



## Producto 3. Informe Final Línea de Base de la Cañahua

Junio, 2020  
ARIA – Investigaciones y Desarrollo

# Índice

<b>1. Objetivo</b>	<b>8</b>
<b>2. Alcance del estudio</b>	<b>8</b>
<b>3. Metodología</b>	<b>8</b>
3.1. Análisis Cuantitativo . . . . .	9
3.2. Marco muestral . . . . .	9
3.3. Instrumentos utilizados . . . . .	10
3.4. Operativo de campo . . . . .	11
3.5. Depuración de la base de datos . . . . .	11
<b>4. Resultados de línea de base - Fase Productiva/rural en Cañahua</b>	<b>12</b>
4.1. Características demográficas . . . . .	12
4.1.1. Edad . . . . .	12
4.1.2. Pirámide poblacional . . . . .	13
4.1.3. Educación . . . . .	13
4.1.4. Acceso a servicios básicos . . . . .	14
4.2. Aspectos agro - climatológicos . . . . .	15
4.3. Tipología de material genético sembrado . . . . .	18
4.4. Superficie cultivada por variedad y ubicación geográfica . . . . .	20
4.4.1. Superficie cultivada de cañahua . . . . .	21
4.4.2. Superficie cultivada de cañahua por variedad y municipio . . . . .	23
4.4.3. Georreferenciación . . . . .	23
4.5. Prácticas aplicadas en el manejo semilla, fertilización del suelo, control de plagas y enfermedades . . . . .	25
4.6. Identificación de pérdidas de la producción . . . . .	26
4.7. Eficiencia Productiva . . . . .	27
4.7.1. Rendimientos, precios e ingresos . . . . .	27
4.7.2. Comparación año bueno/malo . . . . .	30
4.8. Proceso de cosecha y postcosecha . . . . .	32
4.9. Existencia de asistencia técnica por temática y proveedor . . . . .	34
4.10. Sistema actual de producción . . . . .	35
4.11. Caracterización de los suelos en función a la cantidad de macronutrientes . . . . .	36
4.12. Problemáticas identificadas . . . . .	36
4.13. Innovaciones tecnológicas aplicadas . . . . .	37
4.14. Calendario agrícola . . . . .	37
4.15. Destino y cantidad destinada de la producción . . . . .	38
4.16. Formas de consumo, cantidad consumida y frecuencia a nivel familiar . . . . .	40
4.17. Costos de Producción . . . . .	40
4.18. Análisis de Género en el proceso productivo . . . . .	43
<b>5. Indicadores Adicionales de las UPF</b>	<b>44</b>
5.1. La cañahua como actividad productiva . . . . .	44
5.2. Asociatividad . . . . .	44
5.3. Cultivo habitual de cañahua . . . . .	45

5.4.	Mercados de insumos . . . . .	45
5.5.	Mercados Financieros . . . . .	47
<b>6.</b>	<b>Resultados de línea de base - Micro, Pequeñas y Medianas Empresas MiPyME</b>	<b>48</b>
6.1.	Identificación de MiPyMES que procesan cañahua . . . . .	48
6.2.	Cantidad de productos o con innovaciones existentes . . . . .	49
6.3.	FODA del mercado de Cañahua por territorio . . . . .	50
6.4.	Descripción de los procesos de transformación . . . . .	50
6.4.1.	Industrias Irupana Andean Organic Food S.A. . . . .	51
6.4.2.	Granja SAMIRI . . . . .	52
6.4.3.	Alianza Nuez Amazónica ANA SRL . . . . .	53
6.4.4.	Andes Trópico (AT) . . . . .	53
6.4.5.	Montecristo Bolivia . . . . .	54
6.4.6.	Asociación Procesadora de Productos Orgánicos Andinos (APPOA) . . . . .	55
6.4.7.	Bolivia Natural . . . . .	55
6.4.8.	Fundación PROINPA . . . . .	56
6.5.	Número e identificación de nichos de mercado existentes por MiPyME y por producto	57
6.5.1.	Industrias Irupana Andean Organic Food S.A. . . . .	57
6.5.2.	Granja Samiri . . . . .	57
6.5.3.	Alianza Nuez Amazónica . . . . .	58
6.5.4.	Andes Trópico . . . . .	58
6.5.5.	Montecristo Bolivia . . . . .	58
6.5.6.	APPOA . . . . .	59
6.5.7.	Bolivia Natural . . . . .	59
6.5.8.	PROINPA . . . . .	60
6.6.	Cantidad y precio de materia prima utilizada y eficiencia en el procesamiento . . . . .	60
6.6.1.	Acopio . . . . .	60
6.6.2.	Transformación . . . . .	62
6.6.3.	Comercialización . . . . .	62
6.7.	Políticas nacionales para la cañahua . . . . .	63
6.8.	Proveedores locales de servicios . . . . .	64
6.9.	Identificación de universidades/centros técnicos a nivel municipal . . . . .	64

## Índice de figuras

1.	Análisis cuantitativo de variables de interés . . . . .	9
2.	Comparación edades residentes / No residentes . . . . .	13
3.	Pirámide poblacional en las zonas de estudio . . . . .	14
4.	Temperaturas máximas y mínimas por mes en el municipio de Caquiaviri <b>Fuente:</b> Elaboración propia a partir de datos obtenidos del SENAMHI 1992 - 2014 . . . . .	15
5.	Precipitación total mensual (mm) en el municipio de Caquiaviri <b>Fuente:</b> Elaboración propia a partir de datos obtenidos del SENAMHI 1992 - 2014 . . . . .	16
6.	Temperaturas máximas y mínimas por mes en la provincia Ingavi <b>Fuente:</b> Elaboración propia a partir de datos obtenidos del SENAMHI 1973 - 2016 . . . . .	16
7.	Precipitación total mensual (mm) en la provincia Ingavi <b>Fuente:</b> Elaboración propia a partir de datos obtenidos del SENAMHI 1973 - 2016 . . . . .	17

8.	Temperaturas máximas y mínimas por mes en el distrito de Zepita <b>Fuente:</b> <a href="http://es.weatherspark.com">http://es.weatherspark.com</a> . . . . .	17
9.	Probabilidad de precipitación en el distrito de Zepita <b>Fuente:</b> <a href="http://es.weatherspark.com">http://es.weatherspark.com</a> . . . . .	18
10.	Histograma superficie total cultivada . . . . .	20
11.	Histograma superficie total por Municipio . . . . .	21
12.	Superficie relativa de los cultivos en los municipios del proyecto . . . . .	22
13.	Zonas de intervención y comunidades de Línea de Base . . . . .	24
14.	Riesgos asociados a factores climáticos por mes . . . . .	26
15.	Distribuciones de ingresos brutos por municipio . . . . .	29
16.	Variación de los precios de la muestra en [BOB/kg] . . . . .	29
17.	Correlación “pérdidas granizada [%]” y “volumen cosechado en campaña 2019 - 2019” . . . . .	31
18.	Ciclo productivo de la cañahua . . . . .	38
19.	Mercados principales de la cañahua . . . . .	38
20.	Frecuencia de consumo de la cañahua . . . . .	40
21.	Roles en la toma de decisión de cultivar cañahua . . . . .	43
22.	Tipo de fertilizantes utilizados . . . . .	46
23.	Provisión de grano de cañahua de Industrias Irupana Andean Organic Food S.A. . . . .	51
24.	Proceso de transformación de grano de cañahua de Industrias Irupana Andean Organic Food S.A. . . . .	51
25.	Provisión de grano de cañahua de la Granja Samiri . . . . .	52
26.	Proceso de transformación de grano de cañahua de la Granja Samiri . . . . .	52
27.	Provisión de grano de cañahua de ANA SRL . . . . .	53
28.	Proceso de transformación de grano de cañahua ANA SRL . . . . .	53
29.	Provisión de grano de cañahua de Andes Trópico . . . . .	54
30.	Proceso de transformación de grano de cañahua Andes Trópico . . . . .	54
31.	Provisión y proceso de grano de cañahua de APPOA . . . . .	55
32.	Proceso de transformación de grano de cañahua de APPOA . . . . .	55
33.	Provisión de grano de cañahua de Bolivia Natural . . . . .	56
34.	Proceso de transformación de grano de cañahua de Bolivia Natural . . . . .	56
35.	Provisión de grano de cañahua de la Fundación PROINPA . . . . .	56
36.	Proceso de transformación de grano de cañahua de la Fundación PROINPA . . . . .	57
37.	Provisión de grano de cañahua de Industrias Irupana Andean Organic Food S.A. . . . .	57
38.	Provisión de grano de cañahua de la Granja Samiri . . . . .	58
39.	Provisión de grano de cañahua de la Alianza Nuez Amazónica . . . . .	58
40.	Provisión de grano de cañahua de Andes Trópico . . . . .	59
41.	Provisión de grano de cañahua de APPOA . . . . .	59
42.	Provisión de grano de cañahua de Bolivia Natural . . . . .	59
43.	Provisión de grano de cañahua de PROINPA . . . . .	60

## Índice de tablas

1.	Clasificación o tipología de productores agropecuarios . . . . .	10
2.	Encuestas realizadas por municipio/distrito . . . . .	12



3.	Edad promedio de los productores . . . . .	12
4.	Promedio años de educación de productores residentes . . . . .	15
5.	Niveles académicos alcanzados por los productores . . . . .	15
6.	Principales ecotipos utilizados en las zonas del proyecto . . . . .	19
7.	Principales ecotipos (nombres locales) utilizados por municipio . . . . .	19
8.	Superficie total en [ha] . . . . .	20
9.	Cuantiles de superficie por municipio (en hectáreas) . . . . .	21
10.	Superficie del cultivo de cañahua por municipio [ha] . . . . .	22
11.	Cuantiles de superficie de cañahua por municipio (en hectáreas) . . . . .	22
12.	Superficie promedio por variedad y municipio . . . . .	23
13.	Prácticas aplicadas en siembra y fertilización . . . . .	25
14.	Plagas y enfermedades reportadas en el cultivo de la cañahua . . . . .	25
15.	% promedio de pérdidas atribuibles a plagas por municipio . . . . .	26
16.	% promedio de pérdidas atribuibles a granizada y helada por municipio . . . . .	26
17.	Técnicas de Mitigación de Riesgo por municipio . . . . .	27
18.	Promedio de variables productivas en todos los municipios . . . . .	28
19.	Promedio de variables productivas por municipios . . . . .	28
20.	Ingresos promedio por la producción de cañahua . . . . .	28
21.	Indicadores de superficie, volumen y rendimiento de acuerdo a percepción año bueno, regular o malo . . . . .	30
22.	Indicadores de superficie, volumen y rendimiento de acuerdo a percepción año bueno, regular o malo . . . . .	30
23.	Indicadores de volumen promedio y afectación de granizo (%) de acuerdo a percepción año bueno, regular o malo . . . . .	31
24.	Prácticas aplicadas en cosecha y poscosecha . . . . .	33
25.	Tiempos de los procesos de cosecha y poscosecha para 1 hectárea . . . . .	34
26.	% Asistencia Técnica por tipo y Municipio . . . . .	34
27.	% Asistencia Técnica por tipo y Municipio (Continuación) . . . . .	34
28.	Estado de mecanización por municipio . . . . .	35
29.	Proveedores de AT por municipio . . . . .	35
30.	Estado de mecanización por municipio . . . . .	36
31.	Lugares de venta y porcentaje de venta por municipio . . . . .	39
32.	Promedio de variables de consumo y uso de canahua por municipios . . . . .	39
33.	Costos de producción en Caquiaviri – Jesús De Machaca (montos expresados en bolivianos)) . . . . .	41
34.	Costos de producción en Zepita (montos expresados en soles y bolivianos)) . . . . .	42
35.	UPF que declaran haber cultivado Cañahua en 2018 . . . . .	44
36.	UPF que declaran pertenecer a alguna asociación . . . . .	44
37.	Productores que tienen la canahua como actividad principal (AP) . . . . .	45
38.	Actividades principales en las zonas de intervención . . . . .	45
39.	UPF que declaran haber cultivado Cañahua en 2018 por municipio . . . . .	46
40.	Identificación y características generales de la MIPyME identificadas . . . . .	48
41.	Identificación y características generales de la MyPE identificadas (continuación) . . . . .	49
42.	Productos/innovaciones de las MIPyMe identificadas . . . . .	49
43.	Análisis FODA - APPOA Caquiaviri . . . . .	50
44.	Datos de acopio del grano de cañahua de las empresas entrevistadas . . . . .	61
45.	Datos de transformación del grano de cañahua de las empresas entrevistadas . . . . .	62

46.	Datos de comercialización del grano de cañahua de las empresas entrevistadas . .	63
47.	Universidades y centros técnicos por municipio . . . . .	64

## Resumen

El presente documento desarrolla la línea base del cultivo de la cañahua de las UPF ubicadas en las comunidades de los municipios de Jesús de Machaca y Caquiaviri del departamento de La Paz del EPB y del distrito de Zepita de la República del Perú. El documento sigue la siguiente lógica: la primera sección resume el objetivo, el alcance, y la metodología que comprende el análisis cuantitativo, el marco muestral, los instrumentos, los operativos de campo y la depuración de la base de datos; segundo, se presentan los resultados de la línea base pertenecientes a las UPF productoras de cañahua construida a través de un total de 204 encuestas (81 en el municipio de Caquiaviri, 58 en el municipio de Jesús de Machaca y 65 en el Distrito de Zepita) y de los grupos focales desarrollados en los municipios de intervención. La tercera sección muestra los resultados obtenidos de las encuestas, entrevistas e información secundaria obtenida para la caracterización de la MiPyME que industrializan y/o comercializan la cañahua.

Entre los principales hallazgos se ha encontrado que la edad promedio de los productores de cañahua residentes, en las zonas de estudio, es superior a los 50 años, la distribución etaria por sexo presenta una pirámide poblacional con forma de reloj de arena; el promedio de educación es principalmente la educación primaria completa, sobre el acceso a servicios básicos: solo el 49 % de la gente accede a agua potable en su domicilio, no existe alcantarillado en ninguna de las comunidades visitadas, el acceso a gas licuado de petróleo es limitado y es a través de garrafas y el 29 % declara utilizar internet desde sus teléfonos móviles.

En lo productivo, las UPF reportaron que el mayor riesgo asociado a factores climáticos es el granizo seguido por las heladas severas, la pérdida promedio por granizo asciende al 40 %, respecto a las plagas que afectan al cultivo de la cañahua es la kcona y el khajo (polillas). Por otra parte, se ha visto que la habitualidad en el cultivo de cañahua es del 38 %, cada productor tiene, en promedio, 1,59 hectáreas de cañahua (0,31 [ha] en Caquiaviri, 0,47 [ha] en Jesús de Machaca y 0,11 [ha] en Zepita); el rendimiento promedio es de 537,91 [kg/ha] (434 [kg/ha] en Caquiaviri, 504 [kg/ha] en Jesús de Machaca y 646 [kg/ha] en Zepita) y el consumo es de tres veces a la semana que es equivalente al 70 % de la producción total en las UPF; la semilla utilizada para la siembra es propia en un 81 %, el 44 % de las UPF afirmó que su producción es semi-mecanizada. Por otra parte, el ingreso bruto en las zonas de estudio varían desde 537 a 2,420 bolivianos por campaña, mientras que el ingreso neto se encuentra en un rango de 172 a 1,963 bolivianos. El principal mercado para la comercialización de cañahua es la feria del Desaguadero para los municipios de Jesús de Machaca y Zepita, y la feria de Caquiaviri para las comunidades de este municipio. Respecto al mercado financiero las UPF reportaron un mínimo acceso a créditos y seguros.

Las MiPyME entrevistadas procesan la cañahua y la transforman en diferentes productos: barras energéticas, ii) pito, iii) api, iv) granola, v) galletas, vi) tostado y vii) hojuleas, los mimos que son combinados con otros cereales andinos, miel de abeja y caña, frutas deshidratadas, entre otros. Las empresas cuentan con maquinaria básica para la transformación del grano de cañahua, los productos desarrollados requieren poca innovación tecnológica, en el caso de la Empresa ANA y la Asociación APPOA, estos terciarizan los servicios embolsado y beneficiado respectivamente.

# Glosario

<b>@</b>	Arroba
<b>APPOA</b>	Asociación Procesadora de Productores Orgánicos Andinos
<b>EPB</b>	Estado Plurinacional De Bolivia
<b>ha</b>	Hectárea
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estadística
<b>INSA</b>	Instituto Nacional de Seguro Agrícola
<b>kg</b>	Kilogramo
<b>m</b>	Metros
<b>MIPYME</b>	Micro, Pequeña y Mediana Empresa
<b>PROINPA</b>	Programa de Investigación de Productos Andinos
<b>qq</b>	Quintales
<b>t</b>	Tonelada
<b>UPF</b>	Unidad Productiva Familiar



# Línea de base del complejo productivo de la Cañahua

ARIA Investigaciones y Desarrollo

## 1. Objetivo

El objetivo del presente documento es el mostrar los hallazgos que sustentan la *línea de base* del proyecto como el insumo principal para proveer evidencia de la situación inicial en términos demográficos, productivos y de condiciones respecto al cambio climático de las UPF del proyecto en mira a futuras evaluaciones de efectos e impactos. Se miden los principales indicadores cualitativos y cuantitativos en una situación previa a la implementación de las acciones (Anexo 1).

## 2. Alcance del estudio

El estudio fue realizado en los Municipios de Caquiaviri y Jesús de Machaca en Bolivia y el Distrito de Zepita en el Perú.

La estratificación siguió la lógica de que pueden existir diferencias importantes entre las Unidades Productivas Familiares (UPF) entre las tres zonas geográficas de estudio. La población objetivo del estudio fue provista por el equipo de la Fundación PROINPA a través de Swisscontact en Bolivia y en base a una muestra aleatoria, se identificaron las UPF a quienes realizar la encuesta (Anexo 2). La estratificación siguió la lógica que puede existir respecto a las diferencias importantes entre las Unidades Productivas Familiares (UPF) en las tres zonas geográficas de estudio.

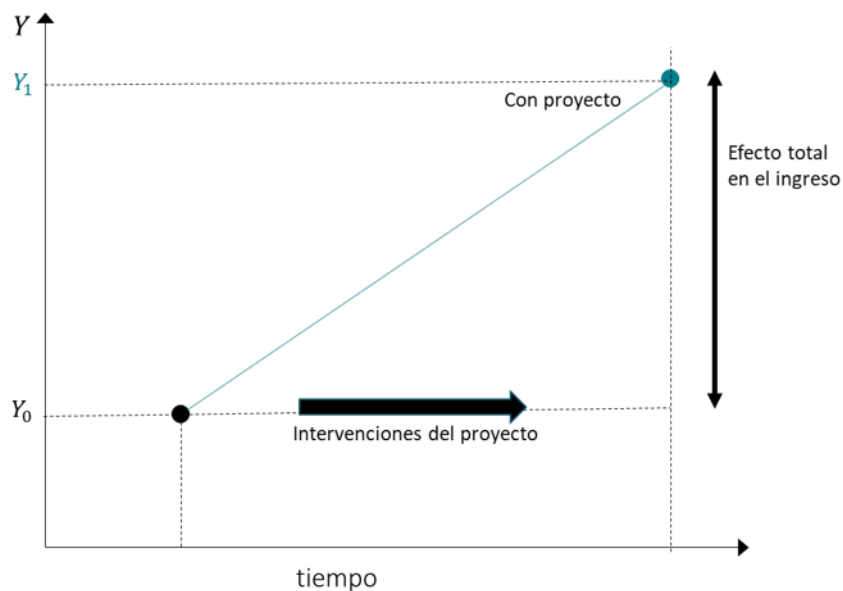
## 3. Metodología

La metodología para la construcción de la línea base comprende<sup>1</sup> i) el análisis cuantitativo, ii) el marco muestral, iii) los instrumentos de relevamiento de datos (boleta de entrevistas a UPF y entrevistas estructurada a MIPyMES), iv) la matriz de consistencia (Anexo 3) y v) el plan de trabajo.

A continuación, se presenta la metodología utilizada para la obtención de información primaria tanto cuantitativa como cualitativa.

---

<sup>1</sup>Presentada y aprobada entre el 17 y el 19 diciembre del año 2019 al supervisor



**Figura 1** – Análisis cuantitativo de variables de interés

### 3.1. Análisis Cuantitativo

Para los indicadores clave del marco lógico, bajo una muestra representativa de la población, se realizó un análisis cuantitativo de los rendimientos, volúmenes de venta y otros, en este sentido, la información de estas variables de interés se presentará en línea de base para que sean comparadas con los resultados obtenidos en la evaluación final del proyecto (ver Figura 1).

