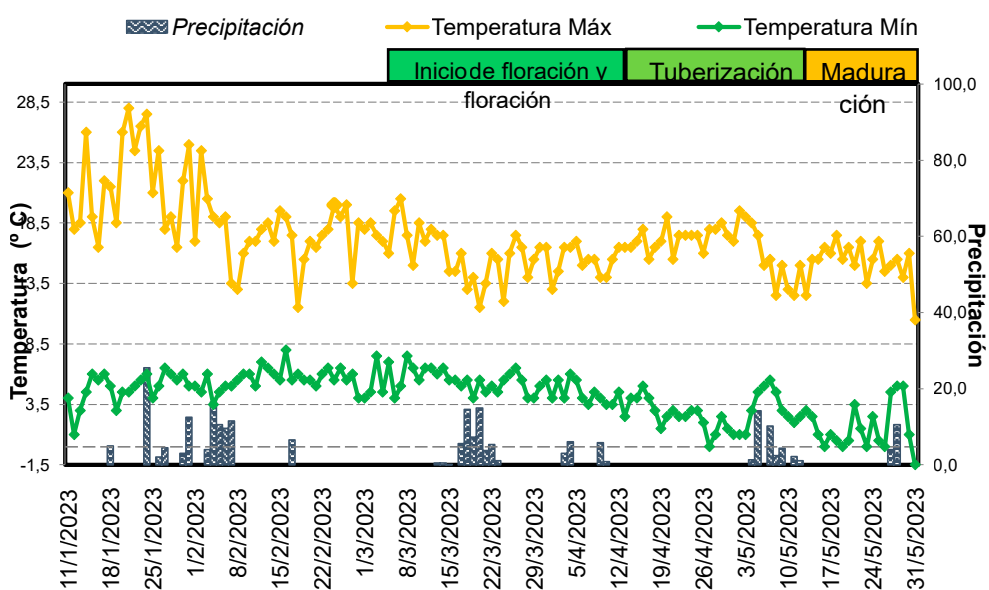
3.1. De la variabilidad climática en dos ciclos agrícolas

Para comprender el contexto de la variabilidad climática y su influencia en el desempeño agrícola, comparamos datos de temperatura (máximas y mínimas) y de precipitación para los ciclos agrícolas 2022-2023 y 2023-2024. Los datos se cotejaron con las fases fenológicas del cultivo de papa: desarrollo, estolonización, inicio de floración y floración, tuberización y maduración.

24

Ciclo agrícola 2022-2023. Los datos de información meteorológica fueron recolectados entre el 11 de enero y el 31 de mayo de 2023.

Gráfico 5. Promedios semanales de las temperaturas máximas y mínimas y precipitación periodo enero - mayo 2023.



Fuente: elaboración propia

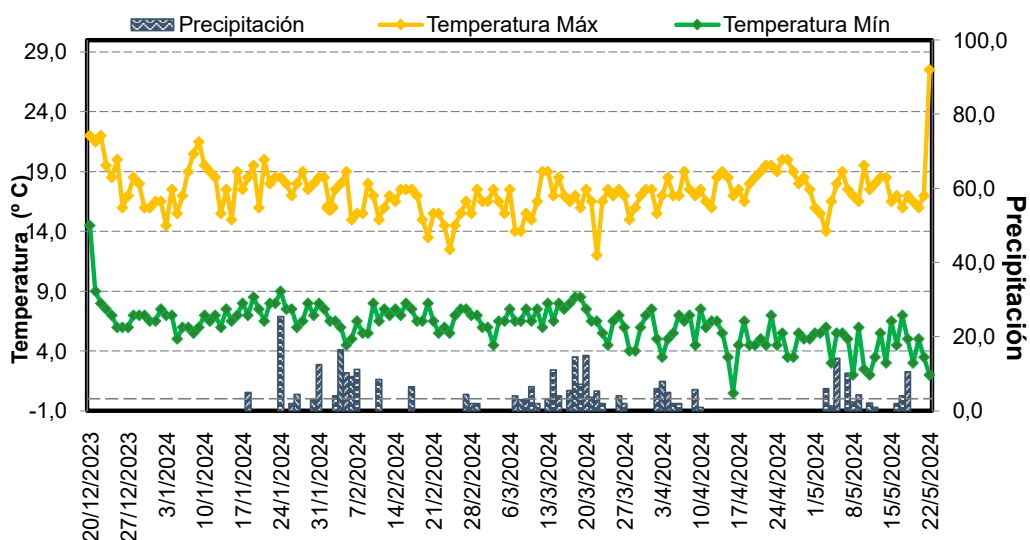
Temperatura. En el Gráfico 5, se observa una alta variabilidad en las temperaturas máximas y mínimas durante el desarrollo del cultivo de papa. Las temperaturas mínimas registradas fueron de 1°C (12/01/2023) y otra de -1,5°C (31/05/2023) sin efectos en el cultivo papa. En la fase fenológica de desarrollo las temperaturas máximas se concentraron con valores entre 16,5°C y 28°C.

Precipitación. Durante el ciclo agrícola las precipitaciones fueron bajas y solo se llegó a un total acumulado de 229,8 mm en el periodo monitoreado. Las precipitaciones no fueron suficientes para las diferentes fases fenológicas del cultivo papa para cumplir con su normal desarrollo, ya que el cultivo requiere una mayor precipitación para lograr un rendimiento óptimo. Esta situación, ratifica la necesidad de riego complementario.

En síntesis, el ciclo agrícola 2022-2023 presentó déficit hídrico para el cultivo de papa, ya que la precipitación acumulada llegó a 229,8 mm² frente a los 600 a 800 mm² requeridos para un normal desarrollo del cultivo. Por tanto, la implementación de la tecnología de riego fue pertinente para suplir la necesidad de agua requerido por el cultivo papa.

Ciclo agrícola 2023-2024. Los datos de información meteorológica fueron recolectados entre el 20 de diciembre de 2023 y el 22 de mayo de 2024.

Gráfico 6. Promedios semanales de las temperaturas máximas y mínimas y precipitación periodo diciembre 2023 - mayo 2024.



Fuente: elaboración propia

Temperatura. En el Gráfico 6, se observa la variabilidad de las temperaturas máximas y mínimas. Las temperaturas máximas oscilaron entre 27,5°C (22/05/2024) y 12,5°C (24/02/2024), mientras que las temperaturas mínimas oscilaron entre 14,5°C (20/12/2023) y 0,5°C (16/04/2024) sin efectos negativos en el cultivo papa.

2. Oliver (2017). Rendimiento de dos variables de papa (*Solanum tuberosum* L.) con la aplicación de tierra negra y fertilizantes inorgánicos. Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales. Scielo. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=52409-16182017000200008#:text=Canqui%20y%20Morales%20\(2009\)%2C%20indican%20que%20la%20papa%20requiere%20800%20mm%20por%20campo%20agr%C3%ADcola](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=52409-16182017000200008#:text=Canqui%20y%20Morales%20(2009)%2C%20indican%20que%20la%20papa%20requiere%20800%20mm%20por%20campo%20agr%C3%ADcola).

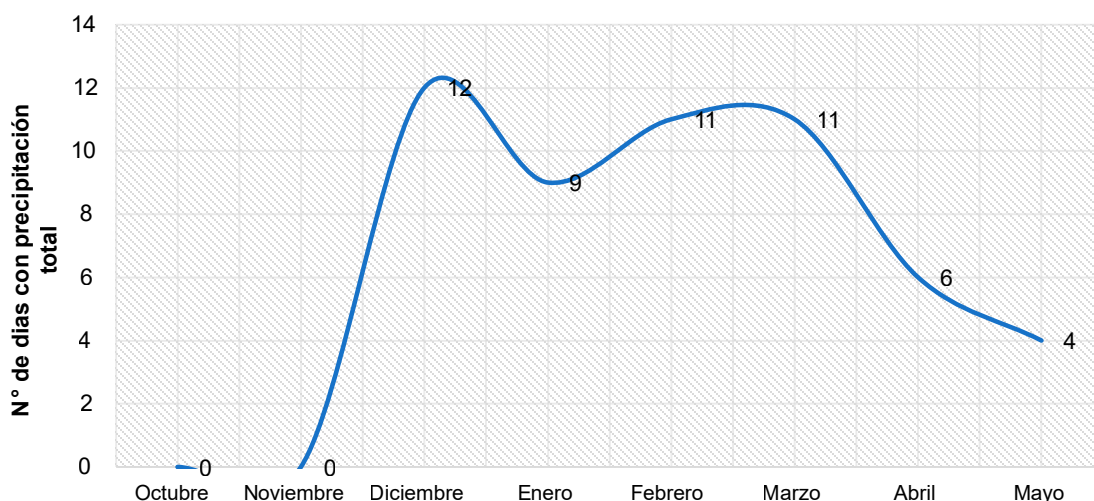
Precipitación. Respecto de la distribución de las precipitaciones, estas fueron irregulares, es decir, ocurrieron en el mes de enero 2024 y favorecieron positivamente la fase de desarrollo de las plantas y luego ocurrieron entre finales de febrero y durante el mes de marzo 2024 favoreciendo las fases de inicio de floración y tuberización, coadyuvando al desarrollo satisfactorio del cultivo de papa (**Gráfico 6**). La precipitación total acumulada entre el 20/12/2023 y el 22/05/2024 fue de 310,6 m.m. Las variedades de papas nativas lograron completar el desarrollo de sus fases fenológicas hasta la cosecha en el mes de abril 2024.

El ciclo agrícola 2023-2024 no presentó déficit hídrico para el cultivo de papa. La precipitación acumulada llegó a 310,6 mm, suficiente para el desarrollo del cultivo. Por tanto, el riego fue solo complementario en momentos claves, a diferencia del anterior ciclo agrícola que si fue necesario.

El registro Pachagrama. El análisis de tres registros Pachagramas sobre la variable precipitación muestra:

- a. Registros de días con precipitación adecuado para el desarrollo de las fases fenológicas claves del cultivo papa.
- b. Registros de heladas leves durante el desarrollo del cultivo, por tanto, no hubo daños ni afectaciones que requirieran el uso de bioinsumos (**Gráfico 7**).

Gráfico 7. Registro mensual de días con precipitación periodo noviembre 2023- mayo 2024 Comunidad San José de Tiahuanacu.



Fuente: elaboración propia en base a los registros Pachagrama.