### 3.2. Marco muestral

Se define, como la población de estudio a las UPF productoras de cañahua, en el EPB los municipios de Jesús de Machaca y Caquiaviri en el departamento de La Paz, en Perú, en el Distrito de Zepita del Departamento de Puno.

La estrategia utilizada de muestreo fue con asignación ponderada aleatorio estratificado, que combina la simplicidad conceptual del muestreo aleatorio simple con ganancias potencialmente significativas en confiabilidad a partir de la estratificación, como técnica para obtener estimaciones separadas de los parámetros de población de cada subdominio en una población general y asegurar que la muestra sea representativa (Levy y Lemeshow, 2008).

Para el presente estudio, se diferenciaron las particularidades de cada uno de los municipios que participan en el proyecto, generando de esta manera cuatro estratos de acuerdo a la localización de las UPF beneficiarias; el cálculo del tamaño de la muestra se determinó a través de la Ecuación 1.

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 \frac{N}{1+\gamma} V_x^2}{N\epsilon^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \frac{V_x^2}{1+\gamma}} \quad (1)$$

Dónde:  $V_x^2$  Representa un índice de dispersión que toma en cuenta la varianza de las medias entre los estratos.  $(\sigma_b x^2)$  y la varianza dentro de cada estrato  $(\sigma_w x^2)$ ; queda definida como el ratio entre las varianzas  $(\sigma_b x^2)$  y  $(\sigma_w x^2)$ .  $\epsilon$  es el error relativo.

Finalmente, la asignación se realizada mediante una ponderación por el número de UPF en cada rubro a partir de  $n_h = N_h \times n / N$ . En este contexto, la Tabla 1 muestra los resultados obtenidos del proceso y el número de observaciones solicitadas por cada rubro estratificado.

Municipio	País	Tratamiento
Caquiaviri	Bolivia	81
Jesús de Machaca	Bolivia	58
Zepita	Perú	65
Total		204

**Tabla 1** – Clasificación o tipología de productores agropecuarios

La estratificación se realizó solamente a partir de un criterio geográfico; la inferencia se realiza bajo este precepto.

### 3.3. Instrumentos utilizados

Para el levantamiento de información primaria, se cuenta con tres instrumentos:

- Boleta de entrevista a UPF (Anexo 4), aplicada a los beneficiarios seleccionados aleatoriamente a partir del cálculo descrito en la sección 3.2; esta boleta incluye:
  - Sección 1: Variables demográficas. Establece las características básicas de la población atendida, cuyo análisis permite además inferir sobre posibles factores para la mejora de las intervenciones del proyecto
  - Sección 2: Variables productivas. Establecen el estado inicial de las UPF respecto a las variables productivas más relevantes, respecto a tenencia de tierra, rendimientos, mercados, destino de la producción y autoconsumo, entre otros. También nos permite establecer el estado inicial de conocimiento técnicos de producción y condiciones iniciales de infraestructura productiva.
  - Sección 3. Aspectos agro-climatológicos, a través de los cuales se caracterizan los eventos climatológicos que afectan a la producción de cañahua, una valoración de los riesgos y una mirada hacia las técnicas actuales de transferencia y/o mitigación de riesgos.
- Grupo focal, aplicados a través de una guía a tres grupos, uno en cada municipio de intervención en el EPB y uno en Perú.

### 3.4. Operativo de campo

Para la recolección de información en campo, se realizaron las entrevistas con la ayuda de tabletas bajo la programación de la encuesta en el programa CSPro <sup>2</sup>, logrando disminuir posibles errores por traspaso manual de información obteniendo acceso oportuno a los datos para corregir algunas inconsistencias o datos extraños de forma inmediata, es decir, cuando los encuestadores aún estaban en campo.

La recolección de datos tuvo 4 momentos clave:

- Reclutamiento y capacitación a encuestadores, los cuales fueron personas calificadas y con conocimiento tanto de la zona como del cultivo de cañahua.
- Prueba piloto para el ajuste de la boleta y resolución de dudas de los encuestadores.
- Planificación del operativo de campo con la participación de todo el equipo para apoyar el desplazamiento tanto en Bolivia como en el Perú.
- Recolección de datos que se llevó adelante sin mayores contratiempos una vez se tuvo el apoyo de PROINPA para acceder a las poblaciones definidas y entrevistar a los productores seleccionados.

El alcance para las encuestas incluyó:

- 18 comunidades en Caquiviri
- 16 comunidades en Jesús de Machaca
- 13 comunidades en Zepita

### 3.5. Depuración de la base de datos

Una vez descargada la información proveniente del CSPro, se generaron las estadísticas para el análisis de los resultados (se utilizó el software R <sup>3</sup>); analizando variable por variable la consistencia general de los datos.

En resumen se procedió de la siguiente manera:

1. Análisis de los campos obtenidos por CSPro.
2. Se revisa la coherencia de la información declarada.
3. Estandarización de unidades de medida.
4. Estandarización de los valores perdidos en la base de datos para luego consolidar una base de datos única

Adicionalmente, se generaron variables de identificación de las observaciones incluyendo un identificador único de UPF.

---

<sup>2</sup>[www.census.gov/data/software/cspro.html](http://www.census.gov/data/software/cspro.html)

<sup>3</sup>[www.r-project.org](http://www.r-project.org)

## 4. Resultados de línea de base - Fase Productiva/rural en Cañahua

En esta sección se presentan los resultados correspondientes a las 204 encuestas realizadas en comunidades de los municipios de Caquiaviri y Jesús de Machaca en Bolivia y del distrito de Zepita del Perú. La Tabla 2, muestra el detalle de las comunidades visitadas y el número de encuestas realizadas.

Municipio	Número UPF
Caquiaviri	81
Jesus de Machaca	58
Zepita	65
Total	204

**Tabla 2** – Encuestas realizadas por municipio/distrito

El resto del informe estratifica la población de acuerdo con el municipio en el que desarrollan la actividad productiva, tal como se estableció en las reuniones con el equipo de Swisscontact. A continuación, se desarrollan las temáticas indagadas en el trabajo de campo de acuerdo a la estructura requerida en los Términos de Referencia. El objetivo de esta sección es reportar todos los datos obtenidos de manera de proporcionar los datos e intuiciones sobre las variables analizadas.

### 4.1. Características demográficas

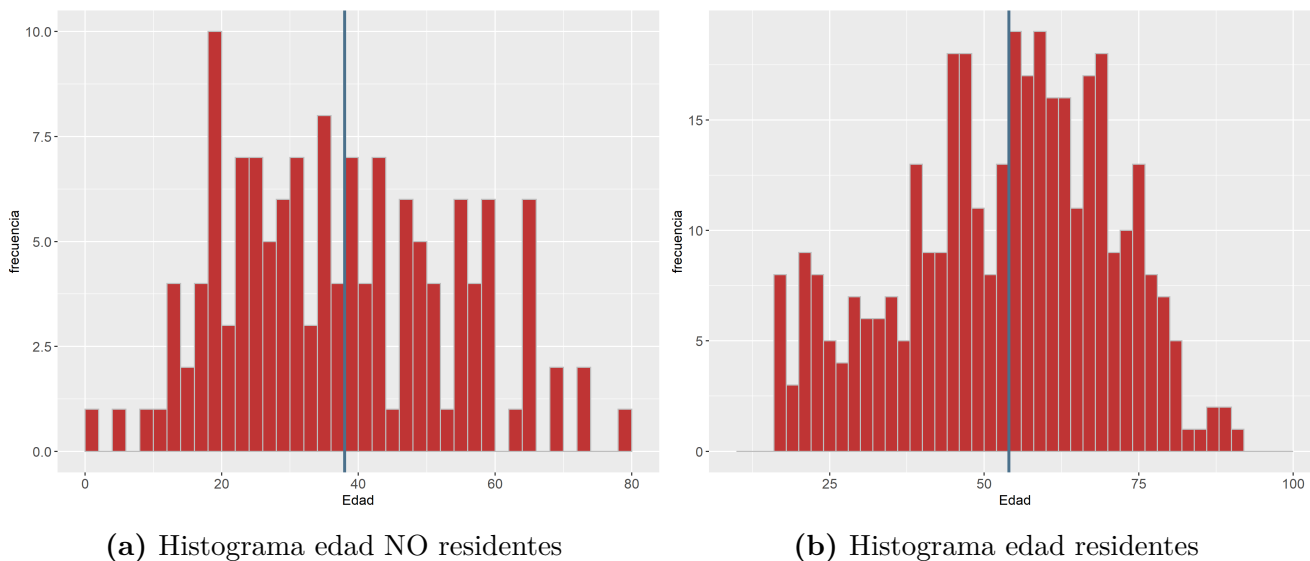
A continuación, se detallan las principales características demográficas reveladas. Se analizan las edades de la población, sexo, educación y acceso a servicios básicos. Un tema de importancia es la migración, la cual se analizará de manera transversal a los indicadores demográficos.

#### 4.1.1. Edad

Entre las características demográficas encontradas, se puede observar que la edad promedio de los productores residentes mayores a 18 años es, en todos los municipios, superior a los 50 años (ver Tabla 3), situándose el promedio en 53 años.

Municipio	Edad productor NO residente	Edad productor residente
Caquiaviri	38	55
Jesus de Machaca	42	50
Zepita	35	56
Promedio	38	54

**Tabla 3** – Edad promedio de los productores



**Figura 2** – Comparación edades residentes / No residentes

Tanto en Bolivia como en Perú, se puede ver claramente la migración de gente joven hacia la ciudad; la edad promedio de los miembros de la UPF no residentes (proxy a la migración) es de 38 años. La Figura 2 muestra los histogramas de edad de residentes y no residentes, marcando la edad promedio con una línea vertical.

Es fácil notar la diferencia entre las distribuciones entre residentes y no residentes: para los no residentes existe una acumulación notable entre los 20 y 40 años; un comportamiento similar de acumulación sucede también en los residentes, pero entre los rangos de edades entre 50 y 75 años.

El número promedio de personas que residen habitualmente en cada UPF es de 2.3 personas, por debajo del promedio nacional de 3.5 personas por familia (Instituto Nacional de Estadística, 2017). Es necesario recalcar nuevamente que los hijos mayores de 15 años no son habitantes habituales en sus comunidades.

#### 4.1.2. Pirámide poblacional

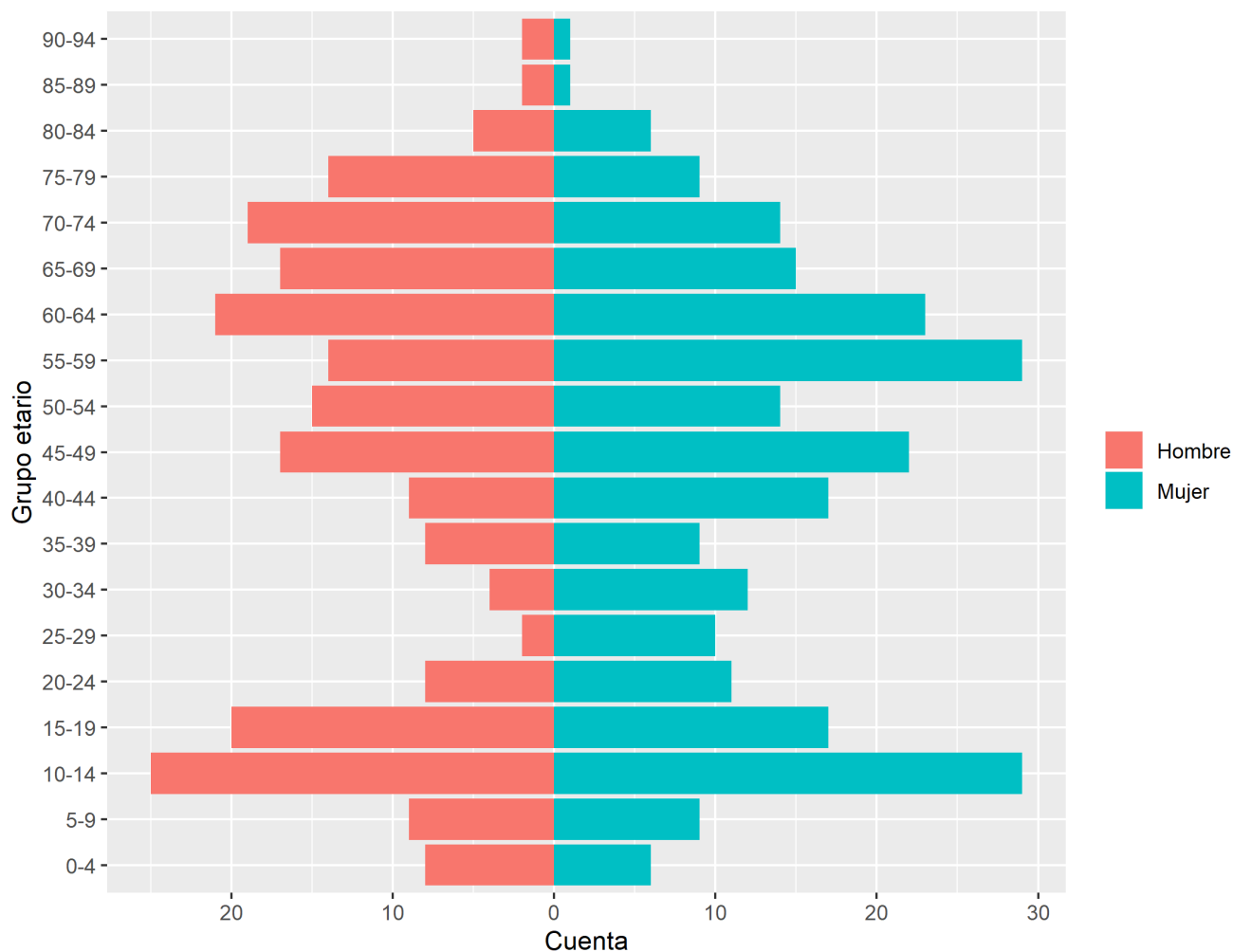
En la Figura 3 se muestra la distribución etaria por sexo de los residentes habituales en las zonas de estudio. Se observa una pirámide poblacional con forma de reloj de arena: muchos niños y jóvenes hasta los 18 años, pocas personas en edad productiva (20 - 44 años) y muchas personas mayores y de la tercera edad.

Es importante ver que una mayor migración se da por los hombres de las comunidades entre los 19 y 44 años, en relación con las mujeres de la misma edad que, si bien también migran, no lo hacen en la misma proporción que los hombres.

#### 4.1.3. Educación

En promedio, los productores reportaron 6,84 años de educación, que implica que, en promedio, los productores tienen la educación primaria completa.





**Figura 3** – Pirámide poblacional en las zonas de estudio

La Tabla 4 muestra los años de escolaridad promedio por cada uno de los municipios analizados.

Municipio	Años de educación
Caquiaviri	7.32
Jesus de Machaca	7.21
Zepita	5.89

**Tabla 4** – Promedio años de educación de productores residentes

La Tabla 5 muestra los niveles académicos alcanzados por las UPF encuestadas. Más del 80% de los encuestados recibieron educación primaria o secundaria y existe un porcentaje importante de personas que no recibieron ningún tipo de educación formal.

Educación Alcanzada	% Personas
Sin educación formal	13%
Educación Primaria	42%
Educación Secundaria	40%
Educación Técnica/Universitaria	5%
Educación Superior (especialización +)	0%

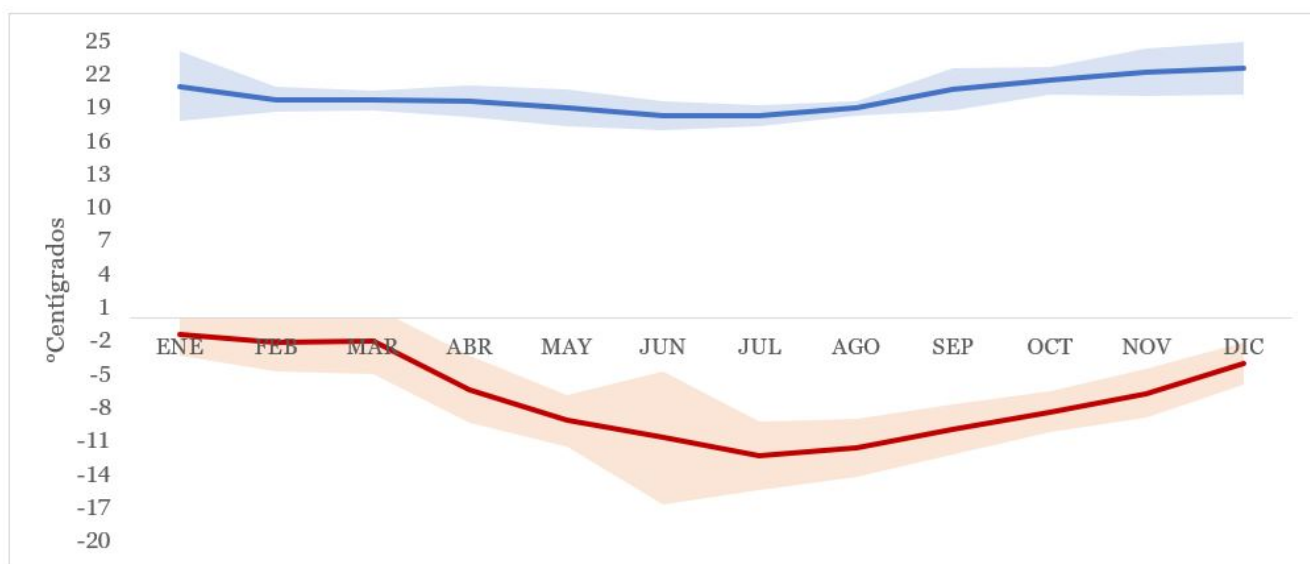
**Tabla 5** – Niveles académicos alcanzados por los productores

#### 4.1.4. Acceso a servicios básicos

Respecto al acceso a servicios básicos, se observaron deficiencias importantes: solo el 49 % de la gente accede a agua potable en su domicilio, no existe alcantarillado en ninguna de las comunidades visitadas, el acceso a gas natural es limitado y a través de garrafas y el 29 % declara utilizar internet desde sus teléfonos móviles.

## 4.2. Aspectos agro - climatológicos

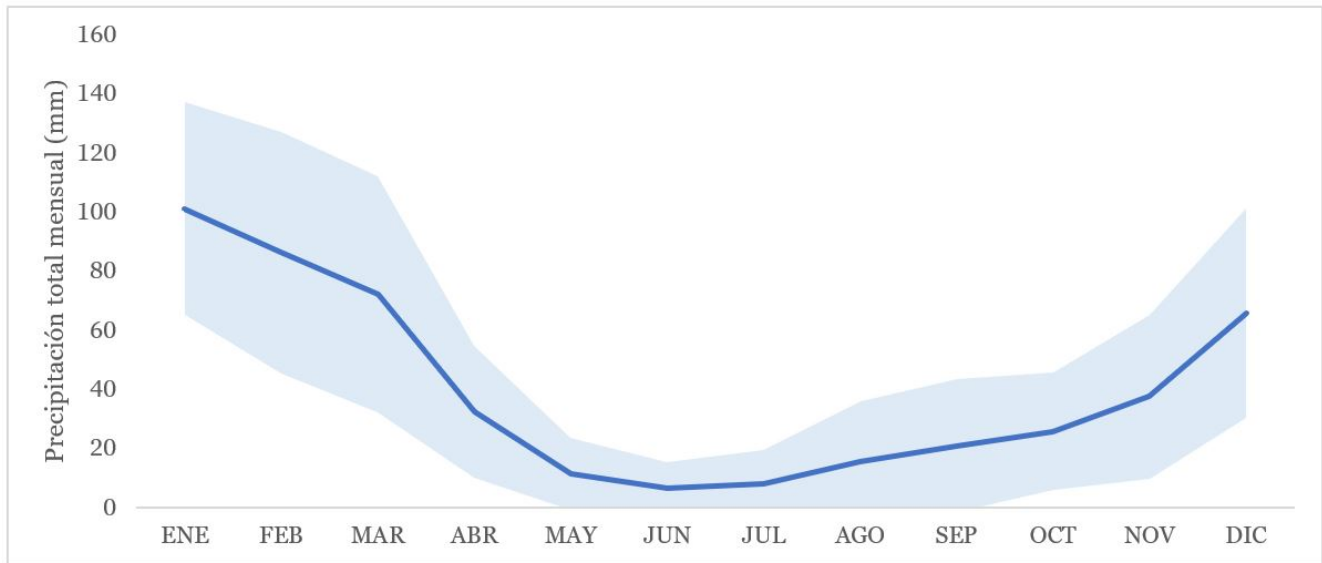
La producción agrícola en la zona está basada en condiciones de Puna semiárida. El clima corresponde al de las tierras muy frías o puna donde la temperatura promedio mínima es de  $-7.5^{\circ}\text{C}$  y el promedio máximo es de  $20^{\circ}\text{C}$ , de acuerdo a los datos del SENAMHI entre los periodos 1992 - 2014 (ver Figura 4; promedio en línea principal y bandas de confianza al 95 %).