3.2. Del fortalecimiento de capacidades en la gestión de papas nativas

3.2.1 De la capacidad de organización de las familias

Ampliación de familias. De 15 familias iniciales que participaron en el primer piloto, se amplió a 17 familias, quienes estuvieron de acuerdo con la propuesta de fortalecimiento en la producción de papas nativas y diversificación productiva, principalmente para seguridad alimentaria y la generación de ingresos por la comercialización de excedentes.

Organización de las familias en la Asociación de Productores de Papas Nativas de San José de Tiahuanacu (APROPAN). Motivados por el apoyo de Andes Resilientes, los agricultores han decidido de forma autónoma, organizarse en una asociación, habiendo procedido en los primeros pasos de su formalización (acta de fundación notarizarla). El propósito de la asociación es mejorar el manejo de papas nativas y la diversificación de hortalizas, tanto para seguridad alimentaria como para la generación de ingresos complementarios. Como estrategia decidieron:

- a). El manejo familiar de parcelas de papa y huertos para seguridad alimentaria.
- b). El manejo colectivo de parcelas de papa y hortalizas para su comercialización.

Fotografía 8. *Organización de las familias.*



3.2.2 De la planificación para fortalecer la producción de papas nativas

Parcelas colectivas. Como parte de la estrategia de la organización de las familias, planificaron la implementación de dos parcelas colectivas de papas nativas, motivadas por el beneficio de las innovaciones y la oportunidad de continuar con el apoyo de Andes Resilientes para diversificar. En ambas parcelas colectivas se planificó la siembra de las variedades de papas nativas que les fue entregada en el piloto y las variedades nativas que disponen.

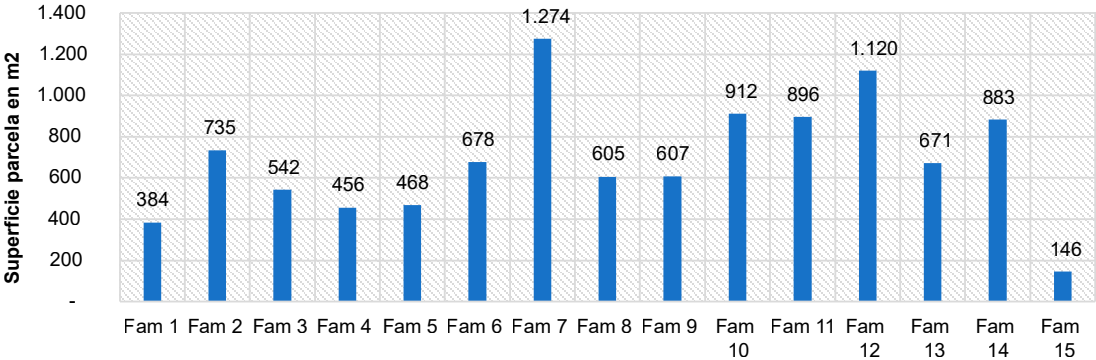
| | |
|---|--|
| Parcela colectiva de papas nativas de 550 m ² para comercialización colectiva y semilla. | Parcela colectiva de papas nativas de 922 m ² para distribución a las familias para consumo, semilla y venta personal |
| Candelero | Imilla Negra |
| Yanaqollo | Waycha |
| Imilla negra | Pinta Boca |
| Pinta Boca | Surimana |

Fotografías 9 y 10. Trabajo colectivo en las dos parcelas colectivas.



Parcelas familiares. Cada familia planificó la siembra de sus parcelas familiares de acuerdo a la tenencia de tierra y parcelas disponibles.

Gráfico 8. Superficie total parcelas familiares (m²).

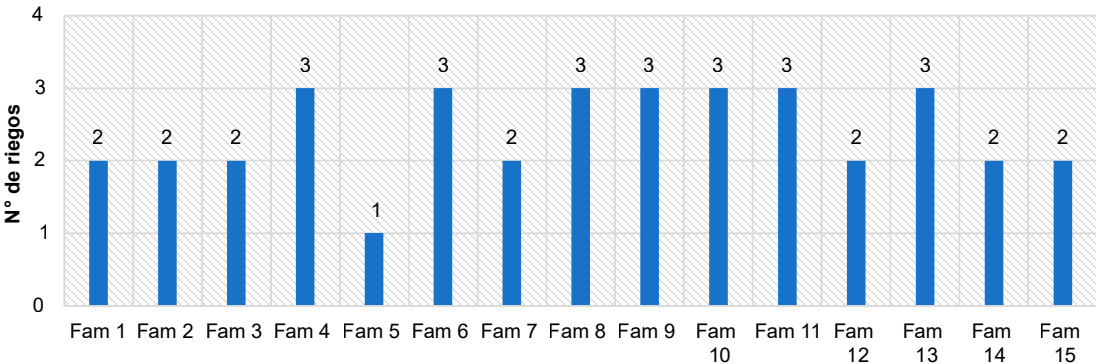


Fuente: elaboración propia

3.2.3 Del riego complementario

Las parcelas colectivas recibieron dos riegos complementarios. El primero antes de la siembra para remover el suelo y el segundo riego en la primera semana de enero 2024 para mitigar la ausencia de lluvias de dos semanas. Las parcelas familiares recibieron entre uno a tres riegos en momentos de ausencia de precipitaciones (**Gráfico 9**).

Gráfico 9. Frecuencia de riego aplicado por las familias.



Fuente: elaboración propia

3.2.4 De los bioinsumos

De la elaboración artesanal. Se elaboró con las familias un volumen de 320 litros de bioinsumos: 200 litros de abono foliar, 20 litros de caldo sulfocálcico y 100 litros de extracto de hierbas. Este volumen por decisión de las familias, será empleado para la campaña agrícola 2024-2025, ya que para la actual campaña agrícola existía saldos de la anterior campaña agrícola. Las familias aportaron con materiales locales existentes para la preparación de los bioinsumos como: bosta de vaca, suero de leche, alfalfa, ceniza, cascara de huevo, hierbas aromáticas (altamisa, ruda y koa) y cigarrillo. Como proyecto se apoyó con azúcar morena, yogurt y levadura.

Del uso. Las familias utilizaron el saldo de bioinsumos de la anterior campaña agrícola. El uso fue de carácter preventivo en las dos parcelas colectivas de papa. Se realizó una sola aplicación, después de la fase fenológica de emergencia y el propósito fue “fortalecer el vigor de las plantas”.

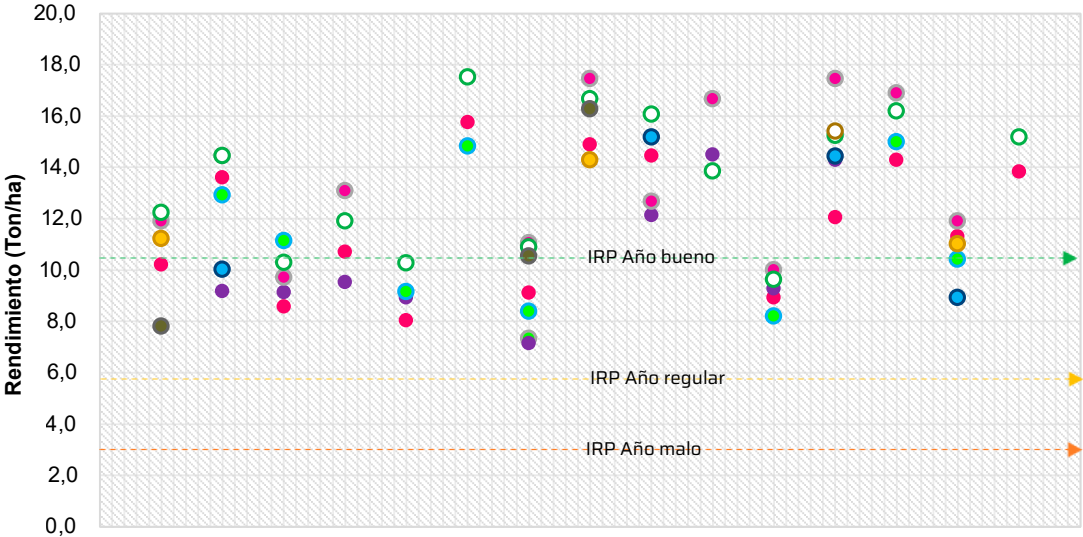
De la sostenibilidad. De acuerdo a los diálogos sobre la sostenibilidad en el uso de los bioinsumos, las familias enfatizaron los siguientes aprendizajes.

- La elaboración no es compleja y se necesita materiales que se dispone mayormente en la comunidad. Los materiales externos como azúcar y levadura no son caros y pueden adquiridos en la feria de Escoma con recursos propios de la organización.
- Las familias han decidido organizarse en un grupo de trabajo con una directiva de carácter anual y rotativo, para “producir de forma organizada y agroecológica” tanto para su seguridad alimentaria familiar como para generar ingresos adicionales.
- Sobre esta base, es que tanto la producción de papas nativas como la producción de hortalizas, en parcelas colectivas, representa la oportunidad de aprender a usar los bioinsumos, cosechar y comercializar colectivamente. Estas actividades son elementos cohesión social de las familias para acceder a diferentes beneficios para fortalecer su resiliencia.

3.2.5 De la estabilidad de los rendimientos de papas nativas en dos ciclos agrícolas

Los resultados de los rendimientos de las 10 variedades nativas, incluida la variedad Waycha (Gráfico 10) para el ciclo agrícola 2023-2024, considerado un año lluvioso, muestran rendimientos superiores a los Índices de Rendimiento Promedio (IRP) para el año regular y año bueno. La variedad Candeleró traída de Cochabamba, es la única que no ha logrado adaptarse en el contexto de la comunidad, siendo que un solo agricultor aún maneja esta variedad en poca cantidad. En general, los rendimientos actuales comparados con los rendimientos del anterior ciclo agrícola 2022-2023, considerado un año de sequía, los rendimientos también fueron superiores a los IRP de año regular y año bueno (Gráfico 11, 12 y 13).

Gráfico 10. Rendimiento (ton/ha) de las diferentes variedades nativas de papa campaña 2023-2024.



Fuente: elaboración propia

Fotografía 11. Cosecha de papas nativas y evaluación de rendimientos.