**Figura 4** – Temperaturas máximas y mínimas por mes en el municipio de Caquiaviri

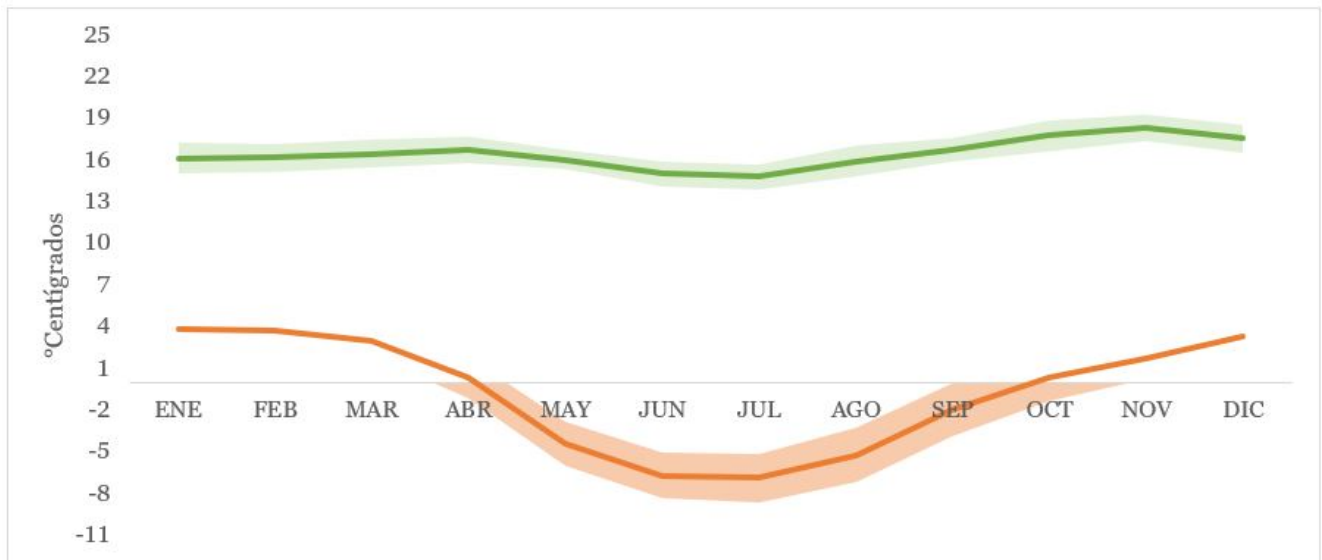
**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos del SENAMHI 1992 - 2014

Las heladas generalmente se presentan en los meses de diciembre, enero y febrero. Las mayores precipitaciones se presentan entre los meses de diciembre a marzo llegando a su máximo en enero. De manera general, existe poca humedad que beneficie a las actividades agrícolas (ver Figura 5 promedio en línea principal y bandas de confianza al 95 %).



**Figura 5** – Precipitación total mensual (mm) en el municipio de Caquiaviri  
**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos del SENAMHI 1992 - 2014

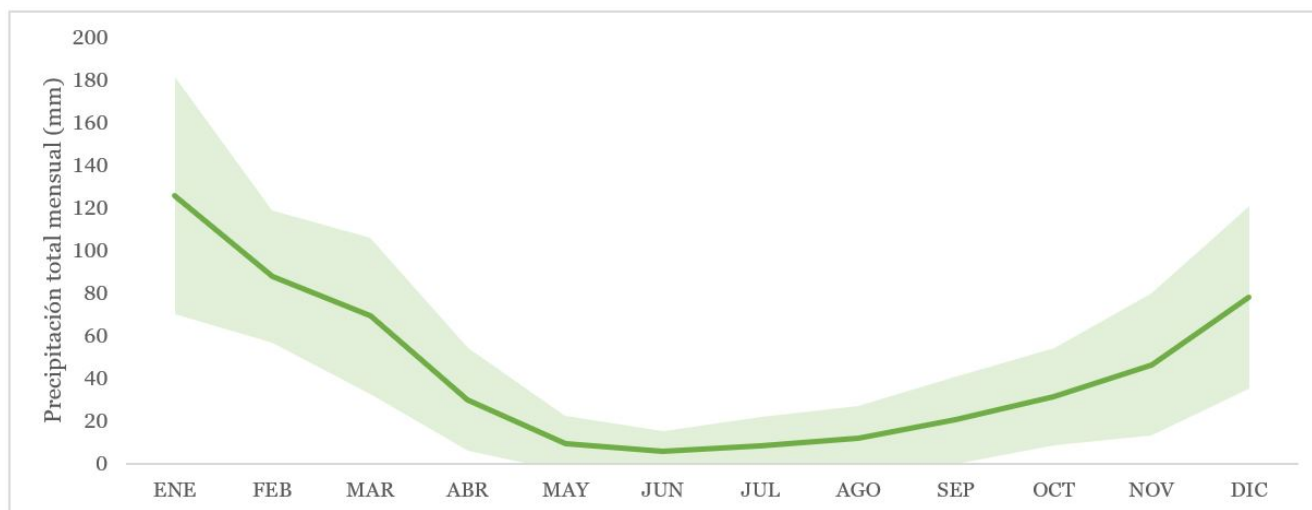
Por otra parte, el municipio de Jesús de Machaca se encuentra en la cadena montañosa de la cordillera Occidental y se caracteriza por presentar una diversidad de espacios que van desde la cordillera a la Puna; formando dos pisos ecológicos: Altoandino y Puna (seca y húmeda). La máxima media anual en el periodo 1973 - 2016 en la provincia Ingavi<sup>4</sup> se mantuvo casi constante a 16°C, pero las mínimas sufrió una mayor variación, sobre todo en los meses de invierno (ver Figura 6).



**Figura 6** – Temperaturas máximas y mínimas por mes en la provincia Ingavi  
**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos del SENAMHI 1973 - 2016

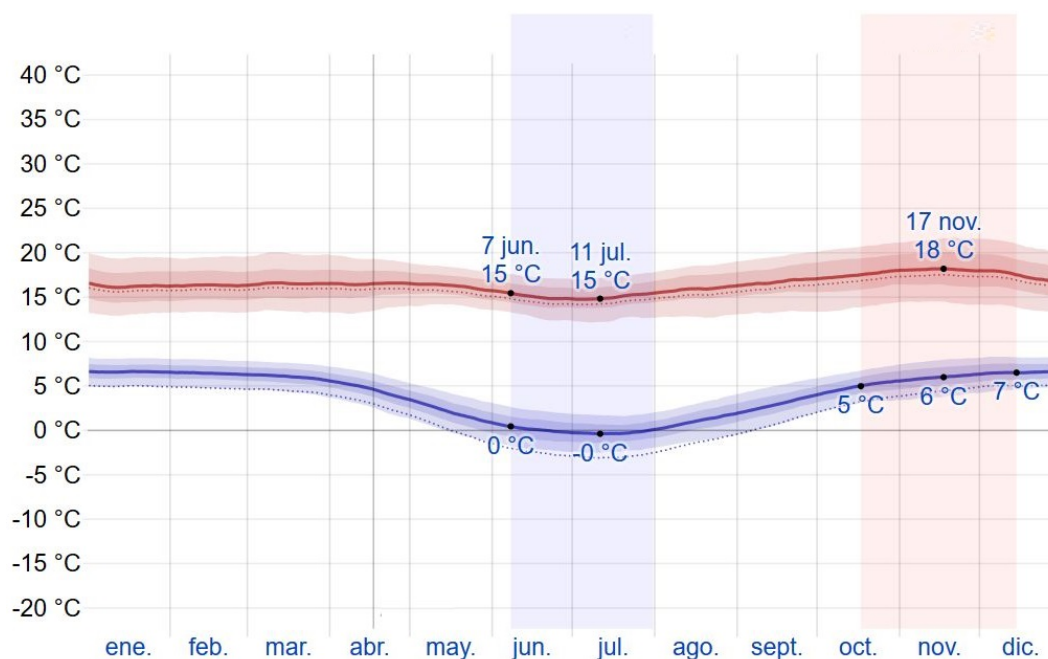
<sup>4</sup>El SENAMHI no cuenta con datos oficiales de Jesús de Machaca pues no existe una estación meteorológica en dicho municipio. Se toman los datos de la estación de Tiwanaku, estación más cercana a Jesús de Machaca.

Respecto a las precipitaciones pluviales<sup>5</sup>, es posible observar que se tiene dos meses y medio para la producción de la cañahua, por lo tanto los ecotipos o variedades de cañahua deben tener un ciclo de cultivo no debe ser mayor a 6 meses (ver Figura 7).



**Figura 7** – Precipitación total mensual (mm) en la provincia Ingavi  
**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos obtenidos del SENAMHI 1973 - 2016

En Zepita, los veranos son cortos, frescos y nublados; los inviernos son cortos, fríos y mayormente despejados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de  $-0\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$  y rara vez baja a menos de  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  o sube a más de  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

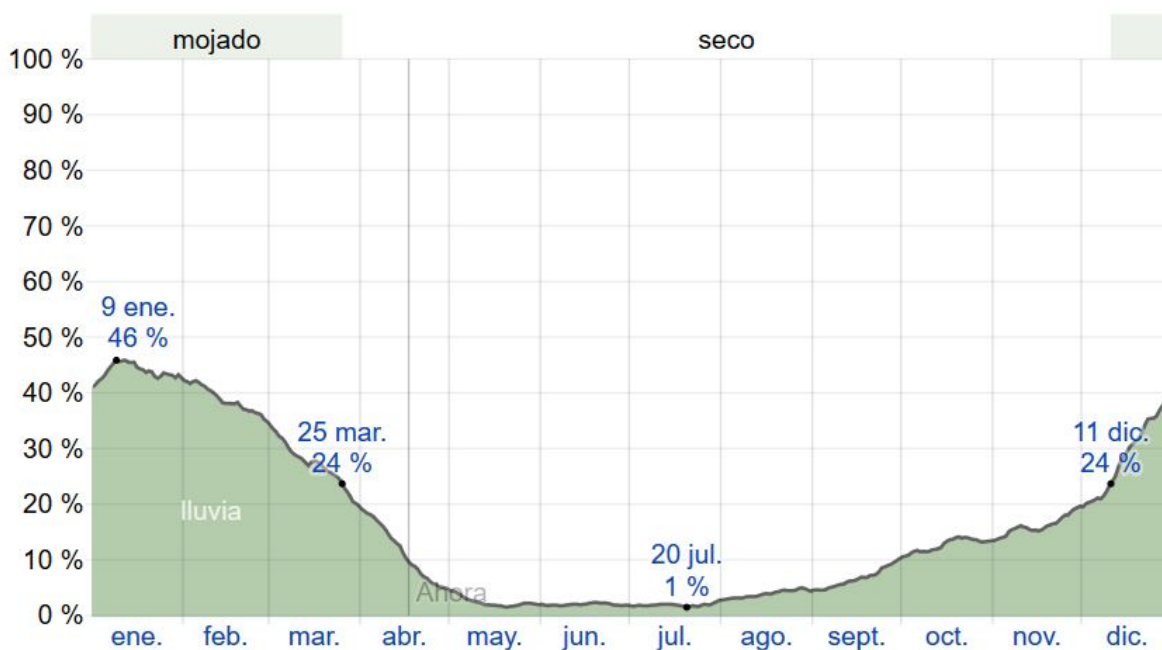


**Figura 8** – Temperaturas máximas y mínimas por mes en el distrito de Zepita  
**Fuente:** <http://es.weatherspark.com>

<sup>5</sup>Ídem anterior

La temporada fría dura 1,7 meses, en promedio del 7 de junio al 31 de julio, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 15 °C. Las temperaturas mínimas promedio está en 0 °C y máxima promedio de 15 °C. (ver Figura 8)

La temporada de lluvias dura aproximadamente 3,5 meses, de diciembre a marzo, con una probabilidad de más del 24 % de al menos un día será lluvioso. La temporada más seca dura 8,5 meses, desde finales de marzo a principios de diciembre (ver Figura 9)



**Figura 9** – Probabilidad de precipitación en el distrito de Zepita

**Fuente:** <http://es.weatherspark.com>

### 4.3. Tipología de material genético sembrado

Localmente y de acuerdo con las características de crecimiento de las plantas, color de grano y utilidad, los productores las diferencian con nombres quechua o aymara muy particulares (Bravo et al., 2010). Al respecto, se reportaron 23 variedades de cañahua, con rendimientos y volúmenes de producción diferentes.

En la tabla 6 se muestran las principales variedades utilizadas en la producción de cañahua en las zonas de estudio. La variedad “Illimani” es la predominante en las zonas de estudio y la que tiene el mayor rendimiento promedio reportado, que llega a 604 [kg/ha]. Aparte de esta variedad se reportaron variedades criollas como la “Manzanilla” y otras similares denominadas simplemente “Criollas”.

Se observan diferencias importantes en el rendimiento reportado entre la variedad “Illimani” y las demás, las cuales presentan rendimiento notablemente menores (39 % menor para la variedad “Criolla” y 28 % menor para la variedad “Manzanilla”).

Variedad	% Uso	Superficie promedio [ha]	Volumen promedio [kg]	Rendimiento Promedio [kg/ha]	Descripción
Illimani (Choque Chilliwa)	23%	0.36	199	604	En su madurez fisiológica presenta plantas de color rosado-anaranjado, su ciclo fisiológico de 160 días. Rendimiento promedio de grano 800 kg/ha. El color blanquecino de su perigonio, es una característica valorada por los agricultores para realizar transformados locales como pito, p'eske, kíspiña, sopa y refresco, tiene una importante aceptación comercial
Criolla	17%	0.25	57.5	365	Estos ecotipos se adaptan bien en suelos francos, tolerantes a la helada y sequía y agroindustrialmente los utilizan para la elaboración de pito y harinas, además es tolerante a mildiu.
Manzanilla	14%	0.25	92	432	
Otros					En general variedades criollas adaptadas a las condiciones locales

**Tabla 6** – Principales ecotipos utilizados en las zonas del proyecto

La tabla 7 muestra los principales ecotipos utilizados por municipio, de acuerdo a sus nombres locales y su participación porcentual.

Municipio	# Casos	Porcentaje
<b>Caquiaviri</b>		
Manzanilla	19	35.8 %
Criolla	15	28.3 %
Illimani (Choque Chilliwa)	14	26.4 %
Otras	5	9.4 %
<b>Jesús de Machaca</b>		
Illimani (Choque Chilliwa)	15	50.0 %
Criolla	9	30.0 %
Otras	6	20.0 %
<b>Zepita</b>		
Alfenique	12	31.6 %
Chalu (mezcla)	8	21.1 %
Cunacatama	6	15.8 %
Illama	5	13.2 %
Otras	7	18.4 %

**Tabla 7** – Principales ecotipos (nombres locales) utilizados por municipio



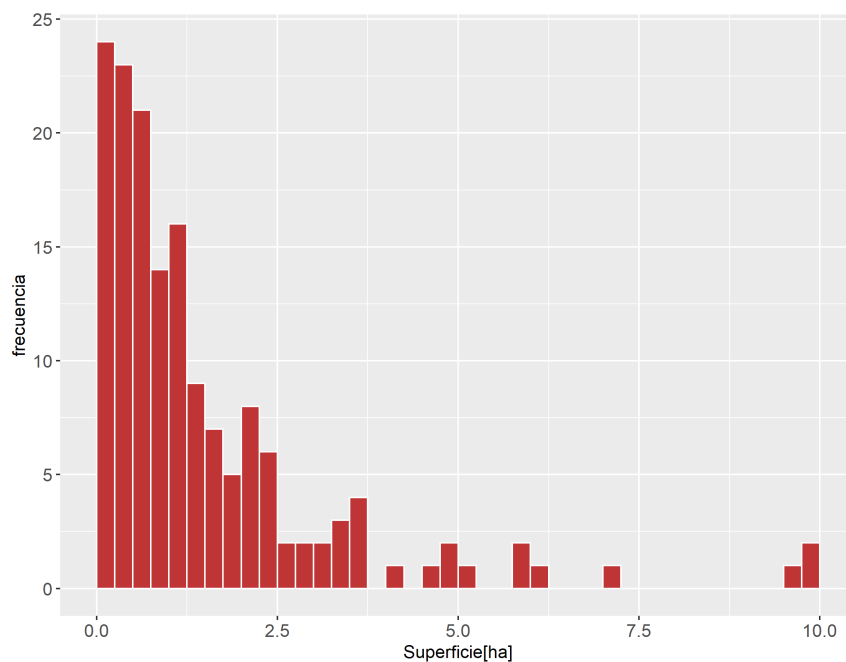
#### 4.4. Superficie cultivada por variedad y ubicación geográfica

Respecto a la superficie cultivada, la Tabla 8 muestra sus principales estadísticos. Cada productor tiene en promedio 1.59 hectáreas de superficie, muestras que la media se sitúa en una (1) hectárea.

Media	Mediana	Mínimo	Máximo
1.59	1.00	0.04	10.00

**Tabla 8** – Superficie total en [ha]

Para obtener una mejor lectura de la superficie total de población media, la Figura 10 muestra la distribución de las superficies en un histograma. Es posible apreciar que gran parte de la población objetivo (el 75 % exactamente), tiene una superficie menor a 2 hectáreas. La distribución es asimétrica, con una frecuencia mucho mayor en el extremo izquierdo donde se encuentran las superficies más pequeñas.



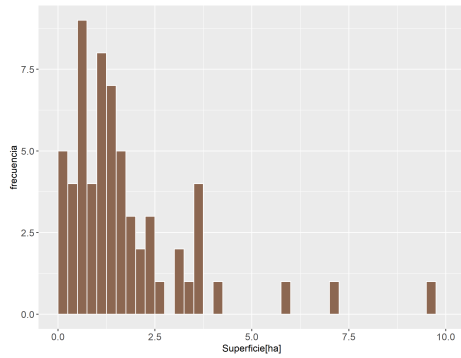
**Figura 10** – Histograma superficie total cultivada

La Tabla 9 muestra los cuantiles de la distribución del total de la superficie para una mejor toma de decisiones respecto a las intervenciones del proyecto. Las medianas de superficie total varían considerablemente entre los tres municipios, siendo el Distrito de Zepita en el que sus UPF tienen la menor tenencia de tierra.

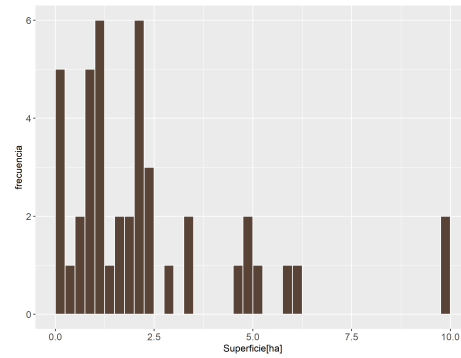
Finalmente, la figura 11 muestra los histogramas de las superficies totales por cada municipio (Figuras 11a, 11b, 11c).

Municipio	P0	P25	P50	P75	P100
Caquiaviri	0.250	0.75	1.43	2.25	9.72
Jesus de Machaca	0.125	1	1.87	2.625	10.00
Zepita	0.04	0.24	0.39	0.72	2.8
General	0.04	0.45	1.00	2.00	10.00

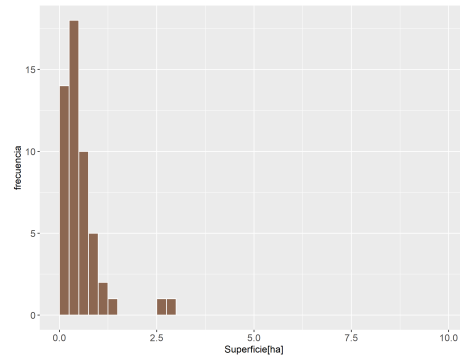
**Tabla 9** – Cuantiles de superficie por municipio (en hectáreas)



(a) Histograma superficie total Caquiaviri



(b) Histograma superficie total Jesús de Machaca



(c) Histograma superficie total Zepita

**Figura 11** – Histograma superficie total por Municipio

#### 4.4.1. Superficie cultivada de cañahua

La Tabla 10 muestra el promedio de las superficies dedicadas exclusivamente al cultivo de la cañahua por cada uno de los municipios del estudio. Nuevamente, la superficie dedicada a la cañahua en Zepita es considerablemente menor a las de Caquiaviri y Jesús de Machaca.

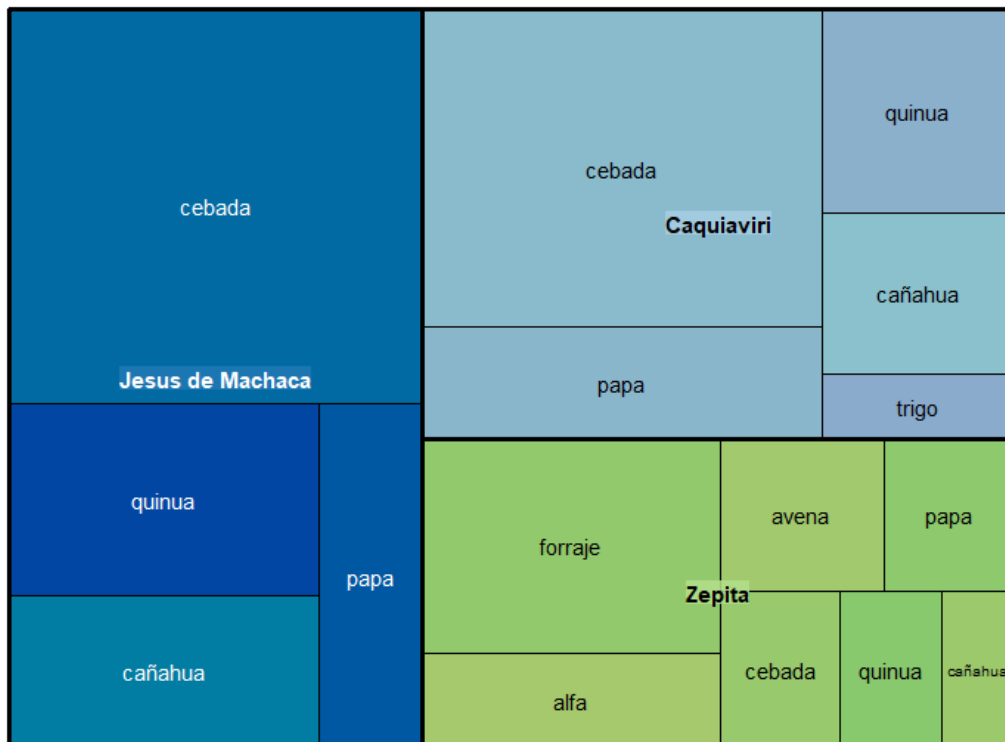
La Tabla 11 muestra los cuantiles de la superficie dedicada exclusivamente a la cañahua. De los datos obtenidos, se puede inferir que la cañahua es un cultivo complementario a otros que generan mayores rendimientos y/o mayores ingresos. La Figura 12 muestra la importancia, en términos de superficie cultivada, en las zonas de intervención del proyecto.

Municipio	Media	Mediana	Mínimo	Máximo
Caquiaviri	0.31	0.25	0.030	2.00
Jesus de Machaca	0.47	0.25	0.005	2.00
Zepita	0.11	0.08	0.030	0.35

**Tabla 10** – Superficie del cultivo de cañahua por municipio [ha]

Municipio	P0	P25	P50	P75	P100
Caquiaviri	0.03	0.12	0.25	0.25	2.00
Jesus de Machaca	0.00	0.25	0.25	0.50	2.00
Zepita	0.03	0.05	0.08	0.16	0.35

**Tabla 11** – Cuantiles de superficie de cañahua por municipio (en hectáreas)



**Figura 12** – Superficie relativa de los cultivos en los municipios del proyecto

#### 4.4.2. Superficie cultivada de cañahua por variedad y municipio

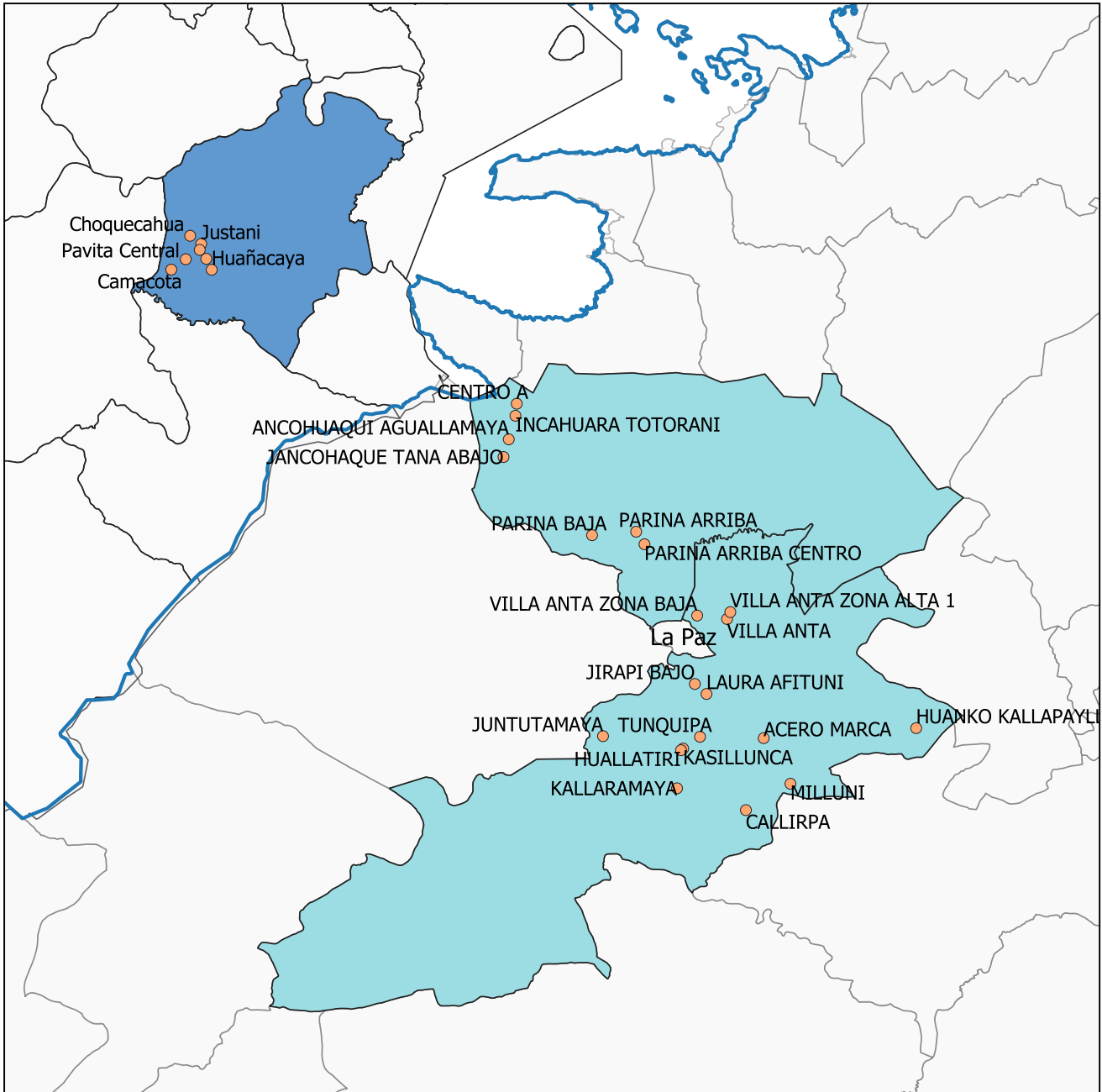
Respecto a las variedades declaradas como más comunes en la Tabla 7, la Tabla 12 muestra la superficie promedio en hectáreas para cada una de las variedades principales por cada municipio en la zona de intervención.

Municipio	Superficie promedio [ha]
Caquiaviri	
Manzanilla	0.34
Criolla	0.20
Illimani (Choque Chilliwa)	0.27
Otras	0.26
Jesús de Machaca	
Illimani (Choque Chilliwa)	0.48
Criolla	0.37
Otras	0.25
Zepita	
Alfenique	0.12
Chalu (mezcla)	0.09
Cunacatama	0.11
Illama	0.07
Otras	0.11

**Tabla 12** – Superficie promedio por variedad y municipio

#### 4.4.3. Georreferenciación

Para culminar la sección, la Figura 13 muestra los municipios en los que se realizó la toma de datos para la presente Línea de Base. Las tablas con las coordenadas en UTM se encuentran en el Anexo 5.



**Figura 13** – Zonas de intervención y comunidades de Línea de Base

#### 4.5. Prácticas aplicadas en el manejo semilla, fertilización del suelo, control de plagas y enfermedades

Las zonas de estudio han tenido un acceso limitado a asistencia técnica (ver sección 4.9) lo cual repercute drásticamente en las técnicas aplicadas en el ciclo productivo, el cual se realiza mayormente de manera tradicional.

En los municipios de Caquiaviri y Jesus de Machaca, se observa una mayor incorporación de técnicas de siembra (densidades menores y siembra en surcos) que permiten reducir tiempos y mano de obra; en cambio en Zepita es deficiente el conocimiento de nuevas tecnologías desde la siembra (densidades altas por el sistema de siembra al voleo) hasta poscosecha; sin embargo no se reportaron tecnologías más allá de herramientas menores y técnicas de siembra introducidas por PROINPA (ver Tabla 13)

ACTIVIDAD	Caquiaviri	Jesús de Machaca	Zepita
Preparación del suelo	Tractor	Yunta y tractor	Yunta y tractor
Siembra	Tractor y manual	Tractor y manual	Tractor y manual
Aplicación de productos	Manual	Manual	Manual

**Tabla 13** – Prácticas aplicadas en siembra y fertilización

Por otra parte, se analizaron las plagas que afectan al cultivo de cañahua en las zonas de intervención del proyecto. De manera general, la Kcona kcona y el Khajo son las que más afectan a las UPF, con un 46,2% y 32,6% respectivamente. La Tabla 14 muestra, por municipio las principales plagas y enfermedades que afectan a las UPF productoras de cañahua.

Municipio	Plagas	# UPF	Porcentaje
Caquiaviri	Aves	2	4%
Caquiaviri	Ch'uxña laq'u	9	17%
Caquiaviri	Kcona kcona	38	70%
Caquiaviri	Roedores	3	6%
Caquiaviri	Ticona	1	2%
Caquiaviri	Vicuña	1	2%
Jesus de Machaca	Aves	1	3%
Jesus de Machaca	Kcona kcona	33	97%
Zepita	Aves	6	14%
Zepita	Kcona kcona	33	75%
Zepita	Roedores	5	11%

**Tabla 14** – Plagas y enfermedades reportadas en el cultivo de la cañahua

La Tabla 15 muestra la afectación atribuida a los cultivos por plagas, por cada municipio



Municipio	Pérdidas en porcentaje
Caquiaviri	39.64
Jesus de Machaca	49.44
Zepita	29.55

**Tabla 15** – % promedio de pérdidas atribuibles a plagas por municipio

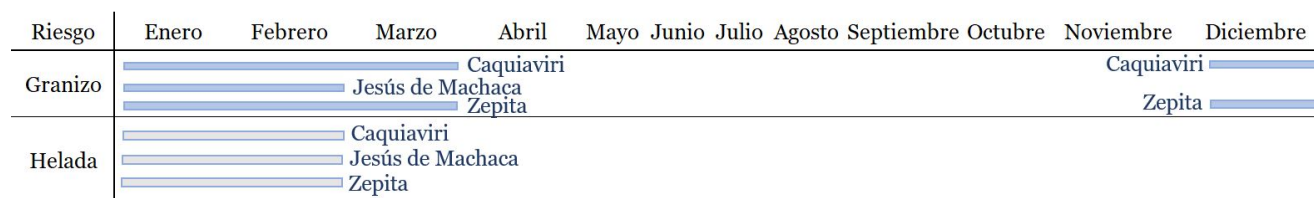
## 4.6. Identificación de pérdidas de la producción

Se identificaron tres potenciales fuentes de pérdidas de la producción: la primera está asociada a enfermedades y plagas, la cual fue detallada en la Tabla 14 en la sección 4.5; la segunda fuente de pérdidas son los factores climatológicos y finalmente las malas prácticas en la producción.

La primera de estas causas de pérdidas de producción fueron resumidas en la Tabla 14.

Respecto a los aspectos agro - climatológicos que afectan al cultivo de cañahua y las características agronómicas que tiene el cultivo de la cañahua referentes a su tolerancia a sequías e incluso a heladas, las UPF reportaron que el mayor riesgo asociado a factores climáticos es el granizo, seguido por las heladas severas. Ambos factores se presentan generalmente juntos o con un lapso muy corto, lo cual puede llegar a producir pérdidas de hasta el 100 %.

La Figura 14 muestra, por municipio, los meses de mayor riesgo para la producción de cañahua. Se observa que diciembre, enero, febrero y marzo son los meses críticos para el cultivo de la cañahua pues se presentan heladas y granizadas justo antes de la cosecha.



**Figura 14** – Riesgos asociados a factores climáticos por mes

La Tabla 16 muestra el nivel de pérdidas reportadas asociadas a la granizada y la helada.<sup>6</sup>

Municipio	P'erdidas en porcentaje
Caquiaviri	50.88
Jesus de Machaca	25.83
Zepita	30.59

**Tabla 16** – % promedio de pérdidas atribuibles a granizada y helada por municipio

La pérdida promedio por granizo asciende al 40 % para la campaña 2018 - 2019. Las prácticas más comunes de mitigación son: i) el uso de fogatas donde los productores queman llantas, ají, madera u otros elementos disponibles, ii) el disparo de coheteros para la disipación de las nubes y iii) rituales andinos/católicos (ch'allas, rezos).

<sup>6</sup>Es muy difícil discernir las pérdidas atribuibles a *cada uno* de estos eventos, por lo que solamente se toma en cuenta la pérdida total

Es importante ver que muchas UPF no hacen nada, ya sea por la gravedad de las heladas y granizos o porque ninguno de los otros métodos fue efectivo en el pasado. La Tabla 17 muestra los tipos de mitigación más utilizados por municipio.

Municipio	Tipo de mitigación	# UPF	Porcentaje
Caquiaviri	Fogatas	17	33%
Caquiaviri	Ninguno	31	60%
Caquiaviri	Rituales (challa, rezo)	4	8%
Jesus de Machaca	Cohetillos	2	10%
Jesus de Machaca	Fogatas	10	50%
Jesus de Machaca	Ninguno	8	40%
Zepita	Cohetillos	6	19%
Zepita	Fogatas	19	61%
Zepita	Ninguno	5	16%
Zepita	Rituales (challa, rezo)	1	3%

**Tabla 17** – Técnicas de Mitigación de Riesgo por municipio

Se indagó sobre otros factores climatológicos que afectan al cultivo de la cañahua, pero se evidenció que las sequías o lluvias no lo hacen de una forma relevante o que les produzcan grandes pérdidas, como en el caso del granizo.

Coarite M. (2016), encontró que en la cosecha realizada cuando las plantas alcanzaron la madurez fisiológica, a las primeras horas de la mañana, aprovechando el rocío matinal para evitar pérdida de granos emplearon tres métodos de cosecha: arranque, hoz y tijera de podar, con el fin de evaluar la pérdida de granos en la cañahua.

El método de cosecha tradicional por arrancado presenta una mayor pérdida de granos alcanzando un promedio de 2,60 % equivalente a 10,53 [kg/ha], esto se debe a que al momento de la cosecha, el arrancado de las plantas se realiza de una forma rápida y brusca; mientras que por el método de hoz, la misma alcanzó una pérdida de granos en promedio de 8,59 [kg/ha] (1,67 %). En cambio el método de cosecha aplicado con tijera de podar obtuvo una pérdida de granos en peso a 5,51 [kg/ha] (1,53 %).

Esta actividad demanda de 15 jornaleros para concluir con una hectárea de cañahua, los mismos realizan el emparvado para el secado.

Es posible estimar las pérdidas en las zonas de proyecto en el rango detallado para la cosecha manual, es decir, entre el 2,6 % al 1,67 %.

## 4.7. Eficiencia Productiva

### 4.7.1. Rendimientos, precios e ingresos

Se analizaron a profundidad las dos variables más importantes de cañahua reportadas por las UPF participantes en el estudio.

En la Tabla 18, donde se muestran los *promedios totales de las variables de interés del estudio*, es decir, para los tres municipios y para todas las variedades de cañahua.

Superficie [ha]	Volumen total [kg]	Volumen venta [kg]	Precio venta [BOB/@]	Rendimiento [kg/ha]
0.25	121.47	132.56	101.72	537.91

**Tabla 18** – Promedio de variables productivas en todos los municipios

La Tabla 19 muestra nuevamente los indicadores productivos principales, pero por cada uno de los municipios del proyecto.

Municipio	Superficie [ha]	Volumen total [kg]	Volumen venta [kg]	Precio venta [BOB/@]	Rendimiento [kg/ha]
Caquiaviri	0.28	121.68	142.93	95.34	433.76
Jesus de Machaca	0.45	216.86	219.22	113.52	504.36
Zepita	0.11	73.59	59.62	100.05	645.81

**Tabla 19** – Promedio de variables productivas por municipios

El municipio de Jesús de Machaca cuenta con la mayor superficie del cultivo de cañahua, llegando a 0.45 hectáreas en promedio y el mayor volumen de producción promedio, así como el mayor volumen promedio de venta. Sin embargo, el rendimiento es considerablemente menor que el de Zepita en el Perú; Caquiaviri tiene una producción muy cercana la media, pero mostró el peor precio de venta, así como el menor rendimiento promedio (32 % menor al de Zepita).

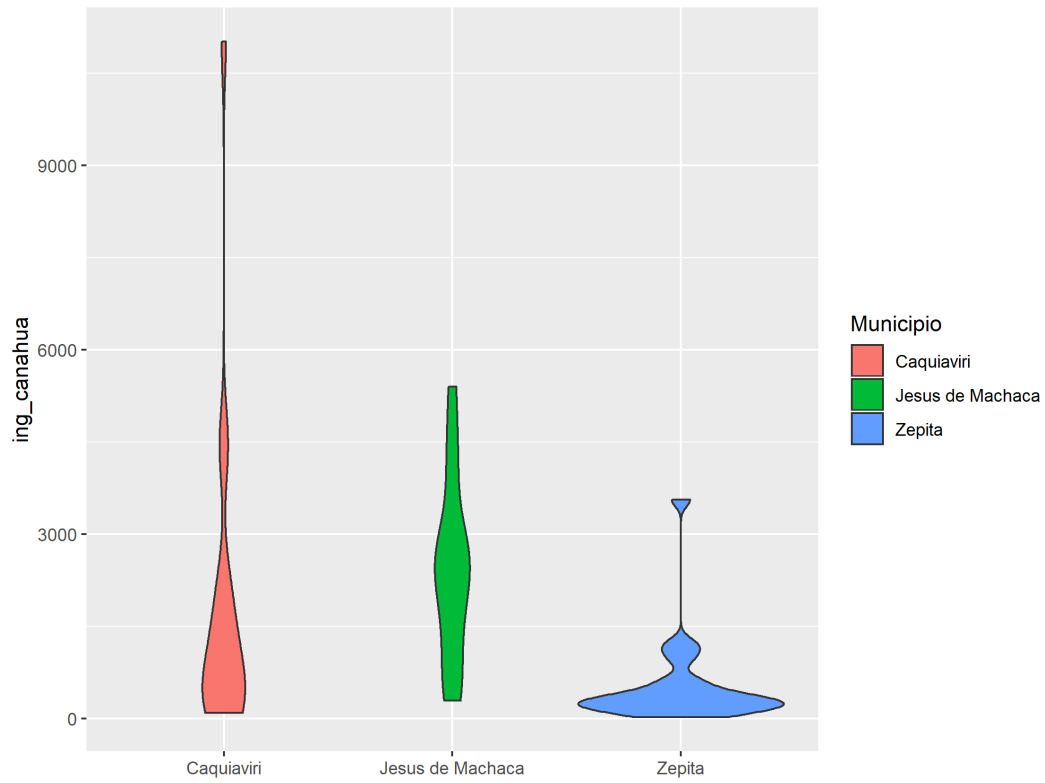
A partir de los datos mostrados en las Tablas anteriores y los costos obtenidos en los grupos focales y corroborados por fuentes externas (ver Anexo 6), los ingresos por cada municipio se presentan en la tabla 20.