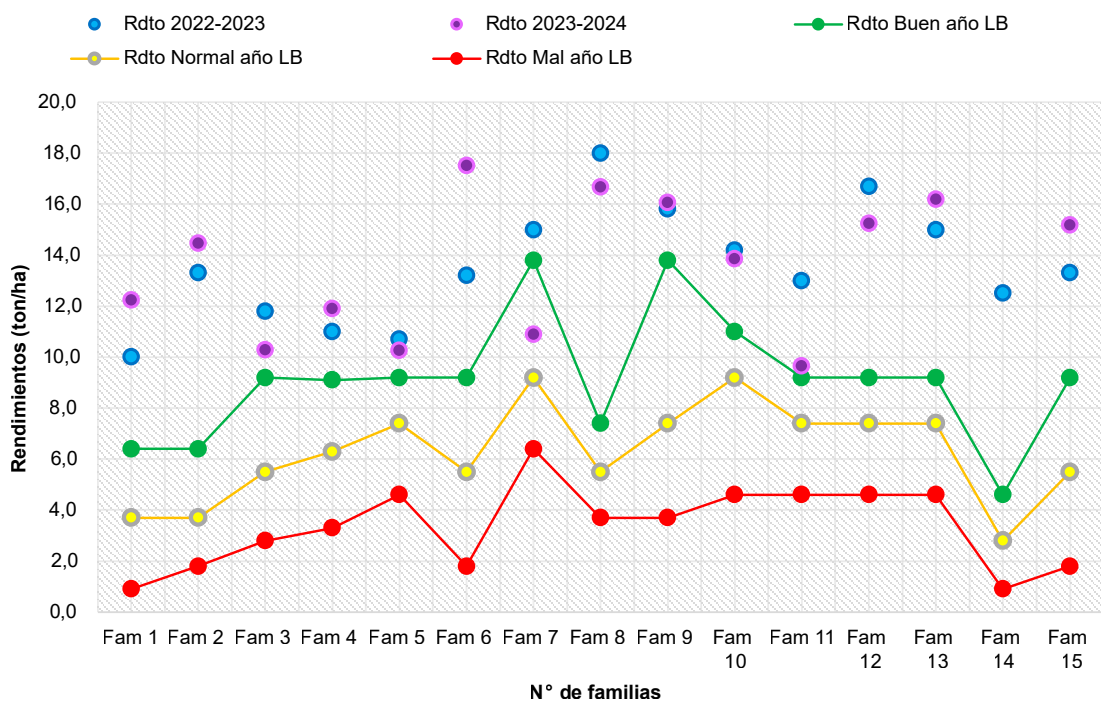


Los rendimientos de la variedad Imilla Negra, en un año con sequía y un año lluvioso, han demostrado mejores rendimientos comparado con el IRP de año malo y el IRP de año regular (**Gráficos 11**).

Mientras que las variedades Pala (**Gráfico 12**) y Surimana (**Gráfico 13**) también corroboran esta situación de resiliencia productiva, es decir, los rendimientos en ambas campañas agrícolas se han movido por encima de sus IRP de año regular y año bueno.

Los resultados de los rendimientos de dos ciclos agrícolas, muestra que el uso diferenciado de las tecnologías del riego complementario y bioinsumos, son medidas de adaptación para que los sistemas productivos se ajusten a la alta variabilidad climática.

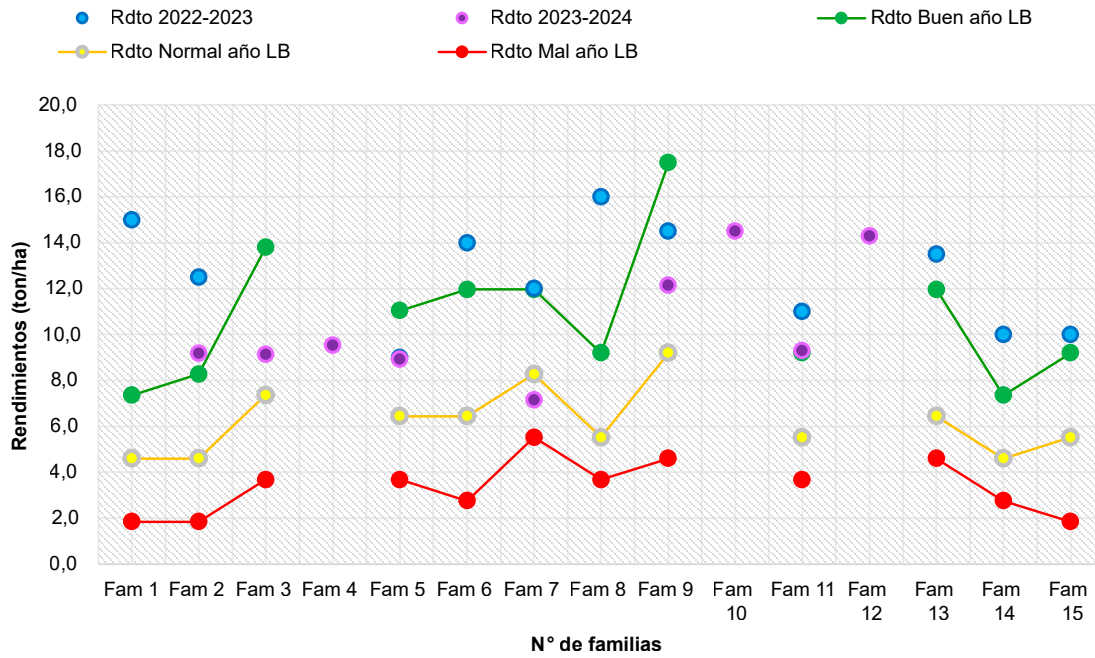
Gráfico 11. Rendimiento (ton/ha) en papa Variedad Imilla Negra.



Fuente: elaboración propia

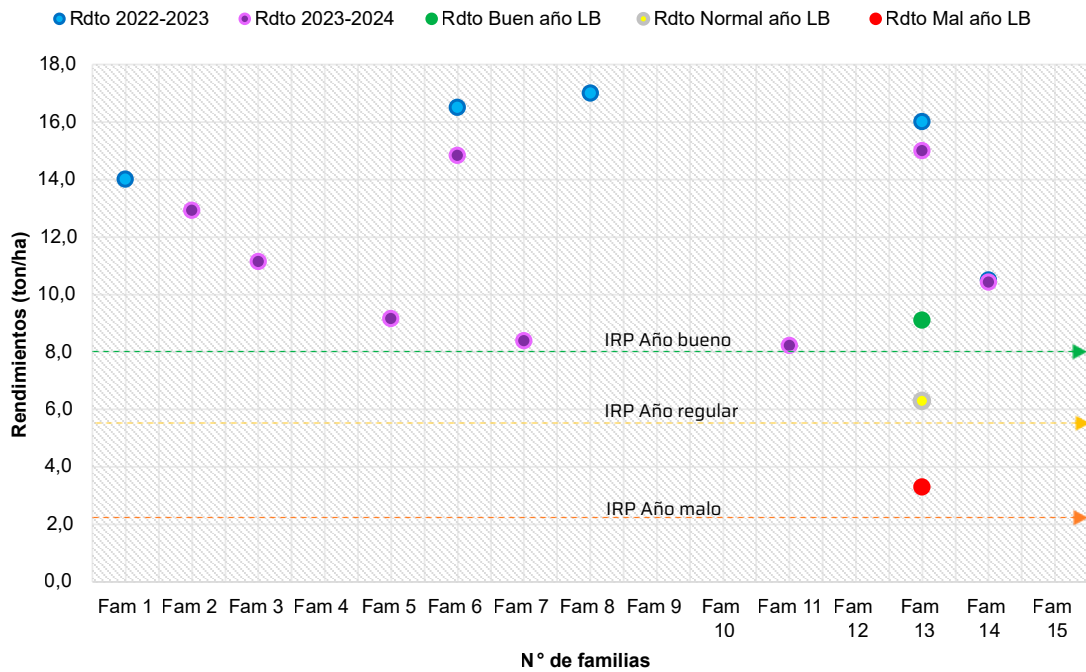
La observación realizada por algunas familias, que obtuvieron rendimientos menores comparado con los que obtuvieron mejores rendimientos, fue porque realizaron “la primera siembra” cuya primera fase fenológica de emergencia fue estresada por la falta de lluvias al inicio, mientras aquellos que realizaron la “segunda siembra” y “tercera siembra”, les fue “mejor” porque las lluvias se retrasaron para esas dos épocas de siembra.

Gráfico 12. Rendimiento (ton/ha) en papa Variedad Pala.



Fuente: elaboración propia

Gráfico 13. Rendimiento (ton/ha) en papa Variedad Surimana.



Fuente: elaboración propia

3.3. De la diversificación productiva

3.3.1 De la propuesta de diversificación productiva

La propuesta de diversificación productiva, reflexionada y decidida por la organización de agricultores fue la producción de hortalizas en ambiente protegido (carpas solares) y a campo abierto, tanto para seguridad alimentaria y comercialización de excedentes.

- **Producción familiar.** Para una mayor diversificación de hortalizas para seguridad alimentaria, se planificó que cada familia construya un ambiente protegido (carpa solar), cuyas dimensiones son de 5m x 3,2m con un techo de una sola agua. El proyecto apoyó con materiales (semillas de hortalizas³ y calaminas plásticas⁴) y la contraparte local fue mano de obra y materiales locales (vigas, puerta, ventanas). Las hortalizas priorizadas fueron: lechuga (crespa), zanahoria, nabo, acelga, perejil, tomate, cebolla y beterraga.
- **Producción colectiva.** Las familias acordaron y planificaron la siembra de cuatro hortalizas (cebolla, ajo, zanahoria, nabo, beterraga) en una parcela colectiva. El cultivo cebolla fue considerado para fines de comercialización colectiva en la feria de Escoma u otro mercado cercano y las otras cuatro hortalizas para probar su adaptación local y practicar su manejo productivo, cuyos resultados orientarán cuales de ellos serían factibles para producir en mayor volumen para su comercialización en el siguiente ciclo agrícola. La siembra fue planificada para un 27 de diciembre de 2023.