Municipio	Ingreso bruto [BOB]	Costo ajustado [BOB]	Ingreso neto [BOB]
Caquiaviri	1.794	1.290	504
Jesús de Machaca	2.420	1.963	457
Zepita	537	172	365

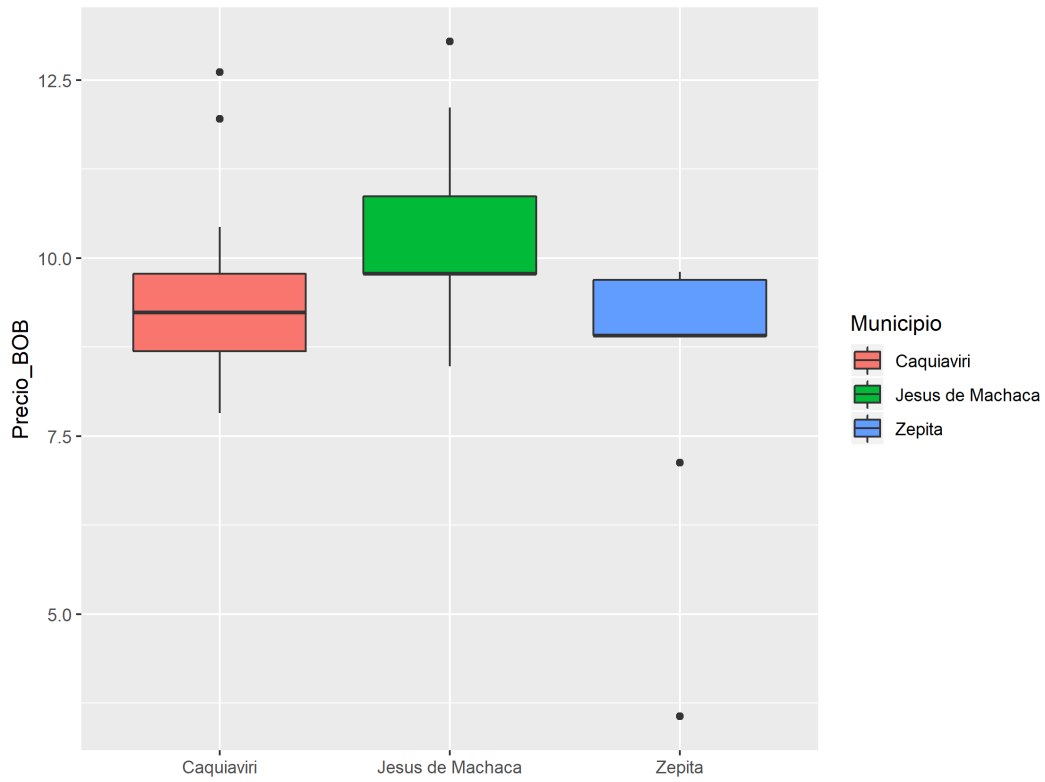
**Tabla 20** – Ingresos promedio por la producción de cañahua

Los ingresos promedios presentados en la Tabla 20 tienen distribuciones muy similares, las cuales se presentan en la Figura 15. Para Caquiaviri, se nota una distribución de los ingresos netos con frecuencia alta entre los 100 y 2800 bolivianos y una segunda acumulación entre los 3500 y 500 bolivianos. Jesus de Machaca presenta un comportamiento más acorde a una distribución normal a la mediana. Finalmente Zepita presenta una mayor acumulación en los percentiles más bajos, entre 0 y 1500 bolivianos.

Respecto a los precios, se puede observar que son muy similares en las tres zonas analizadas. La Figura 16 muestra en un diagrama de caja, las variaciones registradas en el precio de la cañahua por cada municipio.



**Figura 15** – Distribuciones de ingresos brutos por municipio



**Figura 16** – Variación de los precios de la muestra en [BOB/kg]

Las medianas de cada uno de los precios se muestran como la línea horizontal en cada caja: para Caquiaviri se tiene una mediana del precio que llega a 9.24 [BOB/kg], mientras que en Jesús de Machaca es de 9.78 [BOB/kg] y en Zepita, convirtiendo a moneda boliviana, en 8.91 [BOB/kg]. Es importante notar que los datos extremos para los municipios bolivianos están por encima de la mediana, mientras que los Zepita, por debajo.

#### 4.7.2. Comparación año bueno/malo

En la encuesta se preguntó la percepción sobre si la anterior campaña habría sido buena, regular o mala. En total, el 45.6 % de los productores declaró que fue una campaña buena, 46.3 % declaró que fue regular y solo 8 % declaró que fue mala.

La Tabla 21 muestra las variaciones analizadas en la anterior sección, de acuerdo a la percepción de si la campaña 2018 - 2019 fue buena, regular o mala.

Percepción	Superficie [ha]	Volumen Total [kg]	Volumen Venta [kg]	Precio [BOB]	Rendimiento [kg/ha]
Bueno	0.22	133.69	123.77	108.60	607.3558
Regular	0.27	114.01	135.62	92.43	509.844
Malo	0.29	96.86	322	139.29	231.64

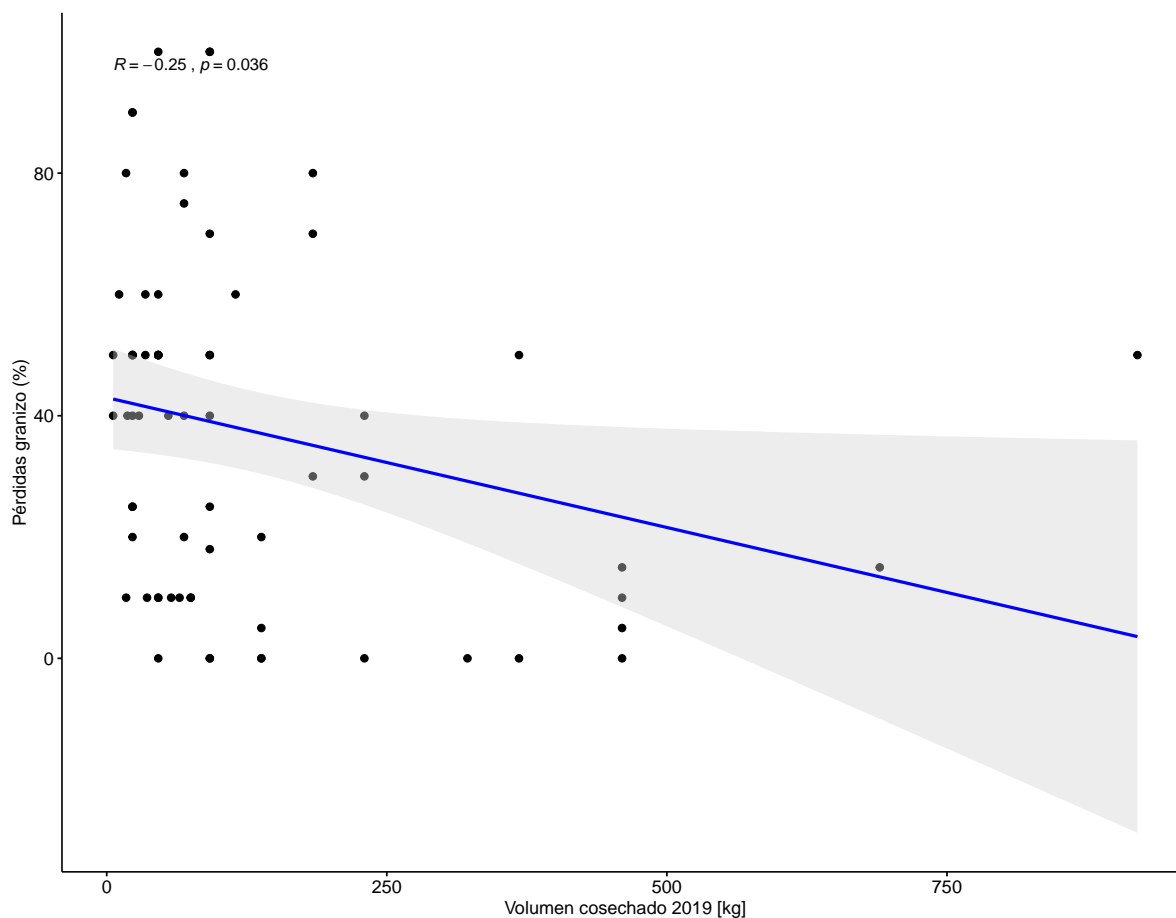
**Tabla 21** – Indicadores de superficie, volumen y rendimiento de acuerdo a percepción año bueno, regular o malo

En la Tabla 22 se desagregan los anteriores resultados por municipio analizado.

Municipio	Percepción	Superficie [ha]	Volumen Total [kg]	Volumen Venta [kg]	Precio [BOB]	Rendimiento [kg/ha]
Caquiaviri	Bueno	0.27	154.96	201.25	114.38	493.61
	Regular	0.29	103.07	107.04	84.46	402.82
	Malo	0.21	40.02	NaN	NaN	253.00
Jesús de Machaca	Bueno	0.36	214.08	180.71	120.36	585.03
	Regular	0.56	228.08	240.06	103.00	474.06
	Malo	0.47	184.00	322.00	139.29	276.00
Zepita	Bueno	0.12	82.99	60.13	100.56	695.81
	Regular	0.10	69.28	58.29	98.67	648.14
	Malo	0.16	23.00	NaN	NaN	143.75

**Tabla 22** – Indicadores de superficie, volumen y rendimiento de acuerdo a percepción año bueno, regular o malo

Es posible corroborar una correlación negativa entre los volúmenes producidos y la granizada como efecto directo de su disminución (ver Figura 17).



**Figura 17** – Correlación “pérdidas granizada [%]” y “volumen cosechado en campaña 2019 - 2019”

En la Figura 17 se muestran dos valores provenientes de la prueba de correlación de Pearson:  $R = -0,25$  que muestra una correlación media y negativa entre las dos variables, pero un significancia  $< 0,05$  (0,036). Esto nos indica la existencia de una correlación negativa significativa entre las pérdidas reportadas por granizada y el volumen de cosecha en la campaña 2018 - 2019, tal como es de esperar.

Asimismo, la Tabla 23 muestra que existe correspondencia entre la declaración de año bueno/malo con la afectación de por granizo.

Percepción	Volumen Total [kg]	% afectación granizo
Bueno	133.69	37 %
Regular	114.01	37 %
Malo	96.86	58 %

**Tabla 23** – Indicadores de volumen promedio y afectación de granizo (%) de acuerdo a percepción año bueno, regular o malo

## 4.8. Proceso de cosecha y postcosecha

Los procesos involucrados en la cosecha y postcosecha son similares en las tres zonas del proyecto; la mayor diferencia está en la mecanización y las maquinaria utilizada. El proceso genérico se describe en los siguientes párrafos.

**Cosecha.** Para iniciar este proceso es importante determinar el porcentaje de humedad del grano que deberá fluctuar entre el 15 al 20 % para evitar la pérdida por desgrane que puede ser mayor al 35 %.

Actualmente la cosecha, en los municipios donde se produce cañahua en Bolivia, es manual y se tiene dos sistemas: el primero consiste en arrancar la planta entera, se elimina la tierra adherida en la raíz y se vacía la cañahua a las bolsas o manteles para evitar la pérdida de grano para facilitar el traslado a las pistas de secado; en el segundo sistema se corta las plantas con ayuda de una hoz para luego poner las plantas sobre una lona o superficie preparado con arcilla (jariña).

**Emparve.** Esta labor se realiza después de la cosecha apiñando las plantas en parvas sobre un trípode hecho de palos u otras formas más ventajosas para evitar el ingreso de agua al interior del emparve, de lo contrario, se causaría la pudrición de la planta y granos. Para el proceso de secado, las parvas deben permitir la circulación de aire, evitando el ingreso del agua de las lluvias y ratones que causan daños a la calidad de los granos y la broza.

En sistemas en los que no se realiza el emparve, la cañahua, se expande en superficies planas y compactas donde se seca durante 10 a 14 días máximo para luego proceder a la trilla.

**Post cosecha.** Esta actividad comienza con el proceso de trilla, consiste en separar el grano de la planta seca, se realiza de dos formas: i) trilla manual para evitar el contacto del grano con la tierra sobre una lona se golpean las plantas secas con palos curvados (jawqaña) para separar los granos de la planta de cañahua, esta actividad se realiza en las tardes con baja humedad y cuando la planta está seca; ii) trilla mecánica utiliza trilladoras estacionarias que reducen el tiempo de este proceso y los costos de producción, para ello, la humedad de los granos no debe ser mayor al 12 %.

Cuando el mercado requiere grano de cañahua con perigonio (industria de grano insuflado), una vez finalizado el trillado, se pisa el grano con el propósito de no perder la cascara y, si el mercado necesita grano sin perigonio (industria de harina de cañahua) se utiliza para el pisado tractores o moviendas para eliminar la cascara.

**Venteo.** Luego de la trilla, los granos aún tienen broza fina (jipi) para separar ésta, es necesario, realizar el proceso de venteado: i) venteo manual con el viento natural es moderado generalmente por las mañanas o al atardecer se ventean de 5 a 10 quintales por día y ii) venteo mecánico con el uso de un equipo manual o a motor y se gradúa el flujo de viento según la pureza física del grano.

**Selección del grano manual y mecanizado.** La selección de los granos de cañahua es manual utilizando tamices portátiles de diferentes tamaños, que pueden ser hechizos o industriales, también se utilizan equipos estacionarios que realizan el venteado y la selección de los granos.

La selección clasifica tres tipos de granos: i) Primera (grano grande): destinado al uso industrial de pipocas, hojuelas y pitos; ii) Segunda (grano mediano): destinado al uso industrial de harina y venta en grano; iii) Tercera (grano pequeño): destinado a la preparación de alimento balanceado para animales.

**Almacenamiento.** Es la actividad final de la post cosecha, el almacenamiento del grano de cañahua, se realiza en ambientes secos, frescos, con poca luz y en bolsas de yute; se debe asegurar que el almacén no tenga acceso a roedores e insectos.

Cómo se mencionó al inicio de la sección, las diferencias en los procesos se centran básicamente en la maquinaria y/o herramientas con las que se cuenta; por ejemplo, algunas UPF de las comunidades de Corpa (municipio de Viacha) e Incawara (Jesús de Machaca) tienen acceso a trilladoras mecánicas que mejoran la eficiencia de los procesos considerablemente, pero son una minoría. La Tabla 24 muestra los procesos y tecnologías utilizadas por municipio.

Actividad	Caquiaviri	Jesús de Machaca	Zepita
Cosecha	Manual (arrancado y corto con hoz)	Manual (arrancado y corte con hoz)	Manual (arrancado y corte con hoz)
Trilla	Manual	Manual y mecanizado (minoría)	Manual
Limpieza (zarandeo)	Manual	Manual	Manual
Venteado	Manual y mecanizado (minoría)	Manual y mecanizado (minoría)	Manual y mecanizado (minoría)

**Tabla 24** – Prácticas aplicadas en cosecha y poscosecha

En el estudio se observó la inexistencia de herramientas, infraestructura y maquinaria para la producción, procesamiento y/o transformación de cañahua. El porcentaje de UPF que acceden a silos es menor al 1%; de manera similar, las UPF que acceden a silos pequeños o artesanales no sobrepasa el 5%.

La tenencia de otras herramientas como bombas de agua, trilladoras, segadoras o cosechadoras es menor al 3% esta situación se da tanto en Bolivia como en Perú (promedios de toda la población).

Se evidenció que uno de los pocos activos productivos presentes, son motocicletas, aun cuando solamente el 7% (Caquiaviri y Jesús de Machaca) y el 4% (Zepita) de las UPF las tienen.

Respecto a los días utilizados para el proceso, dependerá mucho de la cantidad de personas que se contrate para trabajo manual y la tecnología con la que se cuenta. En la zona de estudio no se encontró maquinaria especializada, por lo que la Tabla 25 muestra los tiempos necesarios en jornales de trabajo manual y, en la siguiente columna, un estimado en número de días para una familia de 2.3 personas proveniente del estudio demográfico (2.3 jornales).



Actividad	Tiempo de trabajo (jornales)	Tiempo de trabajo (días)	Tecnología/Práctica
Cosecha	11	4.8	Corte de plantas
Trilla	2	0.9	Tradicional (con palo)
Zarandeo y venteado	2	0.9	Tradicional (según el tiempo)
TOTAL Cosecha y Postcosecha	15	6.5	

**Tabla 25** – Tiempos de los procesos de cosecha y postcosecha para 1 hectárea

#### 4.9. Existencia de asistencia técnica por temática y proveedor

Se evaluó en campo el acceso que tienen las UPF a servicios de Asistencia Técnica (AT), cuyos resultados se muestran en las Tablas 26 y 27.

Municipio	AT Enfermedades	AT Semilla	AT Cosecha	AT Postcosecha
Caquiaviri	9.88	6.29	8.02	4.94
Jesus de Machaca	4.32	3.14	3.09	1.85
Zepita	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabla 26** – % Asistencia Técnica por tipo y Municipio

Municipio	AT Almacenaje	AT Comercialización	AT Educación Financiera
Caquiaviri	10.49	4.32	2.47
Jesus de Machaca	3.09	0.62	0.00
Zepita	0.00	0.00	0.00

**Tabla 27** – % Asistencia Técnica por tipo y Municipio (Continuación)

El primer hecho que salta a la vista es que el Distrito de Zepita no recibió Asistencia Técnica (AT) en ningún tema productivo. La situación del acceso a AT no cambia mucho en territorio boliviano, siendo el mayor porcentaje de acceso a algún tipo de AT, el atribuido a capacitaciones en Almacenaje (10 % en Jesús de Machaca), seguido de capacitaciones en control de Enfermedades (9,8 % en Caquiaviri).

Este limitado acceso se ha dado por tres oferentes principales: PROINPA, PROSUCO y Samaritan's Purse. Es importante notar que las tres instituciones son parte de la cooperación o Fundaciones y que no existe ningún actor de mercado (proveedores de insumos con AT, por ejemplo) que pueda realizar este servicio de manera sostenible.

Respecto a la certificación orgánica, se obtuvo de manera general que el 16 % de las UPF cuentan con este servicio, estando sus parcelas certificadas al momento de la encuesta. Es importante notar que en el Perú no existe este servicio, a pesar de que no se utilizan agroquímicos en la producción de cañahua. En los municipios de Caquiaviri y Jesús de Machaca, la certificación la hace Biolatina, empresa que se encuentra frecuentemente en los municipios mencionados.

Es importante recalcar que APPOA promueve la certificación orgánica entre sus asociados, con la premisa de encontrar mejores mercados para la cañahua orgánica. La Tabla 28 muestra los resultados por municipio.

Municipio	Certificación orgánica	# UPF	Porcentaje
Caquiaviri	NO	49	78 %
Caquiaviri	SI	14	22 %
Jesus de Machaca	NO	29	74 %
Jesus de Machaca	SI	10	26 %
Zepita	NO	45	0 %

**Tabla 28** – Estado de mecanización por municipio

Finalmente, la Tabla 29 muestra los proveedores de AT en las últimas gestiones (algunos ya no prestan sus servicios). Cabe recalcar que en Zepita no se reportó la presencia de ninguna institución que brinde AT.

Municipio	2012 - 2013	2013 - 2015	2016 - 2017	2017 - 2018	2018 - 2019
Caquiaviri	Samaritan's Purse (Mercado)	PROINPA (Mercado y Producción)	PROINPA (Mercado)	PROSUCO (Mercado)	PROSUCO (Mercado)
Jesús de Machaca		PROINPA (Mercado y Producción)		PROSUCO (Mercado)	PROSUCO (Mercado)
Zepita					

**Tabla 29** – Proveedores de AT por municipio

#### 4.10. Sistema actual de producción

Como se mencionó en las secciones 4.5 y 4.8, la mecanización es aún incipiente en términos de maquinaria para procesos post-cosecha. La Tabla 30 presenta el estado de mecanización por municipio. En una aproximación al mercado de insumos, se observó la inexistencia de herramientas, infraestructura y maquinaria para la producción, procesamiento y/o transformación de cañahua. El porcentaje de UPF que acceden a silos es menor al 1 %; de manera similar, las UPF que acceden a silos pequeños o artesanales no sobrepasa el 5 %.

La tenencia de otras herramientas como bombas de agua, trilladoras, segadoras o cosechadoras es menor al 3 % esta situación se da tanto en Bolivia como en Perú (promedios de toda la población).

Se evidenció que uno de los pocos activos productivos presentes, son motocicletas, aun cuando solamente el 7 % (Caquiaviri y Jesús de Machaca) y el 4 % (Zepita) de las UPF las tienen.

A pesar de esta situación, existen tractores comunales, rentados o prestados por los gobiernos locales para apoyar en la producción. De manera general, el 37 % de las UPF reportaron que su producción es mecanizada, 44 % afirmaron que es semi - mecanizada y solo un 26 % que es tradicional o no mecanizada (ver Tabla 30).

Municipio	Tipo	# UPF	% por municipio
Caquiaviri	Mecanizado	23	37 %
Caquiaviri	Semi-mecanizado	31	50 %
Caquiaviri	Tradicional	8	13 %
Jesus de Machaca	Mecanizado	10	28 %
Jesus de Machaca	Semi-mecanizado	25	69 %
Jesus de Machaca	Tradicional	1	3 %
Zepita	Mecanizado	21	47 %
Zepita	Semi-mecanizado	7	16 %
Zepita	Tradicional	17	38 %

**Tabla 30** – Estado de mecanización por municipio

#### 4.11. Caracterización de los suelos en función a la cantidad de macronutrientes

Los suelos en el municipio de Caquiaviri son de textura (franco arenosos y arenosos) muy susceptibles a la erosión hídrica y eólica por la poca cobertura vegetal circunscrita a la presencia de *Baccharis* sp y *Tetragluchin* y por estudios de suelos y cobertura similares el contenido de materia orgánica esta por debajo de 2,8%, lo cual es muy bajo y consecuentemente el contenido de macroelementos como el nitrógeno y fosforo principalmente es deficiente y la presencia de este elemento está ligado al aporte de estiércol de ganado (Orsag et al., 2013).

En cambio, en el municipio de Jesús de Machaca el sistema de siembra es diferente, ya que, en la papa como cultivo de cabecera, adicionan estiércol vacuno y/u ovino, que por su descomposición lenta llega a proveer de macroelementos al cultivo de cañahua. Similar situación se presenta en el municipio de Zepita.

Por lo tanto, la problemática de elementos biofísicos en el municipio de Caquiaviri son gravitantes para la baja producción, con alta fragilidad en sus sistemas agrícolas, con menor problemas en los municipios de zepita y Jesus de Machaca respectivamente.

En general en los tres municipios el mejoramiento de la producción esta ligado a la demanda de mercado con precios expectables que les permitan tener mejores ingresos económicos.

#### 4.12. Problemáticas identificadas

De los grupos focales y percepciones vertidas por los productores en las encuestas, a continuación se listan los problemas claves identificados:

- Deficiente innovación de tecnología de adaptación y resiliencia al cambio climático. No se cuenta con técnicas, prácticas ni métodos de protección, mitigación o respuesta rápida a eventos climáticos.

- Como se puede observar en la Figura 12, la baja asignación a de superficie al cultivo de cañahua, provoca que este cultivo no sea rentable, cuyo producto es utilizado maromente para el consumo propio, lo cual no es un problema en sí, pero es afectado por otros cultivos o actividades que son mucha más rentables y se le dedicará más tiempo poniendo en peligro la sostenibilidad de la cañahua. Es necesario añadir a este problema el precio bajo de la cañahua que intensifica esta situación.
- Como se observa en la Tabla 29, los proveedores de asistencia técnica son pocos y entran y salen de las zonas estudiadas de acuerdo al financiamiento que puede existir, es decir, no existen actores de mercado permanentes que puedan, al momento de vender productos, insumos o herramientas, proveer asistencia técnica de manera sostenible en el tiempo. Al no existir estos actores de mercado, la investigación tecnológica no tiene un motivo real para impulsar innovaciones en el complejo productivo.
- Los niveles de coordinación entre Asociaciones, UPF y entidades públicas y privadas que ofrecen innovación tecnológica y AT son prácticamente nulos (ver Tablas 24 y 13).
- Programas Nacionales existentes no coordinan actividades con GAM de Caquiaviri - Jesús de Machaca ni con entidades que proveen créditos (incremento de la capacidad productiva) ni seguros (incremento de resiliencia).
- Desde el Gobierno Central, Gobiernos Departamentales y Municipales se tiene una asignación mínima o nula de presupuesto a programas y proyectos destinados a Granos Andinos.

Todas estas causas subyacentes desembocan en dos problemas mayores a resolver: i) Deficiente oferta y demanda de tecnológica e innovación en el cultivo de la cañahua, tanto en lo productivo como en lo referente a resiliencia al cambio climático y ii) Deficientes sistemas de mercado que promuevan la producción de cañahua de una manera masiva.

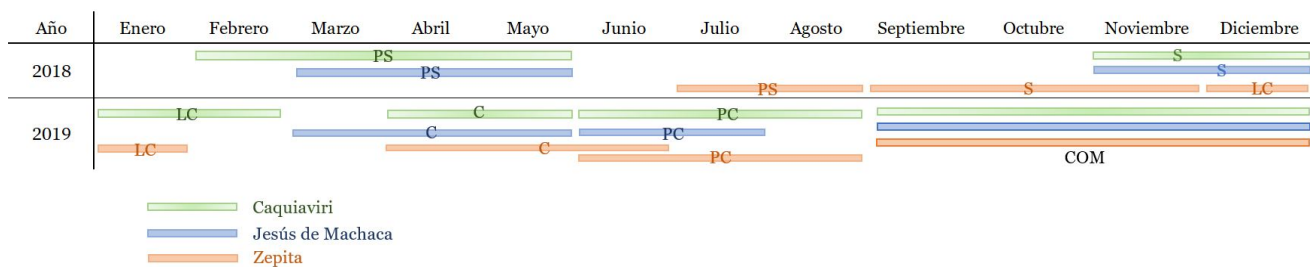
#### 4.13. Innovaciones tecnológicas aplicadas

Algunas comunidades cuentan con trilladoras tales como Corpa (municipio de Viacha) e Incawara (Jesús de Machaca), pero son puntos muy específicos sobre los cuales no es posible generalizar su uso.

Como se puede observar en la Tabla 24 y en los demás puntos presentados hasta el momento, en general la producción de cañahua en las zonas de estudio es realizada de manera tradicional, con ayuda de tractores provistos por los gobiernos locales y con herramientas básicas.

#### 4.14. Calendario agrícola

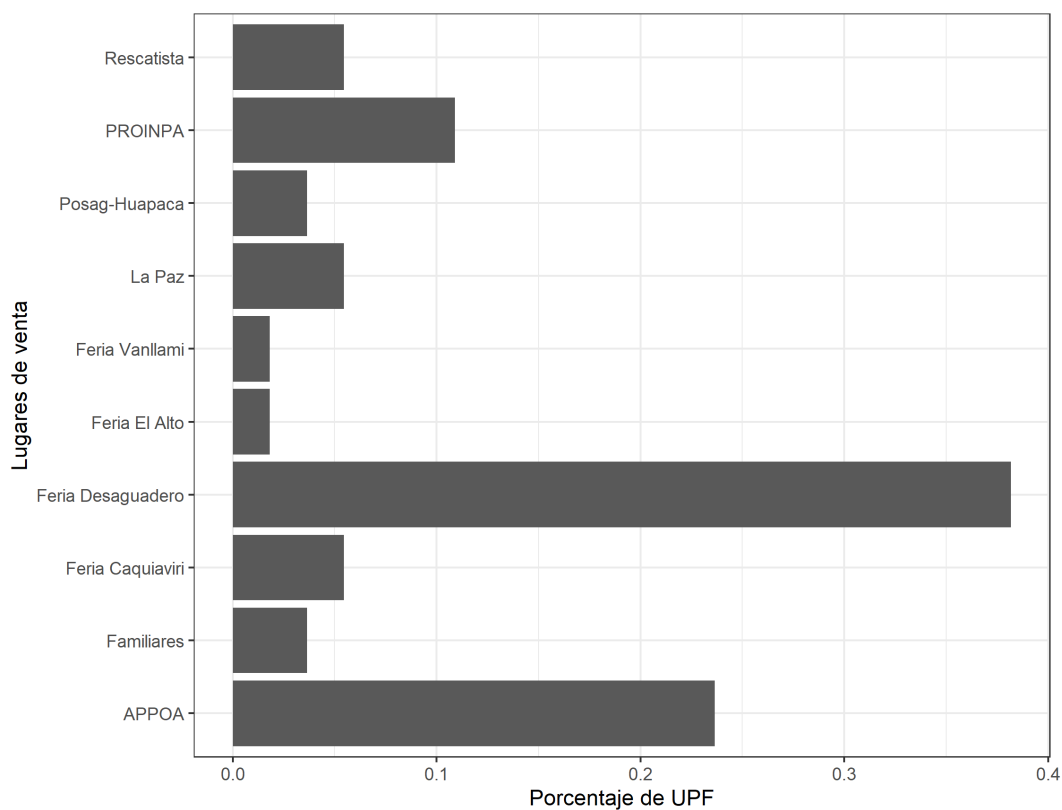
Si bien existen diferencias mínimas en los meses asignados a cada actividad productiva, al pertenecer a una misma macrozona y tener sub-variedades muy similares entre sí, es posible resumir el comportamiento en la Figura 18. Se tiene la siguiente convención: Preparación de suelos (**PS**), Siembra (**S**), Labores culturales (LC), Cosecha (C); actividades post cosecha (**PC**) (es decir, trilla, venteo y almacenado) y comercialización (**COM**)



**Figura 18** – Ciclo productivo de la cañahua

#### 4.15. Destino y cantidad destinada de la producción

La Figura 19 presenta los principales mercados de cañahua. Los mercados a los que acceden los productores son también similares; la cañahua producida en Perú tiene como mercado principal a la Feria de Desaguadero, mientras que la cañahua producida en Bolivia se vende a la Asociación Procesadora de Productos Orgánicos Andinos (APPOA), a PROINPA y también en la Feria de Desaguadero.



**Figura 19** – Mercados principales de la cañahua

Municipio	Lugar_Venta	% de venta por mercado
Caquiaviri	APPOA	61 %
	Feria Caquiaviri	17 %
	Rescatista	11 %
	Familiares	6 %
	Feria El Alto	6 %
Jesus de Machaca	PROINPA	40 %
	Feria Desaguadero	20 %
	La Paz	20 %
	APPOA	13 %
	Rescatista	7 %
Zepita	Feria Desaguadero	82 %
	Posag-Huapaca	9 %
	Familiares	5 %
	Feria Vanllami	5 %

**Tabla 31** – Lugares de venta y porcentaje de venta por municipio

De manera específica, la tabla 31 muestra los principales mercados de la cañahua por municipio. EL principal mercado para Caquiaviri es APPOA, hecho que es interesante pues es una oportunidad para generar más valor para la cañahua, en vez de una directa. De manera similar, en Jesús de Machaca, el principal comprador es PROINPA, lo cual podría conceder las mismas oportunidades. En el caso de Zepita, no existe una asociación o Entidad que pueda generar la agregación de valor a los productos de las UPF.

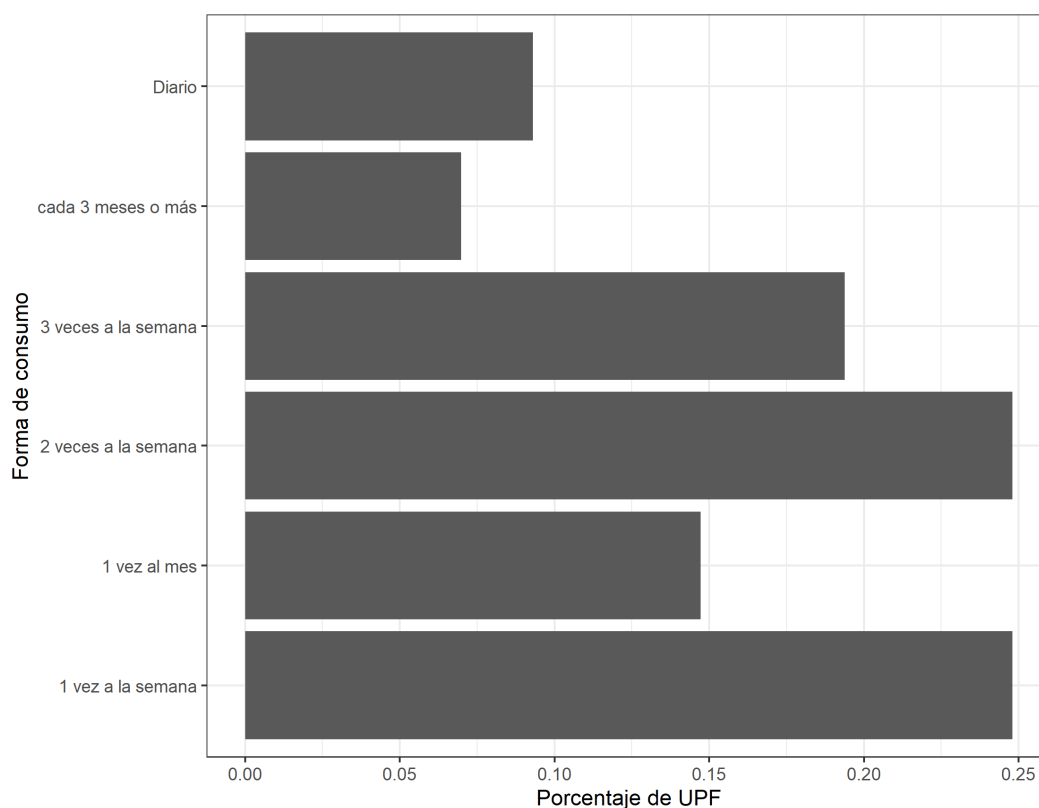
La Tabla 32 muestra los diferentes usos que se da a la cañahua, exceptuando su venta. Analizando inicialmente el consumo promedio, podemos observar que este es similar para Caquiaviri y Zepita, 44 y 36 kilogramos por campaña respectivamente. El consumo en Jesús de Machaca es evidentemente mayor (124 kilogramos por campaña).

Municipio	Consumo [kg/campaña]	Semilla [kg/campaña]	Almacenaje [kg/campaña]
Caquiaviri	43.80	7.62	618.85
Jesus de Machaca	123.71	20.57	33.35
Zepita	36.40	6.58	20.29

**Tabla 32** – Promedio de variables de consumo y uso de canahua por municipios

Los datos promedio del volumen separado para uso como semilla corresponde adecuadamente a la superficie sembrada en los tres municipios analizados y es posible observar que en Caquiaviri el almacenamiento de cañahua es muy superior a la de los otros dos municipios visitados. Al indagar al respecto, se evidenció la influencia de APPOA, que se encarga de la comercialización de la cañahua a precios marginalmente mejores.

En el distrito de Zepita se tiene el menor promedio de almacenamiento, debido a la cercanía de uno de los mercados más importantes como es la Feria de Desaguadero.



**Figura 20** – Frecuencia de consumo de la cañahua

#### 4.16. Formas de consumo, cantidad consumida y frecuencia a nivel familiar

La frecuencia de consumo propio es relativamente alta; el 50% de las UPF declara consumir cañahua entre una o dos veces por semana, y hasta el 70% la consume al menos 3 veces por semana. El 9% de las UPF declararon consumirla a diario y solamente el 16% la consumen con una frecuencia mensual o mayor (ver Figura 20).

Se observa que el 99% de la cañahua es consumida en forma de pito y "K'ispiña" en el Perú.

#### 4.17. Costos de Producción

Las Tablas 33 y 34 muestran los costos de producción de cañahua en las zonas de intervención en Bolivia y Perú.

DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad	Precio	Total
I.- Costos Directos				
A. GASTOS DE CULTIVO				
1. Mano de Obra				2400
1.1 Preparacion de terreno				
Limpieza	Jornal	2	100	200
1.2 Siembra				
Distribucion de semilla	Jornal	2	100	200
1.3 Labores culturales				
Aporque	Yunta/dia	2	100	200
Deshierbe	Jornal	3	100	300
1.4 Cosecha y poscosecha				
Corte de panoja	Jornal	7	100	700
Recojo y traslado	Jornal	2	100	200
Secado en carpa	Jornal	2	100	200
Trillado	Jornal	2	100	200
Venteado y embolsado	Jornal	2	100	200
2. Maquinaria Agricola y/o Traccion animal				1600
2.1 Maquinaria Agricola y/o Traccion animal				
Aradura	Hrs/Tractor	3	150	450
Cruzada	Hrs/Tractor	2	150	300
Rastra	Hrs/Tractor	2	150	300
Tapado de semilla	Jornal	1	100	100
Alquiler trilladora	hora	3	150	450
3. Insumos				101
3.1 Semilla CERTIFICADA	Kg	5	10	50
3.2 Materiales Bolsas	Piezas	17	3	51
4. Otros Gastos				70
4.1 Transporte de cosecha	Global	1	70	70
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>				<b>4171</b>

**Tabla 33** – Costos de producción en Caquiaviri – Jesús De Machaca (montos expresados en bolivianos))



DESCRIPCIÓN	Unidad	Canti- dad	Precio (soles)	Total (soles)	Total (BOB)
I.- Costos Directos					
A. GASTOS DE CULTIVO					
1. Mano de Obra				514	1053.7
1.1 Siembra					
1.1.1 Distribucion de semilla	Jornal	1	4	4	8.2
1.1.2 Labores culturales					
1.2 Cosecha y poscosecha					
1.2.1 Corte con segadora y amontonado	Jornal	10	30	300	615
1.2.2 Trilla, cernido y venteo	Jornal	6	30	180	369
1.2.3 Secado del grano limpio para almacenaje	Jornal	1	30	30	61.5
1.4 Cosecha y poscosecha					
2. Maquinaria Agricola y/o Traccion animal				110	225.5
2.1 Maquinaria Agricola y/o Traccion animal					
2.1.1 tractoreo	Hrs/Tractor	1	50	50	102.5
2.1.2 Rastreo	Hrs/Tractor	0.5	60	30	61.5
2.1.3 Surcado	Hr/yunta o tractor	1	30	30	61.5
3. Insumos				59	120.95
3.1 Semilla	Arroba	1	50	50	102.5
3.2 Materiales Bolsas	Piezas	9	1	9	18.45
4. Otros Gastos				50	102.5
4.1 Traslado al almacén	Global	1	50	50	102.5
COSTO TOTAL DE PRODUCCION				733	1502.65

**Tabla 34** – Costos de producción en Zepita (montos expresados en soles y bolivianos))

#### 4.18. Análisis de Género en el proceso productivo

Los roles y responsabilidades que asumen los componentes de la familia en la decisión de cultivar cañahua se indica en la Figura 21. Se puede apreciar la exclusividad del hombre en la decisión de los ecotipos/variedades a cultivarse, cantidad de semilla a emplearse, si será aynoca y/o sayaña , el día de siembra entre otros.

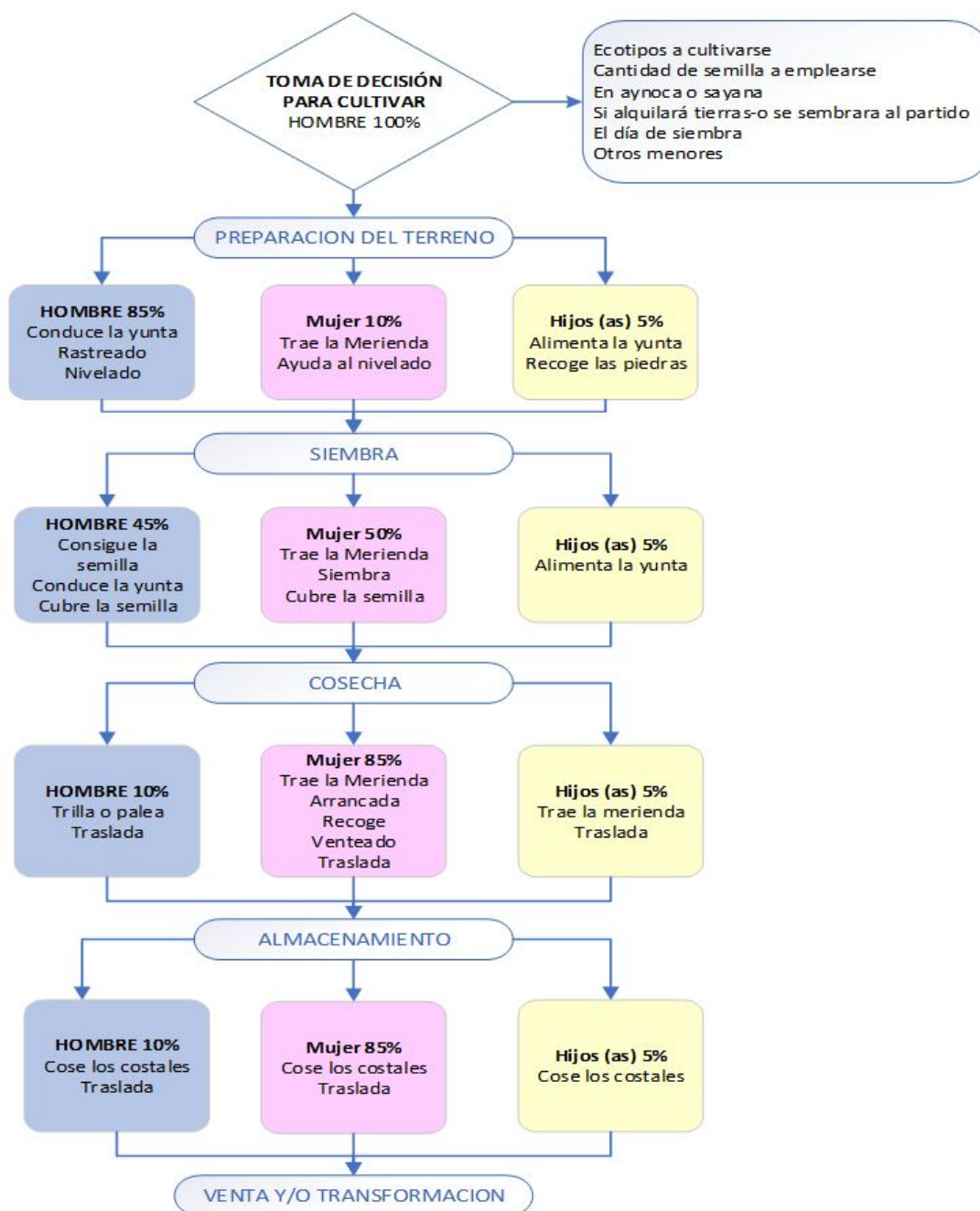


Figura 21 – Roles en la toma de decisión de cultivar cañahua

## 5. Indicadores Adicionales de las UPF

Esta sección presenta los indicadores de variables necesarias para una mejor comprensión del complejo de la cañahua que no están de manera específica en los TDR o son datos intermedios importantes para el análisis.