3.3.2 De la implementación de las parcelas de diversificación productiva a campo abierto, construcción de carpas solares y asistencia técnica

Diversificación productiva de hortalizas en ambiente protegido. Se cuenta con 17 carpas solares construidas en los predios familiares en proceso de producción, haciendo un total de 272 m² de producción de diferentes hortalizas. Las familias recibieron capacitación y asistencia en: preparación de sustrato, preparación de abono bocashi, siembras directas y almacenado, riego, deshierbes, control de plagas y el plan de producción para cosechas escalonadas. En el proceso de construcción de las carpas solares participaron los miembros de las familias (esposo/as, hijos, nietos). Estas hortalizas actualmente, forman parte de la dieta y diversidad nutricional de las familias, significando una mejora en su seguridad alimentaria, en términos de disponibilidad, acceso y uso.

3. 8 arrobas de plantines de cebolla para trasplantar, 100 gramos de semilla de nabo, 100 gramos de semilla de beterraga, 100 gramos de semilla de zanahoria, 1 arroba de dientes de ajo.

4. No se utilizó no agrofilm ya que este último es vulnerable a los fuertes vientos que predominan en la comunidad.

Fotografías 12, 13, 14, 15, 16 y 17. *Proceso de construcción de las carpas solares familiares, manejo de sustrato, almácigos y siembra de hortalizas.*



Diversificación productiva de hortalizas a campo abierto. Las familias habilitaron (preparación, nivelación y mullido) una parcela de 850 m² para producir cinco hortalizas: cebolla, zanahoria, beterraga, nabo y ajo. La cebolla al ser un cultivo conocido en su manejo fue sembrada en el 70% del área de la parcela colectiva y los otros cultivos fueron distribuidos en el otro 30% de la parcela. Durante el ciclo agrícola las familias conocieron el manejo y necesidades de los cultivos en el ambiente biofísico de la comunidad. Para la siembra se formaron grupos de trabajo para:

- a. Selección de los plantines de cebolla.
- b. Trasplante de plantines.
- c. Desgrane del ajo como semilla para la siembra.
- d. Surcado de las hileras.
- e. Guaneros para el colocado del guano.
- f. Tapado de los surcos.
- g. Riego complementario.

La parcela se dividió en dos áreas. La primera (600 m²) con la siembra de cebolla y en la segunda área (250 m²) se sembró: zanahoria, beterraga, nabo y ajo. Finalmente se concluyó con el riego localizado en los surcos.

| | |
|------------------------------------|------------------|
| Cebolla (600 m²) | Cebolla |
| | Ajo |
| | Zanahoria |
| | Nabo |
| | Beterraga |

Fotografías 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25. *Proceso de producción de hortalizas a campo abierto y en parcela colectiva, para aprender a manejar la producción de cultivos claves para comercializar: cebolla, ajo, nabo, beterraga y zanahoria.*

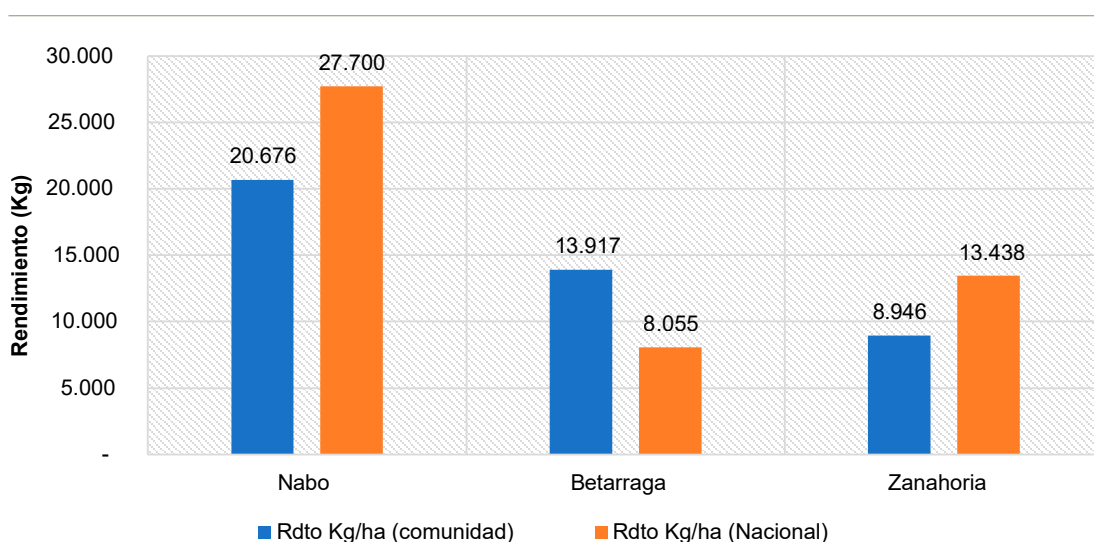


3.3.3 De las mediciones y destino de la diversificación productiva

Para los agricultores el concepto de diversificación productiva no solo son las hortalizas sino también el cultivo de papas nativas, integrando el esfuerzo familiar y el esfuerzo colectivo para beneficiarse social, ambiental y económicamente.

De las mediciones. Se evaluó los rendimientos de tres cultivos (beterraga, nabo y zanahoria) de los cinco implementados en la parcela colectiva, exceptuando la cebolla y el ajo. La cosecha se realizó en mayo 2024. Los rendimientos evaluados fueron comparados con los rendimientos oficiales del sector a través del [OAP-MDRyT ciclo 2018-2019](#) para Betarraga y Zanahoria y para el Nabo se comparó con rendimientos obtenidos de una [tesis de la UMSA](#).

Gráfico 14. Rendimiento (Kg/ha) de tres hortalizas.



Fuente: elaboración propia

Nabo, Betarraga y Zanahoria. Los tres cultivos fueron nuevos para los agricultores y su propósito al igual que el ajo, fue conocer el manejo y los factores (suelo, humedad, manejo) para una producción más eficiente. El cultivo zanahoria si bien se desarrolló, no fue del todo satisfactorio porque el nivel de fertilidad y textura no fueron adecuados para un buen desarrollo del cultivo, requiriéndose una mayor incorporación de abono natural y un mejor mullido. Respecto de los rendimientos, el cultivo nabo de la comunidad alcanzó el 75% del rendimiento oficial, mientras que la betarraga superó en un 72% al rendimiento oficial y el cultivo zanahoria solo alcanzó a un 67% frente al rendimiento comparado.

Del destino de la diversificación productiva. De las tres parcelas colectivas, estos son los resultados del destino de la diversificación productiva integral, considerando la producción de papas nativas:

- **Parcela colectiva de 550 m² de papas nativas.** La cosecha obtenida fue de ocho quintales, de los cuales 2 quintales se quedaron para semilla y seis quintales que

fueron comercializados en la feria de Escoma. Cada quintal fue comercializado a Bs. 160, obteniendo la asociación un ingreso bruto de Bs. 960, como capital operativo.

- **Parcela colectiva de 922 m² de papas nativas.** La cosecha obtenida fue de 34 quintales, cuyo destino fue la distribución equitativa entre los 17 agricultores para que cada uno se beneficie de los tubérculos para semilla, consumo y comercialización individual de cada socio si así lo decide.
- **Parcela colectiva de hortalizas de 850 m².** El destino de las tres hortalizas (nabo, betarraga y zanahoria) fueron tanto para comercializar como para la disposición de cada socio para su consumo. Del total cosechado de **nabo**, se destinaron seis arrobas para su venta en la feria local de Escoma a un costo de Bs 15 Bs la arroba, logrando un ingreso bruto de Bs. 90 para contribuir al fondo de la asociación. El resto de la producción de nabo, beterraga y zanahoria se distribuyó entre los 17 socios para su consumo, diversificando la alimentación de las familias. Respecto de la **cebolla verde**, fue cosechado un total de 25 cargas (cada carga contiene 150 unidades), siendo comercializada cada carga a Bs. 85 en la feria de Escoma, estimándose un ingreso bruto de Bs. 2125 para la asociación. El **ajo** será cosechado en el mes de junio 2024, por lo cual no se midió su rendimiento. Su propósito de producción, como se indicó, fue para conocer su manejo para su producción en el siguiente ciclo agrícola para su comercialización.

De los beneficios integrales de la diversificación productiva. Se identifica los siguientes beneficios:

- Acceso a nuevas variedades para ampliar la agrobiodiversidad local de papas nativas.
- Constitución de un fondo para la asociación por la comercialización diversificada de papas nativas y hortalizas. Este recurso es para fortalecer las actividades y formalización de la asociación.
- Conocimientos en el manejo de hortalizas y el reforzamiento del uso de prácticas (riego y bioinsumos) para gestionar el riesgo de pérdidas para escenarios de años de sequía, heladas y años lluviosos.
- Papas nativas y hortalizas cuentan con certificación del Sistema Participativo de Garantía (SPG), otorgado por el Comité Nacional de Producción Ecológica.

Fotografía 26. Familias de la asociación compartiendo sus logros y aprendizajes con la vista de la Cooperación Suiza.



3.4. De la comprensión local de conceptos y propuesta para evaluar la adaptación y resiliencia al cambio climático

3.4.1. Comprensión de adaptación y resiliencia desde la comunidad

Esta comprensión local se abordará a través de seis cuestiones:



La **primera cuestión** abordada por los agricultores fue que el “**tiempo ha cambiado**” comparado con la generación de sus padres. ¿Qué es lo que cambiado? De acuerdo a los agricultores, la agricultura siempre fue a secano, dependían de las lluvias para producir sus alimentos. En este proceso y contexto complejo, las generaciones pasadas aprendieron a observar el comportamiento de la naturaleza (plantas, animales) y relacionarla con tres tipos de ciclos agrícolas: a) años buenos donde la distribución de las lluvias eran las requeridas por los cultivos sin ocurrencia de heladas y granizadas y

los resultados eran abundantes cosechas, b) años regulares donde la distribución de lluvias era suficiente aunque había situaciones de daños por heladas y granizadas, y los resultados de las cosechas eran lo suficiente, y c) años malos o situación de desastre por sequías, con ocurrencia de heladas y granizadas o inundaciones (saturación de humedad) que dañaba los cultivos cuyos resultados eran pérdidas de las cosechas. Por tanto, la observación e interpretación sistemática de la naturaleza por agricultores (con esa capacidad de observación), meses antes del nuevo ciclo agrícola, generaban información de alertas del tipo de año y las estrategias de siembras adelantadas, intermedias o retrasadas junto con el lugar de las siembras para gestionar el riesgo de pérdidas.

Las múltiples observaciones realizadas por las generaciones pasadas habían establecido incluso las fechas de las heladas potencialmente dañinas para el cultivo papa, entre diciembre y febrero, por tanto, si la última fecha (2 de febrero) no ocurría o era leve la ocurrencia de las heladas, “la papa estaba fuera de peligro”. En la última década se ha hecho evidente de que el “tiempo ha cambiado” porque “ya no llueve como antes”, “las heladas ya no caen en sus fechas, incluso hay más heladas fuera de su tiempo”. Estas observaciones locales ratifican los impactos del cambio climático.

La **segunda cuestión**, de si las familias comprenden los conceptos globales de amenaza, vulnerabilidad, adaptación y resiliencia, se establece que sí:

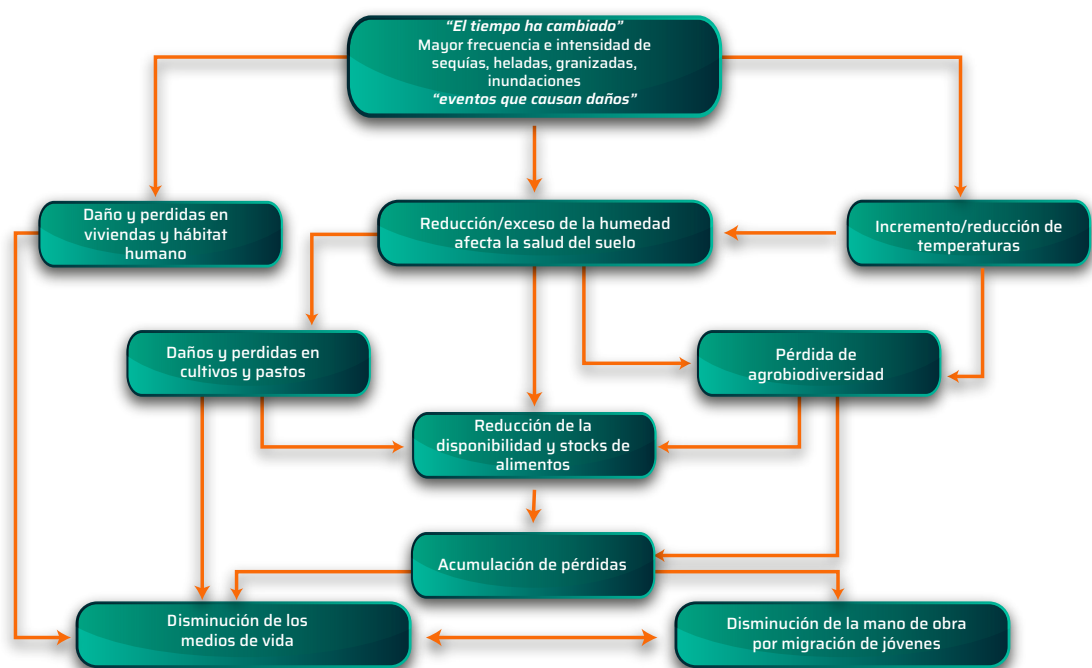
- a. **Amenaza.** Es reconocido como “aquello que hace daño”, como las sequías, heladas, granizadas, inundaciones (río Suches) y vientos fuertes. También se identificó otras amenazas como plagas y enfermedades. Las familias identifican actualmente una alta variabilidad en la distribución de las lluvias, junto con la alta variabilidad en la ocurrencia de heladas fuera de las fechas tradicionales.
- b. **Vulnerabilidad.** Para la comprensión local, la vulnerabilidad es comprendida como una “debilidad” respecto de:
 - La ubicación de las parcelas, en planicie o ladera, cerca o alejado del río. Esta es la vulnerabilidad por exposición física.
 - La producción a secano, por dependencia a las precipitaciones y, a la ocurrencia e intensidad de eventos extremos como heladas y granizadas. Esta es la vulnerabilidad por sensibilidad.

La **tercera cuestión**, ¿Cuáles son los impactos en cascada por la ocurrencia de eventos extremos? El incremento de la variabilidad climática por efecto del cambio climático, de acuerdo a las familias, está impactando en la humedad requerida para el desarrollo de los cultivos y pastos para el ganado, tanto por las sequías como por los anegamientos de las parcelas por lluvias intensas e inundaciones del río Suches, que además afectan a las viviendas y consecuentemente el hábitat humano (como ocurrió hace muchos años).

El incremento del “calor” ha incrementado la proliferación de plagas y enfermedades, que en su conjunto afectan a la reducción de la agrobiodiversidad local, resultando en niveles

de daños y pérdidas en las cosechas de papas nativas y otros. Esta situación en conjunto afecta a la seguridad alimentaria familiar, tanto en la disponibilidad de alimentos frescos como en las reservas de alimentos deshidratados (chuño, tunta, caya). La acumulación de los diferentes niveles de pérdidas de los ciclos agrícolas incide en la disminución de los medios de vida y en la motivación de los jóvenes para continuar con la agricultura en su comunidad (**Gráfico 15**). La ocurrencia de desastres y sus impactos acumulados, inciden en la vitalidad rural, siendo un indicador el envejecimiento de las comunidades.

Gráfico 15. Impactos en cascada de la ocurrencia de eventos extremos en San José de Tiahuanacu.



Fuente: elaboración propia

La **cuarta cuestión**, ¿hay capacidades de adaptación? Se puede identificar dos tipos de capacidades de adaptación, una tradicional y una incrementada.

a). Capacidad de adaptación tradicional. Las familias identificaron que tenían capacidades heredadas de sus pasadas generaciones para hacer frente a la variabilidad climática “conocida” porque convivían con las amenazas meteorológicas y por ello habían aprendido a observar indicadores naturales para “saber qué tipo de año sería” (bueno, regular, malo) y con esa información gestionar el riesgo de pérdidas agrícolas. Estas capacidades de adaptación tradicional estaban a dos niveles:

- Organización familiar, respecto de sus conocimientos y manejo de: i) tomar decisiones de cuándo y dónde sembrar para “asegurar las cosechas” y disponibilidad de alimentos para ellos y sus familias “había que calcular los riesgos para no perder”; ii) manejo de la calidad y variedad de las semillas; iii) manejo de la salud del suelo (abonamiento y rotación) y prácticas agrícolas.
- Organización comunal respecto de su capacidad para incluir en su estructura y agendas, actividades preventivas y actividades reactivas para hacer frente a la ocurrencia de desastres principalmente por el rebalse del río Suches.

b). Capacidad de adaptación incrementada. Para las familias de la comunidad, significa “ajustarse a los cambios del clima”, y también implica mejorar sus medios de vida y oportunidades a través del acceso a:

- **Nuevas semillas de papas nativas** (material genético) para diversificar riesgos frente a la variabilidad climática. Este acceso es tradicional a través de sus ferias locales, sin embargo, es necesario ampliar la red de acceso a semillas nativas de buena calidad, frente al predominio de oferta de semillas comerciales.
- **Riego eficiente.** Su demanda es generalizada no solo en la comunidad del proyecto, sino también en otras comunidades. Sin embargo, se requiere de opciones tecnológicas acordes a la realidad de la existencia de fuentes de agua, sus caudales y calidad, y que no implique una mayor carga de trabajo tanto para hombres como mujeres. Con el proyecto, las familias accedieron a mejorar sus pozos con revestimientos (anillas), bombas de agua y un sistema de riego móvil (frente a sistemas fijos) para un mejor manejo y mantenimiento. El acceso a esta tecnología significa un incremento de la capacidad de adaptación principalmente para ciclos agrícolas con sequías y una menor carga de trabajo.
- **Opciones como los bioinsumos para prevenir y mitigar daños de heladas y granizadas.** Antes del proyecto, las familias no sabían cómo recuperar sus cultivos dañados por eventos extremos e irremediablemente veían como se morían y sus expectativas de cosecha se reducían. Habían escuchado de los bioinsumos, pero no sabían cómo acceder y usarlos. Cuando experimentaron el primer ciclo agrícola 2023-2024, conocieron los bioinsumos artesanales e industriales y los resultados similares de ambos, quedándose con la opción más económica, los bioinsumos artesanales. Esto es algo nuevo para incrementar sus capacidades de adaptación y hacer frente a ciclos agrícolas con ocurrencia de heladas y granizadas.
- **Diversificación productiva.** Tradicionalmente, las familias han basado su seguridad alimentaria en la agricultura (tubérculos y granos andinos) y la ganadería ovina y bovina. La introducción de nuevos cultivos como la cebolla a partir de “ver a otros agricultores de otras comunidades” fue una iniciativa propia de algunas familias. Por tanto, existe apertura a nuevos cultivos como las hortalizas que consumen pero que no producen, siendo una oportunidad para diversificar su alimentación y generación de ingresos adicionales por la comercialización de excedentes.

Diversificar nuevos cultivos y conocimientos incrementan la capacidad de adaptación de las familias.