### 5.1. La cañahua como actividad productiva

La sección de variables productivas inicia con la cuantificación del número de personas que cosecharon cañahua en la campaña 2018 - 2019. De las 204 personas encuestadas, 130 afirmaron haber producido cañahua en dicha campaña, mientras que 74 aseguraron que no lo hicieron. La Tabla 35 muestra la situación por cada municipio en la zona de estudio.

Municipio	Situación	# UPF	% UPF
Caquiaviri	Cultivó en 2018	56	69 %
Caquiaviri	No cultivó en 2018	25	31 %
Jesús de Machaca	Cultivó en 2018	29	50 %
Jesús de Machaca	No cultivó en 2018	29	50 %
Zepita	Cultivó en 2018	45	69 %
Zepita	No cultivó en 2018	20	31 %

**Tabla 35** – UPF que declaran haber cultivado Cañahua en 2018

### 5.2. Asociatividad

En lo que respecta a la asociatividad, se reportaron 8 asociaciones a las cuales los productores pertenecen, tanto las que son específicas para la producción de cañahua como asociaciones de regantes y otras asociaciones productivas en general. Como se observa en la Tabla 36, la participación en algún tipo de asociación llega solamente al 17,6%. Es importante notar que 84 personas (41%) no respondieron a esta pregunta dado que “no recordaban el nombre de la asociación”, hecho que resalta la poca participación en estas.

Municipio	Pertenece a Asociación
Asociado	36
Ninguna	84
No responde	84
Total	204

**Tabla 36** – UPF que declaran pertenecer a alguna asociación

### 5.3. Cultivo habitual de cañahua

De las personas residentes en las comunidades encuestadas (excluyendo a menores o estudiantes, es decir, personas en edad de trabajar y que efectivamente aportan en la producción), el 38 % se dedican habitualmente al cultivo de la cañahua, de acuerdo con lo expresado en la Tabla 37. Es importante notar que en el Perú existe una mayor atención al cultivo de cañahua en términos de importancia, que en los dos municipios en Bolivia.

Municipio	AP Canahua	AP otro	% AP Canahua
Caquiaviri	43	141	30 %
Jesus de Machaca	22	103	21 %
Zepita	65	93	70 %
Total	130	337	38 %

**Tabla 37** – Productores que tienen la canahua como actividad principal (AP)

En la Tabla 38, se listan las 5 actividades principales diferentes al cultivo de la cañahua. Es posible observar que una de las actividades principales es el cultivo de otros productos como la papa y la cebada. Luego, la ganadería es otra de las actividades principales en las zonas visitadas, seguida del comercio y, en menor medida el rubro de construcción. Las demás actividades son muy variadas; van desde profesores hasta parteras.

Actividad principal reportada	Número de UPF
Agricultura (otros)	77
Ganaderia	71
Comerciante	11
Albanileria	8
Maestro constructor	3

**Tabla 38** – Actividades principales en las zonas de intervención

La Tabla 39, muestra por cada municipio analizado, las actividades principales diferentes al cultivo de la cañahua.

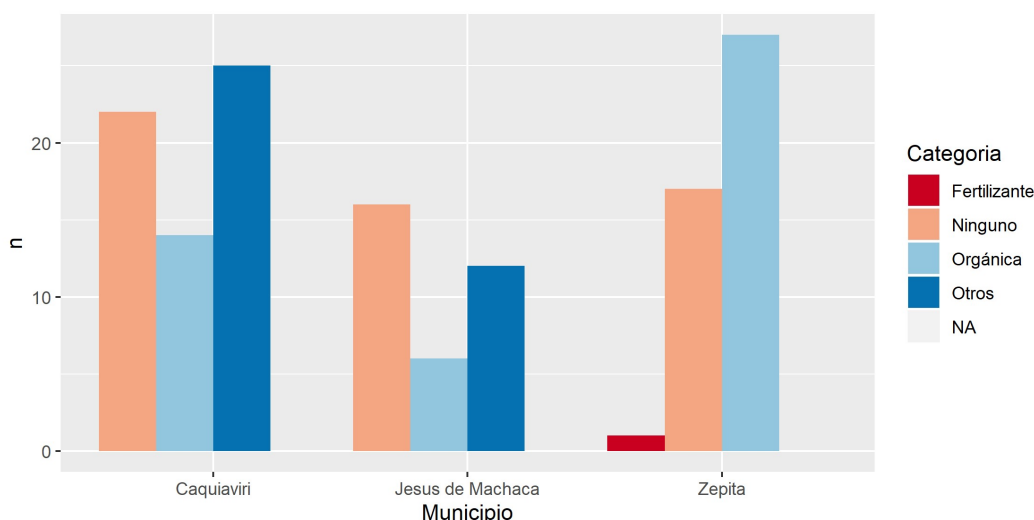
### 5.4. Mercados de insumos

La semilla utilizada para la siembra es propia en un 81 %, es decir, las UPF producen su propia semilla *in situ*. El porcentaje restante es provisto por instituciones especializadas, entre ellas PROINPA, Samaritan's Purse y PROSUCO.

Respecto al uso de fertilizantes y al ser mayormente una producción orgánica (ver siguiente subsección), el uso de fertilizantes es prácticamente nulo (1 sola persona de toda la muestra lo hace). Como se observa en la Figura 22, el Distrito de Zepita es el que utiliza una mayor cantidad de insumos orgánicos en el eslabón de siembra de la cañahua (42 %); en los municipios de Bolivia se observa que el uso de “otros” fertilizantes orgánicos es común (Caquiaviri 27 % y Jesús de Machaca 21 %), así como no utilizar ninguno (Caquiaviri 31 % y Jesús de Machaca 28 %).

Municipio	Actividad Principal Reportada	Número de UPF
Caquiaviri	Agricultura (otros)	32
Caquiaviri	Ganadería	30
Caquiaviri	Comerciante	9
Jesus de Machaca	Ganadería	41
Jesus de Machaca	Agricultura (otros)	22
Jesus de Machaca	Albanilería	1
Zepita	Agricultura (otros)	23
Zepita	Comerciante	2
Zepita	Maestro constructor	2

**Tabla 39** – UPF que declaran haber cultivado Cañahua en 2018 por municipio



**Figura 22** – Tipo de fertilizantes utilizados

A pesar de esta situación, existen tractores comunales, rentados o prestados por los gobiernos locales para apoyar en la producción. De manera general, el 37 % de las UPF reportaron que su producción es mecanizada, 44 % afirmaron que es semi-mecanizada y solo un 26 % que es tradicional o no mecanizada. La Tabla 30, muestra los porcentajes por municipio.

La semilla utilizada para la siembra es propia en un 81 %, es decir, las UPF producen su propia semilla *in situ*. El porcentaje restante es provisto por instituciones especializadas, entre ellas PROINPA, Samaritan's Purse y PROSUCO.

En el escenario de mercado, es importante indicar que en el periodo 2016 – 2019, la Fundación PROINPA ha cumplido un rol facilitador de vincular la producción de cañahua al mercado, en el marco del Proyecto “Seguridad Alimentaria y Cambio Climático – SAC” ejecutado por HELVETAS – PROSUCO y PROINPA, donde cada socio tuvo una responsabilidad definida (PROSUCO: en la producción primaria y servicios agroecológicos, PROINPA: en AT en mercado y HELVETAS: en incidencia política y escalamiento vertical). También es importante aclarar que APPOA, es la asociación que certifica (orgánico) y comercializa el grano de cañahua.

## 5.5. Mercados Financieros

Respecto al mercado financiero, existe una evidente diferencia entre los porcentajes de acceso a servicios financieros entre Bolivia y Perú:

- En el Municipio de Jesús de Machaca, ninguna persona encuestada reportó haber obtenido créditos; de manera similar, en el Municipio de Caquiaviri, una sola persona (0,8%) reportó haber obtenido crédito (Banco FIE).
- En el Distrito de Zepita, 5 personas reportaron que contaban con créditos, lo que es equivalente al 10% de este estrato (Caja Arequipa, Mi Banco y Caja Raíz).
- Respecto al acceso a seguros, la situación es diferente pues en Bolivia al menos se registraron 5 personas (4%) con seguros: 4 de Caquiaviri (todos con seguro del Instituto del Seguro Agrario (INSA) y 1 en Jesús de Machaca (Seguro de Vida otorgado por UNIVIDA). En el distrito de Zepita no se registraron personas aseguradas.

## 6. Resultados de línea de base - Micro, Pequeñas y Medianas Empresas MIPyME

Esta sección describe los principales hallazgos obtenidos a través de las entrevistas a profundidad con los propietarios, gerentes y otro personal clave de las MIPyME transformadoras de cañahua.

### 6.1. Identificación de MiPyMES que procesan cañahua

En la recolección de información primaria, se identificaron 8 empresas transformadoras de cañahua que guardan relación con las UPF analizadas en la sección anterior. En la Tabla 40 se describen sus características principales.

La información fue obtenida a partir de las boletas específicas para entrevistas guiadas a Micro, Pequeñas y Medianas Empresas transformadoras del grano de cañahua. Las 8 empresas identificadas proporcionaron datos en menor o mayor medida, de acuerdo a su propio régimen de información y administración.

Nombre de la empresa	Características generales
Irupana Andean Organic Food S.A.	Está presente en el mercado hace 32 años, distribuye sus productos a nivel local a tiendas y supermercados, elabora productos para el desayuno complementario escolar y el subsidio de lactancia. Utiliza parcialmente materia prima de pequeños productores para industrializarlos.
Granja Samiri	La granja SAMIRI es de propiedad de Wilfredo Canaviri y Trigidia Jiménez ubicada cerca de Toledo en el departamento de Oruro. Después de 13 años, la Granja Samiri se convirtió en la mayor productora de cañahua orgánica de Bolivia, produciendo 80 [ha] de grano en sus predios.
Alianza Nuez Amazonica – ANA SRL	La sociedad ANA SRL fue fundada el 2 de febrero de 2011, reunió a las cooperativas castañeras de Riberalta y Pando, la sociedad inició acciones prestando el servicio de fraccionamiento y envasado a la Cooperativa Arrocería, que logró acceder al Subsidio Prenatal y de Lactancia de SEDEM el 2011, posteriormente emprendió un trabajo de desarrollo de productos para el Desayuno Complementario Escolar de La Paz del GAM LP.
Andes Trópico	Andes Trópico es un equipo multidisciplinario, que trabaja desde 1996 en el mercado local con productos provenientes de la zona andina y tropical de Bolivia

**Tabla 40** – Identificación y características generales de la MIPyME identificadas

Nombre de la empresa	Características generales
Montecristo Bolivia	Establecida en la ciudad de Santa Cruz, la empresa trabaja con <i>“agricultores bolivianos, personas y comunidades comprometidas con el cuidado de los suelos, de los productos y su forma de cultivo, sus alianzas garantizan que sus productos sean libres de procesos químicos que puedan perjudicar al bienestar del consumidor final”</i> .
Asociación Procesadora de Productos Orgánicos Andinos (APPOA)	APPOA es una Asociación de productores de grano de cañahua que desarrollan sus actividades productivas en el municipio de Caquiaviri, su actividad principal es el acopio y pre-beneficiado de grano de cañahua. La Asociación ya tiene 6 años de funcionamiento.
Bolivia Natural	Bolivia Natural es una empresa unipersonal que presta servicios de limpieza, precocido y embolsado, trabaja desde hace 10 años en el mercado local.
Fundación PROINPA	Distribución de cañahua

**Tabla 41** – Identificación y características generales de la MyPE identificadas (continuación)

## 6.2. Cantidad de productos o con innovaciones existentes

De similar manera a la sección anterior, la Tabla 42 muestra los productos (o innovaciones) que realiza cada una de las MiPyME entrevistadas.

Nombre de la empresa	Productos/Innovaciones
Irupana Andean Organic Food S.A.	Pito de cañahua; Barra Nutri Chango (amaranto, quinua, chocolate, fruta deshidratada y miel)
Granja Samiri	Api, pito, lagua, harina precocida, harina y galletas.
Alianza Nuez Amazonica – ANA SRL	Amifrut (cañahua expandida), granola kollita, pito de cañahua (pito kollita, kollibanana y cañapito) y hojuela de cañahua
Andes Trópico	barras, galletas, pop y tostado de cañahua
Montecristo Bolivia	Pito de cañahua y cereales mezclados
Asociación Procesadora de Productos Orgánicos Andinos (APPOA)	pito de cañahua
Bolivia Natural	Hojuelas de cañahua y embolsado de varios productos de otras empresas
Fundación PROINPA	Es una organización de ciencia y tecnología que trabaja con familias de productores, microempresas y empresas agrícolas

**Tabla 42** – Productos/innovaciones de las MiPyME identificadas



### 6.3. FODA del mercado de Cañahua por territorio

Para una aproximación a las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de los mercados, se procedió a realizar un FODA a la única asociación de productores que se encontró en la zona de intervención del proyecto: la Asociación Procesadora de Productos Orgánicos Andinos (APPOA) en Caquiaviri (var Tabla 43).

<p style="text-align: center;"><b>APPOA – Análisis FODA</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Fortalezas (F)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociación económica campesina legalmente constituida</li> <li>• Alta motivación de emprender el negocio</li> <li>• Cuenta con socios (productores pequeños de cañahua) con tradición y cultivo adaptado a condiciones climáticas adversas.</li> <li>• Cuentan con infraestructura para realizar limpieza, empaçado y almacenado de cañahua (centro de acopio)</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Debilidades (D)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo conocimiento de empresas que demanden el grano y el pito de cañahua</li> <li>• Falta de experiencia en la actividad del negocio de cañahua</li> <li>• Dificultad en la realización de acopio por falta de producción de cañahua</li> <li>• Altos costos de producción de grano de cañahua por parte de los socios.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Oportunidades (O)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con la utilización de TICS y redes sociales (Facebook, página web) realizar la promoción de oferta de grano y pito de cañahua</li> <li>• Mercado potencial en La Paz</li> <li>• Mejorar los procesos de competencia (precio, volumen, calidad y rapidez)</li> <li>• Organización de pequeños agricultores con alta posibilidad de ingresar al comercio justo</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Estrategia FO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer un plan de oferta para desayuno escolar a Alcaldías: como pito, hojuelas y/o harina (previa información de la demanda).</li> <li>• Diseñar un plan de marketing para promocionar el grano, harina y pito de cañahua.</li> <li>• Diseñar una estrategia para obtener información y contactos con empresas de Europa y Estados Unidos que compran productos andinos para nichos de mercado específicos.</li> <li>• Establecer un plan de costos para la oferta de procesados enmarcados en la estrategia de economía de escala.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Estrategia DO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un plan de oferta de tecnología adaptativa y aplicada para resolver los cuellos de botella en la producción, cosecha y postcosecha.</li> <li>• Contar con documento de sondeo de mercados.</li> <li>• Implementar actividades de fortalecimiento de capacidades a productores clave para su involucramiento en negocios.</li> <li>• Desarrollar e implementar un plan de acopio basado en la demanda.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Amenazas (A)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen asociaciones que están mejor vinculadas a empresas</li> <li>• Existen asociaciones con la dirección de personal calificado y permanente</li> <li>• Tendencia creciente en la bajada de precios por estar vinculado al movimiento comercial de la quinua, respecto a la exportación</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Estrategia FA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A1F1: Identificar e implementar un plan de oferta basados en la demanda local (alcaldías, empresas, etc.)</li> <li>• Establecer y diseñar un plan de fortalecimiento de capacidades en comercialización a personas clave de APPOA.</li> <li>• Diseñar una estrategia de comunicación y sensibilización a entidades gubernamentales que tengan competencia para que mercados de Europa y estados reconozcan al grano de cañahua en su integridad.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Estrategia DA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un menú de oferta de productos procesados (con análisis de costos) y realizar gestión para la mecanización de procesados como harinas, hojuelas y pito de cañahua.</li> </ul>

Tabla 43 – Análisis FODA - APPOA Caquiaviri

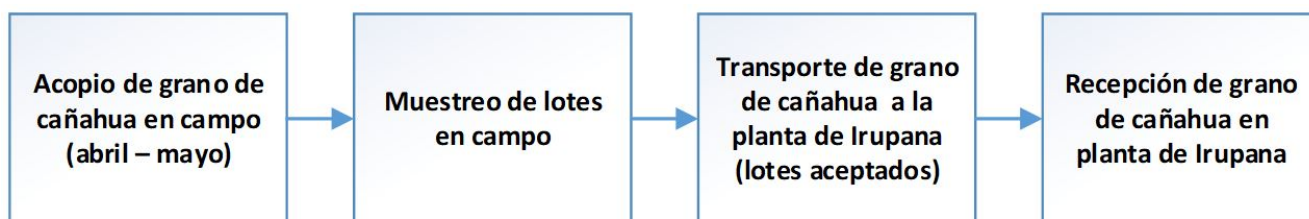
### 6.4. Descripción de los procesos de transformación

Esta sección muestra los diferentes procesos de transformación, categorizados por cada una de las empresas estudiadas. Se incorpora en cada subsección el estudio de aprovisionamiento para cada empresa.

### 6.4.1. Industrias Irupana Andean Organic Food S.A.

**Aprovisionamiento.** Sus principales proveedores son productores del municipio de Bolívar del departamento de Cochabamba y del municipio de Eucaliptus del departamento de Oruro; el volumen que requiere de estas UPF es de aproximadamente 500 a 600 qq por semestre (23 a 27,6 t/semestre) que equivalen a 1.000 a 1.200 qq/año (46 a 55,2 t/año); los factores que toma en cuenta para aceptar el grano de cañahua son: i) el visto bueno de la producción orgánica en campo y ii) pureza del grano (sin tierra); el precio que paga a las UPF es de aproximadamente 680 Bs/qq por ser producción orgánica y éste puede variar en función del año seco o lluvioso; el pago a las UPF es inmediato contra entrega de los lotes aceptados.

El proceso para el acopio de materia prima de Irupana se presenta en la Figura 23.



**Figura 23** – Provisión de grano de cañahua de Industrias Irupana Andean Organic Food S.A.

**Transformación.** La transformación del grano de cañahua es para la producción de pito de cañahua y de la Barra Nutri Chango que es combinada con amaranto, quinua, chocolate, fruta deshidratada, miel, entre otros.

El proceso para la transformación de materia prima se presenta en la Figura 24.