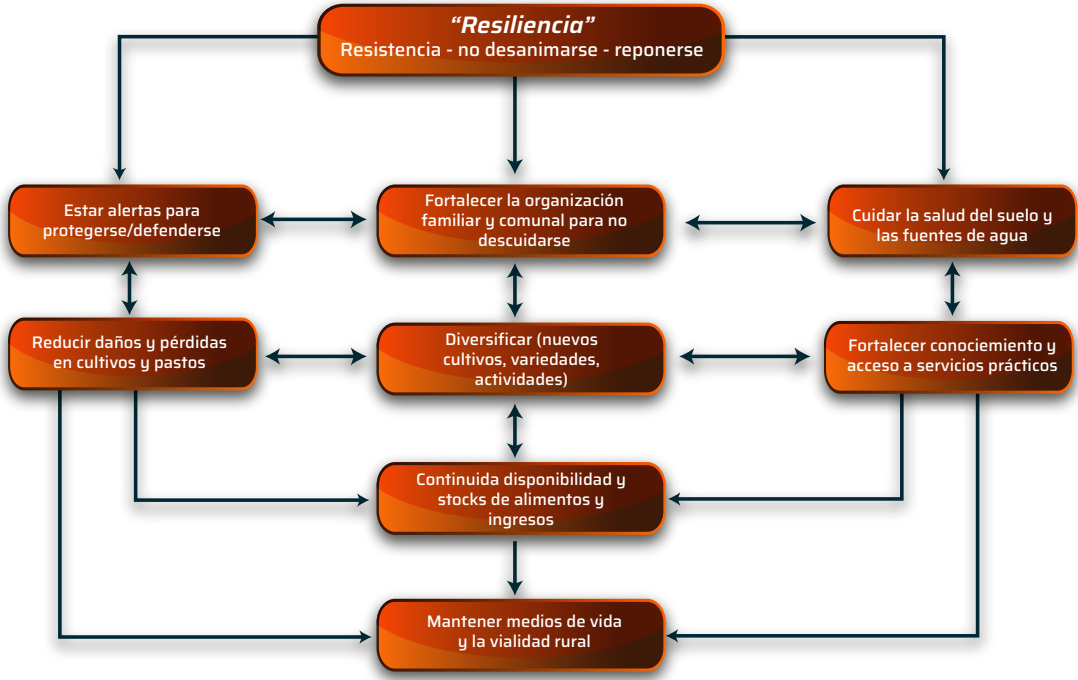
La **quinta cuestión**, es ¿Qué significa resiliencia para las familias? para las familias, desde su visión y comprensión local significa:

- Resistencia en el tiempo.
- Capacidad de reponerse.
- Cuidar la salud de los suelos (Madre Tierra).
- Disponer de alimentos continuamente.
- Estar atentos (alertas) para protegerse/defenderse.
- No descuidarse.
- Cambiar cultivos.
- Introducir nuevas variedades.
- Diversificar alternativas
- Mejorar los niveles de organización entre familias y como comunidad.
- Servicios accesibles de alertas del clima

Estas apreciaciones coinciden en las necesidades de una continua gestión de riesgos basada en el incremento de las capacidades humanas, sociales, ambientales y productivas para adaptarse y “reponerse” a los cambios y mantener en el tiempo la seguridad alimentaria local.

Estas capacidades no son solamente de carácter objetivo sino también subjetivo, ya que implica la responsabilidad de las familias y de su organización para “estar alertas y no descuidarse” (Gráfico 16). La región andina se caracteriza por su población mayoritariamente indígena, por lo cual existe una relación especial con la naturaleza y en su racionalidad andina, el saber no es una relación directa con el hacer, sino que hay una intermediación entre el sentir (empatía y reciprocidad con la naturaleza) y pensar (reflexión para analizar capacidades y tomar decisiones).

Gráfico 16. Resiliencia en cascada visualizado en San José de Tiahuanacu.



Fuente: elaboración propia

La sexta cuestión, ¿Qué se podría medir para conocer el nivel de resiliencia? De acuerdo a las familias y las observaciones realizadas en el proceso de acompañamiento al proceso, estas son las propuestas de que variables e indicadores podrían ser posibles para ir midiendo y valorando la resiliencia en el tiempo.

- a). **Nivel de los rendimientos de los cultivos de papa, hortalizas y otros.** Este indicador es común interés para las familias y los técnicos respecto de su monitoreo anual comparado con los tres IRP para año malo, regular y bueno (línea base), y constatar como los cultivos van manteniendo sus niveles de adaptación coadyuvados por el empleo de buenas prácticas y tecnologías agroecológicas.
- b). **Nivel de diversificación productiva.** Este indicador es interesante para conocer en qué medida las familias y la comunidad se apertura a nuevos cultivos y variedades para diversificar sus riesgos y oportunidades económicas.
- c). **Nivel de diversificación de actividades.** La agricultura seguirá siendo una fuente de seguridad alimentaria, sin embargo, esta actividad requiere ser complementada con otras alternativas agrícolas viables, que implique la generación de ingresos, por

ejemplo, la crianza de cuyes, apicultura, agroturismo. Un monitoreo de este tipo de diversificación significaría monitorear capacidades de adaptación transformativa de la comunidad para diversificar sus riesgos y oportunidades económicas.

- d). Nivel de vitalidad rural.** Esta variable es nueva considerando no solamente la situación agrícola, sino la capacidad de la organización social y relativa permanencia de las familias, que podría ser medido a través de un índice de la población residente sobre la población permanente, cuyos valores tendrían ser categorizados para valorar una menor o mayor vitalidad rural de las comunidades. Incluso, podría complejizarse con la variable de la población joven presente.
- e). Nivel de tecnologías y buenas prácticas nuevas integradas en sus procesos productivos.** Esta es una forma de conocer cuantas y de qué tipo de tecnologías y prácticas agroecológicas están incorporando las familias sobre las tradicionales vigentes.
- f). Uso de servicios agrometeorológicos de alertas.** Existen iniciativas de servicios accesibles y aplicaciones que pueden proporcionar a las familias información para tomar decisiones preventivas para reducir el impacto de los eventos extremos. Su incorporación dentro de sus actividades productivas diarias sería un indicador de adaptación.
- g). Nivel de fertilidad del suelo.** Es una alternativa conocer el manejo, el cual puede ser a través de valoraciones de las familias y métodos caseros y prácticos, sin implicar costos de análisis de laboratorio.
- h). Mantenimiento de fuentes de agua.** Significaría que la comunidad debe inventariar y evaluar la calidad y el potencial uso de las fuentes de agua, bajo el principio sustentable de “crianza” y no simplemente como “aprovechamiento”.

3.4.2. Comprensión de adaptación resiliencia desde el Municipio de Escoma

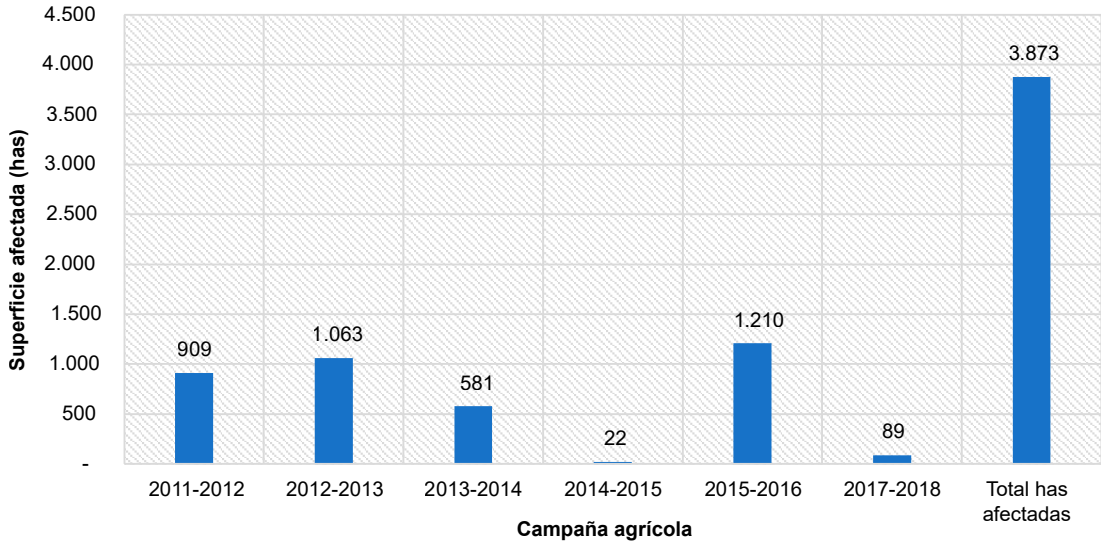
Para esta sección, se analizará cuatro cuestiones:



La primera cuestión, conocer el contexto biofísico del municipio, su historial de daños y afectaciones por diferentes eventos climáticos y su vulnerabilidad actual. de riesgo climático del municipio.

- a). Contexto.** De acuerdo al Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI) 2016-2020, el municipio de Escoma se encuentra en el altiplano norte, en la cuenca del Lago Titicaca y la subcuenca del río Suches, a 167 Km de la ciudad de La Paz. De forma general, se caracteriza por un clima frío con inviernos secos, una precipitación promedio 722 mm y una temperatura promedio de 9°C. Administrativamente, tiene cinco cantones de los cuales uno es el área urbana y 31 comunidades. De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda del 2012, tiene una población de 7.186 habitantes. Es un municipio de categoría B porque su población se encuentra entre 5000 y 15000 habitantes. Entre los principales riesgos climáticos identificados como “inclemencias” en el PTDI son: sequías, granizadas, heladas, nevadas, vientos e inundaciones del río Suches.
- b). Historial de daños y afectaciones.** De acuerdo a un análisis de los datos del MDRyT (2021), el municipio ha registrado 3873 has afectadas entre el 2010 y el 2021 por inundaciones del río Suches, sequías y heladas principalmente (**Gráfico 17**).

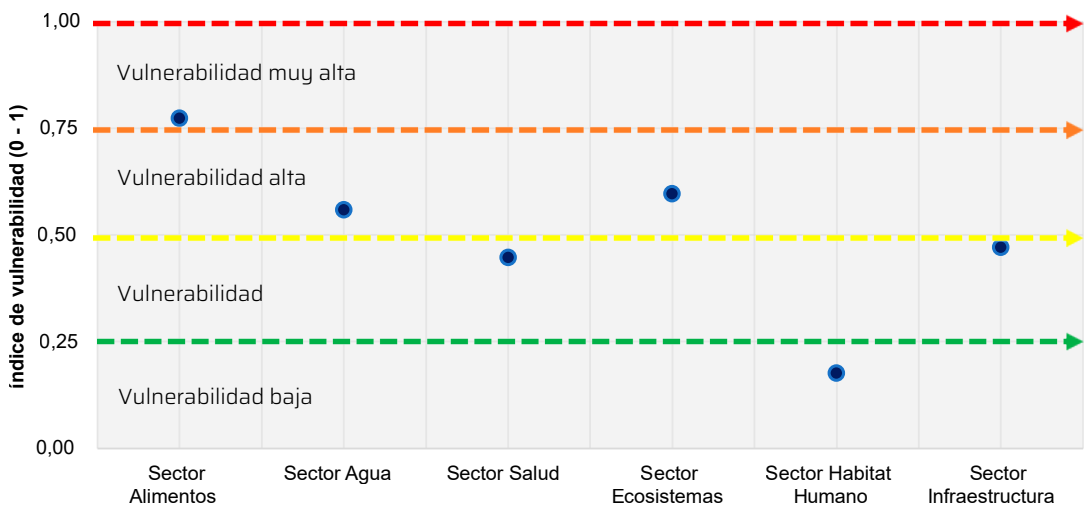
Gráfico 17. Superficie afectada (has) en el municipio de Escoma entre el 2010-2021.



Fuente: elaboración propia en base a datos de la UCR-MDRyT (2021)

c). Vulnerabilidad actual al cambio climático. De acuerdo a un análisis de indicadores de vulnerabilidad por exposición física, vulnerabilidad por sensibilidad y capacidad de adaptación (Gráfico 18) de seis sectores (alimentos, agua, ecosistemas, salud, hábitat humano e infraestructura) para 341 municipios al 2022, ubica al municipio de Escoma en los siguientes niveles de vulnerabilidad.

Gráfico 18. Vulnerabilidades sectoriales, municipio de Escoma.



Fuente: elaboración propia en base al estudio de Vulnerabilidad actual al cambio climático (APMT, 2023)

De acuerdo al Gráfico 18, el sector alimentos se encuentra en una situación de muy alta vulnerabilidad, los sectores agua y ecosistemas están en alta vulnerabilidad, el sector salud e infraestructura se encuentran en vulnerabilidad media y solo el sector hábitat humano se encuentra en vulnerabilidad baja, frente a los impactos potenciales del cambio climático. Ante este contexto de vulnerabilidad actual, el municipio debe invertir en la reducción de vulnerabilidades y mejora de las capacidades de adaptación.

La segunda cuestión, es conocer ¿cuál es la comprensión actual de las autoridades y técnicos municipales sobre las amenazas, vulnerabilidades y desastres?

a). Amenazas. Las principales amenazas identificadas y ratificadas son: sequías, heladas, granizadas e inundaciones (río Suches). Su ocurrencia es de forma diferenciada en las comunidades y estas son más frecuentes e intensas comparado a la época de su niñez (años 70 y 80).

b). Vulnerabilidad. La comprensión de la vulnerabilidad es la siguiente:

- La vulnerabilidad, tanto para las actividades agropecuarias como para el hábitat humano, es diferenciada entre las comunidades según su ubicación y altitud (nivel de exposición física), ya que el territorio municipal tiene zonas altas, zonas intermedias y zonas bajas. Es vulnerabilidad por exposición física.
- La vulnerabilidad es diferenciada según el tamaño de la población y el tipo de población dependiente (principalmente adultos mayores) y su sensibilidad o dependencia a las precipitaciones y el acceso a fuentes de agua para desarrollar sus actividades.

c). Desastres. Como municipio no logran atender la recuperación y rehabilitación de los sistemas productivos por el bajo presupuesto que tienen, por lo cual, deben acudir a otras instancias subnacionales y nacional.

Las autoridades y técnicos municipales si bien no manejan fluidamente los conceptos técnicos, conocen el significado de los mismos y diferencian los tipos de vulnerabilidad.

La **tercera cuestión**, es conocer ¿cuál es la comprensión de la capacidad de adaptación y resiliencia municipal? La reflexión y aporte de las autoridades y técnicos municipales considera que el municipio tiene muy poca capacidad de adaptación porque carece de recursos principalmente.

Por tanto, proponen que es necesario construir la capacidad de adaptación del municipio frente al cambio climático. La visión de capacidad de adaptación es diferenciada según las competencias del Ejecutivo y Legislativo municipal:

a). A nivel de técnicos municipales (Ejecutivo Municipal). Para construir y fortalecer la capacidad de adaptación municipal, se requiere las siguientes acciones estratégicas:

i. Diagnóstico de potenciales productivos y vulnerabilidades de las comunidades.

Se requiere mapear el potencial productivo de las comunidades y sus niveles de vulnerabilidad para establecer conglomerados o corredores productivos como insumo para la planificación territorial de proyectos integrales. Esto significa comunicar de forma comprensible y sensibilizar a la población sobre los impactos del cambio climático y las necesidades de adaptación basada en las capacidades y potenciales productivos y la gestión sustentable de la base productiva.

- ii. **Planificar proyectos según potenciales productivos y vulnerabilidades.** Con el diagnóstico se puede planificar proyectos integrales e inversiones que busquen reducir las vulnerabilidades sociales, ambientales y productivas, en lugar de inversiones atomizadas por presión social. “Actualmente, estamos atendiendo la producción lechera por presión e intuición...no fue planificado, pero está avanzando” (ACM, 2024)
- iii. **Información municipal representada en mapas.** El diagnóstico tiene que transformarse en mapas, para que no se quede en documentos y almacenados en un gabinete. Los mapas pueden ser un instrumento de planificación y monitoreo al mismo tiempo sobre los proyectos integrales productivos y resilientes en su estado de diseño, implementación y concluidos. Los mapas deben estar visibles para que la población este informada.
- iv. **Voluntad política y lineamientos estratégicos.** El diagnóstico, la planificación territorial y de proyectos integrales, depende de la voluntad política de las autoridades municipales, tanto del Ejecutivo como del Legislativo, respecto de lineamientos estratégicos para que el personal técnico, administrativo y legal direccionen sus capacidades, conocimientos, esfuerzos y compromiso para el desarrollo integral, sustentable y resiliente del municipio frente a los desafíos del cambio climático en el corto y mediano plazo.
- v. **Gobernanza y gobernabilidad.** La concreción de la voluntad política entre el Ejecutivo y Legislativo Municipal, para el desarrollo, adaptación y resiliencia municipal debe transformarse en una situación de gobernanza y gobernabilidad corresponsable y transparente, respetando los compromisos por los que fueron elegidos como autoridades municipales. Un paso es introducir en las agendas del Ejecutivo y Legislativo el tratamiento de los impactos del cambio climático y las oportunidades de adaptación y mitigación en base a la gestión de alianzas con otros actores de la Sociedad Civil (Fundaciones, ONGs, Universidades, otros).
- vi. **Emprendimientos de diversificación productiva y económica.** El área técnica del municipio considera que la adaptación y resiliencia pasa por diversificar productiva y económica basada en actividades agropecuarias y no agropecuarias, y que las mismas requieren ser apoyadas bajo la figura de emprendimientos que lleguen hasta la comercialización de sus productos o servicios, para lo cual el municipio debe apoyar con capacitación, asistencia técnica e inversiones, gestionado proyectos con el nivel subnacional, nacional ONGs y Cooperación.

vii. Empresas municipales. El municipio no cuenta con suficientes recursos para el desarrollo productivo, la gestión de riesgos y la adaptación al cambio climático. Esa es una realidad. Existe una alta dependencia de recursos del Tesoro General de la Nación (TGN), por tanto, existe la necesidad de ver alternativas de otros ingresos municipales, una de esa es la creación y administración de empresas públicas municipales en torno a rubros estratégicos y potenciales del municipio. En los últimos años, la actividad lechera ha mejorado gradualmente y ante las pocas oportunidades de ser absorbido por la empresa nacional, los productores lecheros han presionado al municipio en la construcción, operación y consumo interno de la producción de derivados de lácteos en el desayuno escolar (economía circular), lo cual ha motivado al municipio en gestionar recursos. Esta primera alternativa está permitiendo al municipio reflexionar en ver otras alternativas similares. Sin embargo, se requiere que el municipio, autoridades y técnicos junto con autoridades locales, conozcan y profundicen el manejo eficiente y transparente de este tipo de empresas públicas para que genere ingresos adicionales al municipio y el destino de las utilidades para reinvertir en la adaptación del sector productivo y el sector agua.

b). A nivel de autoridades municipales (Concejo Municipal):

- i. Proyectar normas para adaptación,** resiliencia y producción. De acuerdo a las competencias del Legislativo, está la construcción, proposición y promulgación de normas municipales a favor de su población. Por tanto, el trabajo de las normas debería incluir las orientaciones y estrategias para la adaptación y resiliencia de la población y sistemas productivos del municipio, por ejemplo, la protección y crianza de fuentes de agua, accesos a servicios de alerta temprana, planificación territorial resiliente.
- ii. Coordinar con el Ejecutivo y técnicos.** Esta coordinación es estratégica para la gobernanza y gobernabilidad del municipio, la creación de iniciativas de normas municipales, el diagnóstico y planificación territorial y la gestión de recursos para invertir en el territorio. “Se necesita trabajar de la mano con los técnicos”. (ACM, 2024).
- iii. Integrar en las Comisiones de trabajo del Concejo Municipal los temas de cambio climático, adaptación y resiliencia.** El Concejo Municipal tiene comisiones de trabajo, donde se podría integrar el tratamiento transversal de cambio climático, que proyectos están integrando o trabajando acciones de adaptación, mitigación y resiliencia.
- iv. Socialización y sensibilización a autoridades comunales.** Tradicionalmente, el Concejo Municipal se reúne con autoridades comunales durante sus sesiones o realiza visita a las comunidades, siendo espacios estratégicos para comunicar de forma sencilla sobre los impactos del cambio climático y las necesidades/alternativas de adaptación, mitigación y resiliencia.

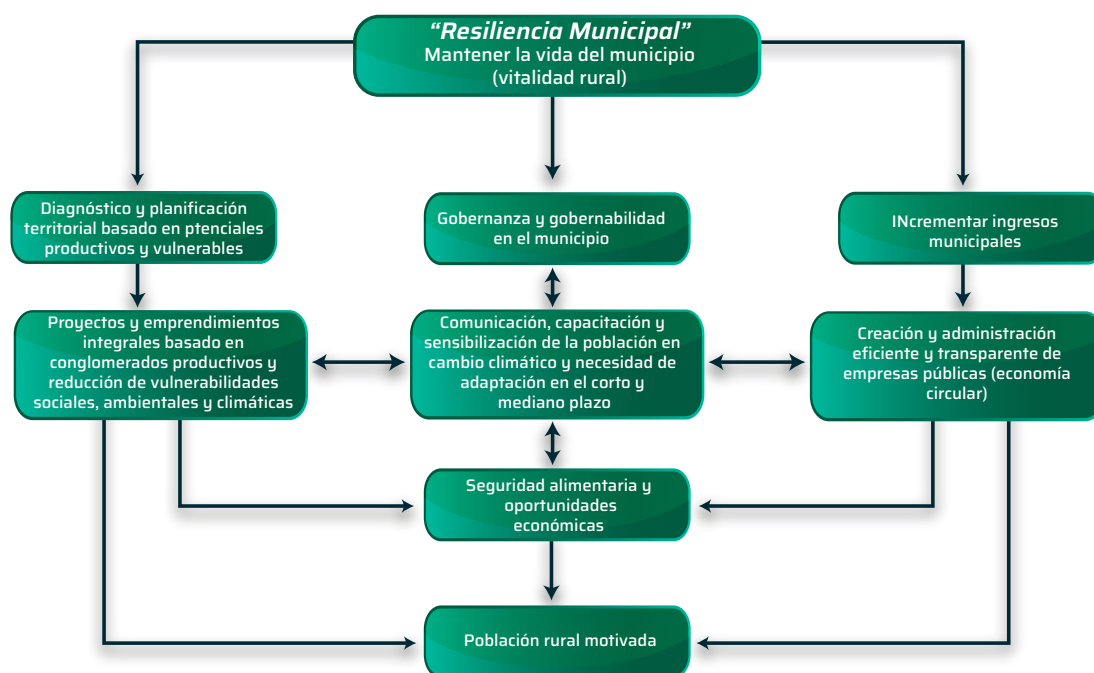
Sobre la comprensión y propuesta de resiliencia, tanto para las autoridades y técnicos

municipales, son las siguientes:

- Mantener la vida del municipio (vitalidad rural).
- Gobernanza y gobernabilidad.
- Planificación territorial basada en potenciales conglomerados.
- Diversificar alternativas productivas y económicas.
- Mejorar los ingresos del municipio.
- Invertir en capacidades y emprendimientos según potenciales identificados en comunidades.
- Monitoreo local visible y transparente (mapas).

Estas apreciaciones tienen una mirada territorial y una visión de cambio de profundizar la planificación territorial con mirada de adaptación principalmente (ajustarse a los cambios del clima) a partir de diversificación productiva y económica (coincidente con la comunidad de San José de Tiahuanacu), invertir en emprendimientos y empresas públicas para generar ingresos complementarios frente al bajo presupuesto otorgado por el TGN. Como municipio tienen muchas obligaciones, pero sus ingresos y capacidad técnica no es suficiente, por lo que requieren además gestionar recursos adicionales para fortalecer su visión de cambio frente al cambio climático.

Gráfico 19. Resiliencia en cascada visualizado por personal del Municipio de Escama.



Fuente: elaboración propia

La cuarta cuestión, es ¿Qué se podría medir para conocer el nivel de resiliencia? De acuerdo a las autoridades y técnicos municipales, estas son las propuestas de que variables e indicadores podrían ser los posibles para ir midiendo y valorando la resiliencia en el tiempo.

- a). **Nivel de gobernanza y gobernabilidad municipal.** Es un tema estratégico para todas las decisiones y acciones que debe realizar el municipio respecto del diagnóstico, planificación y gestión territorial con enfoque de adaptación y resiliencia, considerado como mantener la vitalidad del municipio.
- b). **Número de conglomerados de potenciales productivos (diversificación).** Este indicador es de interés para la planificación territorial y reducción de vulnerabilidades sociales, ambientales y climáticas.
- c). **Lista y monitoreo del estado de vulnerabilidades sociales, ambientales y climáticas dentro de los conglomerados productivos.** Esta lista y su situación en el tiempo es importante para invertir y monitorear como van reduciéndose a partir del esfuerzo de las comunidades, el municipio y proyectos.
- d). **Número de emprendimientos diversificados.** Este indicador es interesante para conocer en qué medida la población rural de las comunidades diversifica sus medios de vida e ingresos.
- e). **Funcionamiento de empresas públicas municipales.** El funcionamiento de las empresas públicas municipales debe contener la cultura de gestión empresarial para generar ingresos al municipio y beneficios de economía circular a su población productiva según los conglomerados identificados.
- f). **Nivel de vitalidad rural.** Esta variable también es considerada por las autoridades y técnicos municipales, desde una perspectiva de vitalidad rural económica, que podría ser medido a través de un índice de la población que participa de emprendimientos o negocios diversificados, cuyos valores tendrían ser categorizados para valorar una menor o mayor vitalidad rural económica del municipio, esto significaría que el municipio debe diseñar e implementar un mecanismo de registro y un beneficio (promoción, inclusión en ferias) para motivar a sus emprendedores locales.



4. Conclusiones

El grupo de agricultores se ha ampliado a 17 (12 varones y 5 mujeres), quienes han identificado y decidido emprender como piloto de diversificación productiva la producción de hortalizas a campo abierto de forma colectiva y la producción de hortalizas a nivel familiar y en ambientes protegidos (carpas solares). Un resultado de este proceso, es que los 17 agricultores han decidido organizarse en una asociación (Asociación de Productores de Papas Nativas de San José de Tiahuanacu -APROPAN) para fortalecer sus acciones colectivas y beneficiarse de conocimientos e innovaciones emergentes para la resiliencia de su sistema alimentario local y generación de ingresos.

El propósito de la producción de hortalizas es principalmente es para seguridad alimentaria y oportunidades de comercialización. Actualmente dependen de la compra de hortalizas de la feria de Escoma, considerándose que los precios son altos (*"...compramos ajo la cabecita a un boliviano, es caro, por eso queremos probar como resulta aquí, y si nos va bien con la producción de ajo podemos producir para vender..."*). La elección de las hortalizas como el ajo, nabo, beterraga y zanahoria fue precisamente para "probar" cómo se comportan en campo abierto, aprender su manejo y requerimientos para afianzar el tamaño de su producción en el siguiente ciclo agrícola.

El piloto de diversificación productiva en carpas solares representa para las familias una oportunidad para para disponer, acceder y usar hortalizas en su alimentación familiar, además de crear una resiliencia en el acceso a este tipo de alimentos frente a los escenarios de la subida de precios de los mismos por diferentes razones, es decir, reducirían la dependencia de su compra en las ferias, además de ver alternativas de ingresos adicionales.

APROPAN ha capitalizado (apropiado) el apoyo del proyecto a través de la gestión de parcelas colectivas para generarse ingresos como organización y parcelas y huertos familiares para su beneficio individual. Esta es una estrategia de adaptación social. La cosecha de las parcelas colectivas de papas nativas y hortalizas (cebolla) fue

comercializada en la feria local de Escoma, cuyos ingresos ahora forman parte de la organización para ampliar su producción en la siguiente campaña agrícola cuya producción será para comercializar. Esta es una forma de resiliencia social y económica.

Para la diversificación productiva, las familias han puesto su contraparte en materiales y mano de obra para la construcción de las 17 carpas solares y han empleado acciones colectivas basada en la racionalidad andina, como el ayni para lograr la construcción de cada carpa, lo cual fortalece y motiva la cohesión social y resiliencia social.

Los rendimientos monitoreados en papas nativas en el ciclo agrícola 2023-2024 y comparado con el anterior ciclo agrícola, muestran que las familias han logrado manejar los riesgos de año con sequía y año lluvioso para estabilizar la producción de sus papas nativas, es decir sus rendimientos se han mantenido entre los IRP de año regular y año bueno, e incluso superado el IRP de año bueno. Estos dos tipos de años agrícolas también han dejado el aprendizaje de que el uso de riego y el uso de bioinsumos depende del evento gatillante (preventivo o reactivo).

Respecto de la comprensión local de adaptación y resiliencia y como medir la resiliencia en el tiempo, se observa que existe diferencias y similitudes entre las familias de APROPAN y el Municipio, por su posición, competencias y funciones. No obstante, ambos coinciden en que la resiliencia es mantener los medios de vida y la vitalidad rural, la capacidad de “reponerse”, lo que implica necesidades, decisiones y acciones a nivel comunal y también necesidades, decisiones y acciones a nivel municipal. La bisagra de estas acciones pasa por la planificación territorial y la conformación de conglomerados productivos para trabajar de forma diferenciada la reducción de vulnerabilidades y emprendimientos diversificados junto con la protección de la base productiva (agua, suelo, agrobiodiversidad) y el acceso a innovaciones agroecológicas acordes a sus contextos. Para el municipio es clave generarse ingresos adicionales.

Finalmente, sobre que se podría medir y monitorear, sobre las reflexiones de APROPAN y el municipio, se ha identificado una propuesta de indicadores no tradicionales, ya que incluyen y combinan cuestiones objetivas y subjetivas, factibles de ser implementadas.

Anexo 1. Lista de las familias que implementaron la diversificación productiva

| Nro | Nombre | C.I. |
|-----|------------------------|---------------|
| 1 | Adolfo Surco Bernabé | 3497886 L.P. |
| 2 | Ángel Acho Capajeño | 3478350 L.P. |
| 3 | Antonio Acho Surco | 2424423 L.P. |
| 4 | Carlos Acho Quenallata | 2602617 L.P. |
| 5 | Enrique Mamani Acho | 68042435 L.P. |
| 6 | Eusebia Acho Apaza | 6198775 L.P. |
| 7 | Faustino Bernabé Surco | 2467564 L.P. |
| 8 | Hilarión Surco Mamani | 3415087 L.P. |
| 9 | Isidro Acho Carlo | 3490711 L.P. |
| 10 | Jaime Acho Torrez | 9932361 L.P. |
| 11 | Juana Chino Quispe | 7012221 L.P. |
| 12 | Julia Acho Cocarico | 2709946 L.P. |
| 13 | Olga Quispe Mamani | 9150031 L.P. |
| 14 | Patricio Ochoa Acho | 2636209 L.P. |
| 15 | Petrona Castro Quispe | 10023651 L.P. |
| 16 | Teodosio Flores Acho | 594604 L.P. |
| 17 | Teodoro Surco Cori | 2345689 L.P. |

Andes Resilientes es impulsado por:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Embajada de Suiza en Bolivia

**Cooperación Internacional - COSUDE
Hub Regional Lima**

HELVETAS Bolivia

C. Gabriel René Moreno N° 1367. Edificio Taipi

oficina 1 pisos 2. Urbanización San Miguel,

Bloque H. Zona Calacoto • Casilla 2518 •

Telef./Fax: (591 - 2) 279 44 87 / 279 08 26

277 27 16 • La Paz, Bolivia

www.helvetas.org/bolivia



“Las ideas y opiniones expresadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista y posición del Hub Regional Lima de la Cooperación Internacional de Suiza - COSUDE o de sus socios. Este documento puede contener enlaces a sitios web externos sobre los cuales la Cooperación Internacional de Suiza - COSUDE no tiene control y por los cuales no asume responsabilidad”.