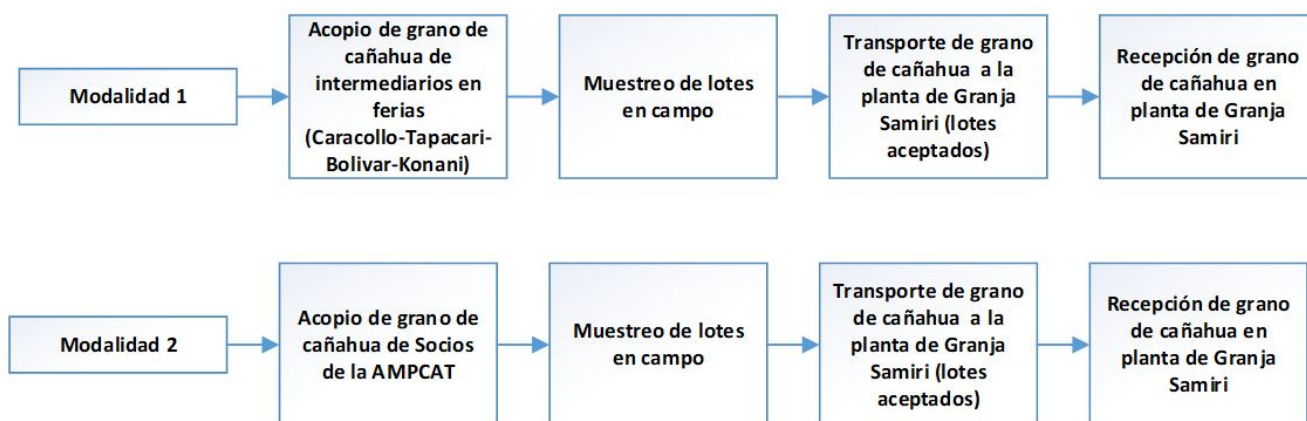


**Figura 24** – Proceso de transformación de grano de cañahua de Industrias Irupana Andean Organic Food S.A.

### 6.4.2. Granja SAMIRI

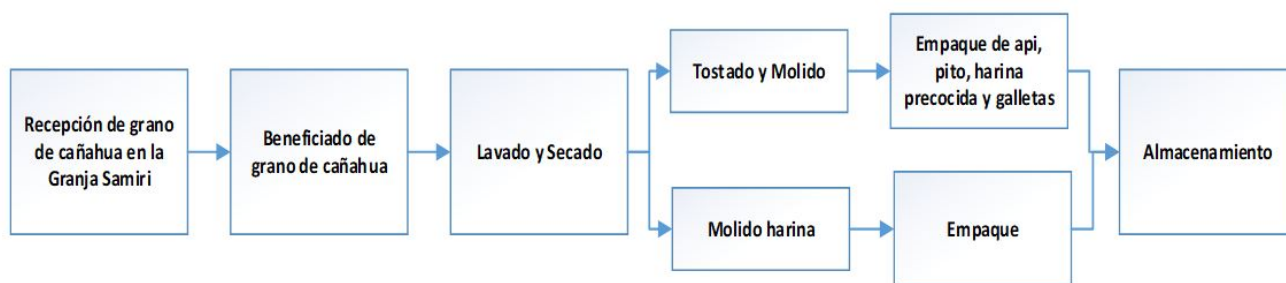
**Aprovisionamiento.** Sus principales proveedores son: i) la Asociación Municipal de Productores de Cañahua (AMPROCA) del municipio de Toledo y del municipio de Challapata del departamento de Oruro, ii) UPF productoras de cañahua del municipio de Caracollo del departamento de Oruro, iii) UPF de los municipios de Tapacari y de Bolívar del departamento de Cochabamba y iv) UPF del municipio de Konani del departamento de La Paz; ; el volumen que requiere de estas UPF varía de 150 a 200 qq por mes (6,9 a 9,2 t/mes) que equivale a 1.800 a 2.400 qq/año (82,8 a 110,4 t/año); los factores que toma en cuenta para aceptar el grano de cañahua es la pureza del grano (sin tierra, piedras, tallo y hojas secas); el precio que paga a las UPF está en función de la pureza del grano y del origen, por esta razón, fluctúa de 500 a 600 Bs/qq , sin embargo, el precio que se paga a los socios de la AMPROCA, es mayor en un 10 al 20 % por la pureza y la facilidad de procesar el grano (tiene mayor peso hectolitrito y peso de 1000 semillas); el pago a las UPF es inmediato contra entrega de los lotes aceptados.

El proceso para la provisión de materia prima de la Granja SAMIRI se presenta en la Figura 25



**Figura 25** – Provisión de grano de cañahua de la Granja Samiri

**Transformación.** La transformación del grano de cañahua es para la producción de api, pito, lagua, harina precocida, harina y galletas. Los principales insumos además de cañahua que utiliza son cereales (amaranto, quinua, harina), chocolate, fruta deshidratada, miel, manteca de palma, miel, saborizantes, entre otros. El proceso para la transformación de materia prima se presenta en la Figura 26.



**Figura 26** – Proceso de transformación de grano de cañahua de la Granja Samiri

### 6.4.3. Alianza Nuez Amazónica ANA SRL

**Aprovisionamiento.** Sus principales proveedores son productores de cañahua de los municipios de Toledo (Granja Samiri) del departamento de Oruro, productores del municipio de Jesús de Machaca y la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de la UMSA (Viacha) en el departamento de La Paz; el volumen que requiere de estas UPF varía de 20 a 23 qq/mes (0,92 a 1 t/mes) que equivale a 240 a 273 qq/año (11 a 12,6 t/año). El factor principal que toma en cuenta para aceptar el grano de cañahua es la pureza del grano (sin tierra, piedras, tallo y hojas secas); el precio que paga a las UPF fluctúa de 600 a 650 Bs/qq (46 kg); el pago a las UPF es inmediato contra entrega.

El proceso para la provisión de materia prima de ANA SRL se presenta en la Figura 27.

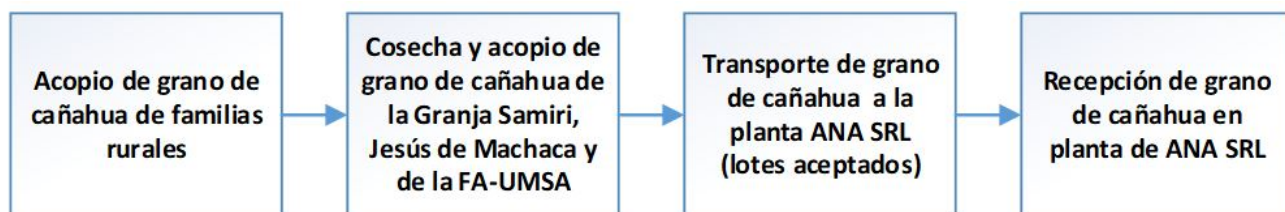


Figura 27 – Provisión de grano de cañahua de ANA SRL

**Transformación.** La transformación del grano de cañahua es para la producción de Amifrut, granola kollita, pito de cañahua (pito kollita, kollibanana y cañapito) y hojuela de cañahua que en su mayoría son entregados al GAM LP para la alimentación complementaria escolar de las Unidades Educativas del municipio de La Paz. Los principales insumos además de cañahua que utiliza son frutas deshidratadas (arándanos, manzana, uva, entre otras), chancaca, quinua, avena, entre otros.

El proceso para la transformación de materia prima se presenta en la Figura 28.

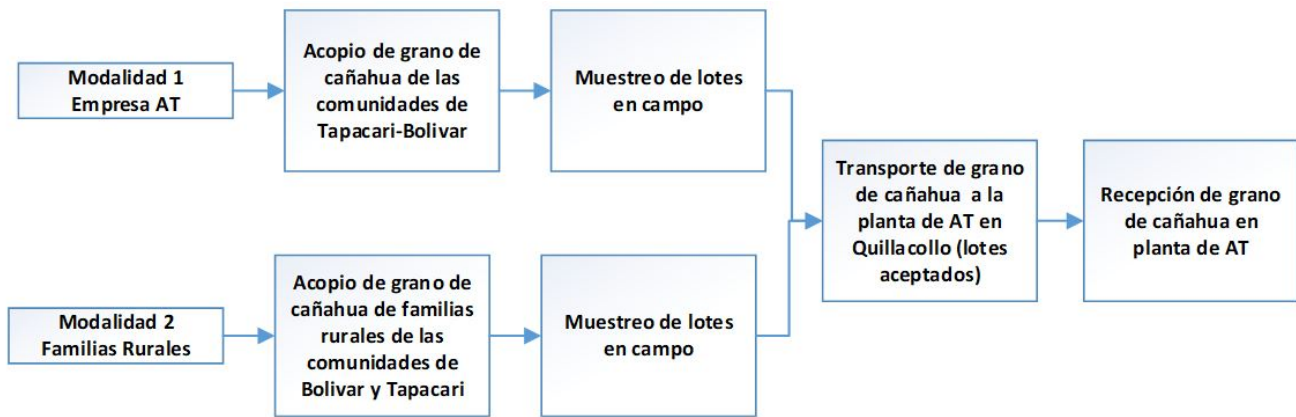


Figura 28 – Proceso de transformación de grano de cañahua ANA SRL

### 6.4.4. Andes Trópico (AT)

**Aprovisionamiento.** Sus principales proveedores son productores de cañahua de los municipios de Bolívar y Tapacari del departamento de Cochabamba; el volumen que requiere de estas UPF varía de entre 28 a 30 qq/año (1,3 a 1,4 t/año); el factor que toma en cuenta para aceptar el grano de cañahua es la pureza del grano (sin tierra, piedras, tallo y hojas secas); el precio que paga a las UPF fluctúa 550 a 600 Bs/qq; el pago a las UPF es inmediato contra entrega de los lotes aceptados.

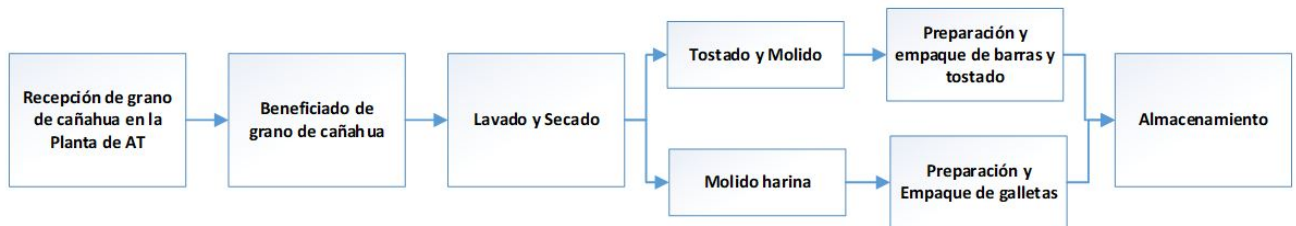
El proceso para la provisión de materia prima de Andes Trópico se presenta en la Figura 29.



**Figura 29** – Provisión de grano de cañahua de Andes Trópico

**Transformación.** La transformación del grano de cañahua es para la producción de barras, galletas, pop y tostado. Los principales insumos además de cañahua que utiliza son cereales (amaranto, quinua, harina), chocolate, fruta deshidratada, miel de abeja, manteca de palma, entre otros.

El proceso para la transformación de materia prima se presenta en en la Figura 30.



**Figura 30** – Proceso de transformación de grano de cañahua Andes Trópico

#### 6.4.5. Montecristo Bolivia

**Aprovisionamiento.** Sus principales proveedores son productores de cañahua de los municipios de Toledo (Granja Samiri) y del municipio de Caracollo del departamento de Oruro, el volumen que requiere de estas UPF varía de 40 a 50 qq/mes (0,9 a 1,8 t/mes), que equivale entre 480 a 600 qq/año (22 a 27,6 t/año); los factores que toma en cuenta para aceptar el grano de cañahua es la pureza del grano (sin tierra, piedras, tallo y hojas secas); el precio que paga a las UPF fluctúa de fluctúa de 800 a 850 Bs/qq (46 kg); el pago a las UPF es inmediato contra entrega.

No se cuenta con información sobre el proceso para la provisión de materia prima de Montecristo Bolivia.



**Transformación.** La transformación del grano de cañahua es para la producción de pito y cereales mezclados. Los principales insumos además de cañahua que utiliza son Frutas deshidratadas (arándanos, manzana, uva, entre otras), chancaca, quinua, avena, entre otros.

No se cuenta con información sobre del proceso para la transformación de materia prima.

#### 6.4.6. Asociación Procesadora de Productos Orgánicos Andinos (APPOA)

**Aprovisionamiento.** Su principal proveedor de grano de cañahua son los socios de APPOA; el volumen que se acopia varía de 45 a 50 qq/año (2,1 a 2,3 t/año), siempre y cuando se tenga pedidos; el precio que paga a las UPF fluctúa 500 a 550 Bs/qq; el pago a los socios es al crédito a 30 días. El proceso para la provisión de la materia prima de APPOA se presenta en la Figura 31.

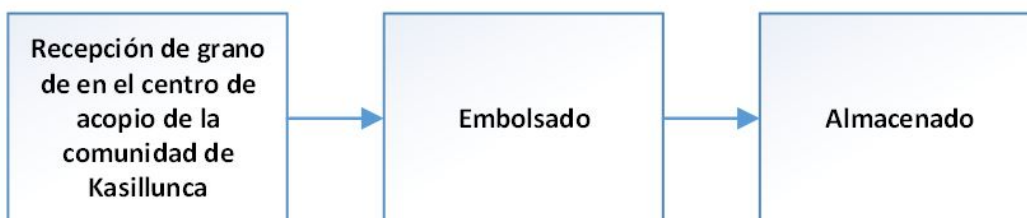


Figura 31 – Provisión y proceso de grano de cañahua de APPOA

**Transformación.** La transformación del grano de cañahua es para la producción de pito de cañahua para pedidos específicos. El proceso para la transformación de materia prima se presenta en la Figura 32.

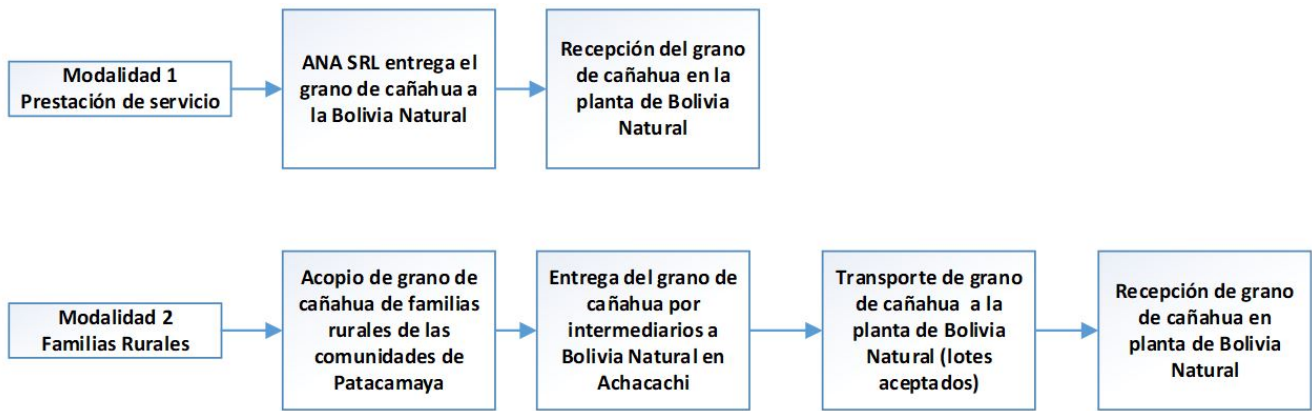


Figura 32 – Proceso de transformación de grano de cañahua de APPOA

#### 6.4.7. Bolivia Natural

**Aprovisionamiento.** Su principal cliente es la empresa ANA SRL a quien presta el servicio de limpieza, pre cocido y envasado; el volumen que procesa varia de 15 a 20 qq/mes (0,9 a 9,3 t/mes) que equivale a 180 a 240 qq/año (8,2 a 11 t/año), siempre y cuando, ANA SRL tenga contratos, asimismo, se presta servicios para procesar hojuelas de avena y pedidos específicos de hojuelas de cañahua en un volumen de (10 qq/año equivalente a 0,46 t/año); el factor que toma en cuenta para aceptar el grano de cañahua es la pureza del grano (sin tierra, piedras, tallo y hojas secas); el precio que paga a las UPF fluctúa 600 a 650 Bs/qq; el pago a las UPF es inmediato contra entrega de los lotes aceptados.

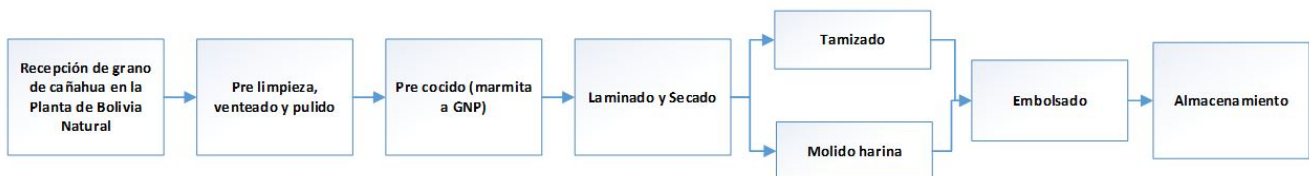
El proceso para la provisión de materia prima de BOLIVIA NATURAL se presenta en la Figura 33.



**Figura 33** – Provisión de grano de cañahua de Bolivia Natural

**Transformación.** La transformación del grano de cañahua es para la producción de pre cocido de hojuelas de cañahua embolsado para ANA SRL y hojuelas de avena.

El proceso para la transformación de materia prima se presenta en la Figura 34.

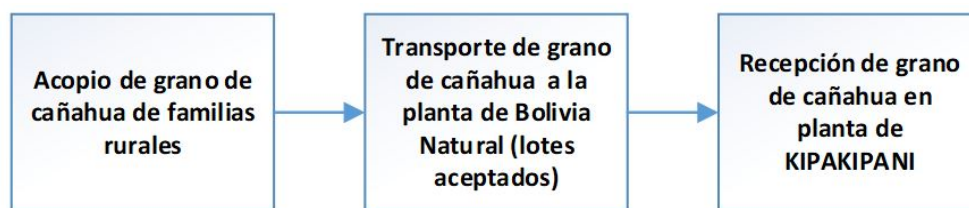


**Figura 34** – Proceso de transformación de grano de cañahua de Bolivia Natural

#### 6.4.8. Fundación PROINPA

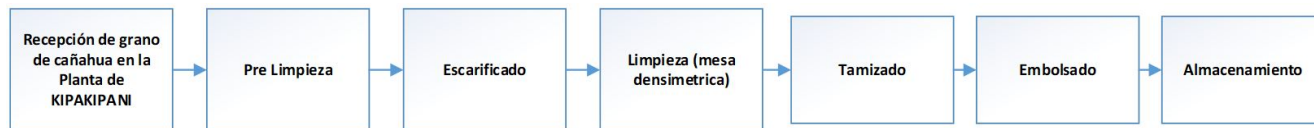
**Aprovisionamiento.** Sus principales clientes son productores de APPOA en el municipio de Caquiaviri; el volumen que procesa es de 50 qq/año (2.3 t/año); el factor que toma en cuenta para aceptar el grano de cañahua es la pureza del grano (sin tierra, piedras, tallo y hojas secas); el precio que paga se rige a los precios de feria 136,4 Bs a 161 Bs por arroba sobre este precio se paga de 20 a 30 Bs adicionales por arroba de grano limpio; el pago a las UPF es inmediato contra entrega de los lotes aceptados.

El proceso para la provisión de materia prima de Fundación PROINPA se presenta en la Figura 35.



**Figura 35** – Provisión de grano de cañahua de la Fundación PROINPA

**Transformación.** El proceso para la transformación de materia prima para su distribución se presenta en la Figura 36.



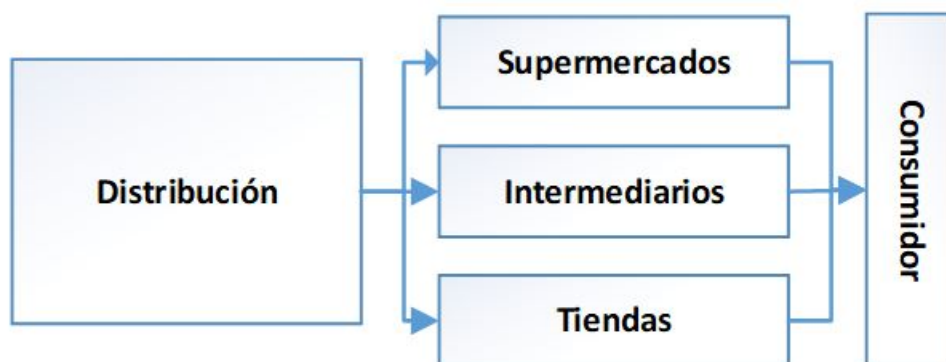
**Figura 36** – Proceso de transformación de grano de cañahua de la Fundación PROINPA

## 6.5. Número e identificación de nichos de mercado existentes por MiPyME y por producto

Esta sección se realiza categorizando los mercados existentes de acuerdo a cada MIPyME identificada.

### 6.5.1. Industrias Irupana Andean Organic Food S.A.

Los principales mercados de Irupana son: Supermercados, tiendas e intermediarios para el producto Nutrichango y Subsidio distribuido por el SEDEM para el producto pito de cañahua, la relación con sus clientes es a través de redes sociales.

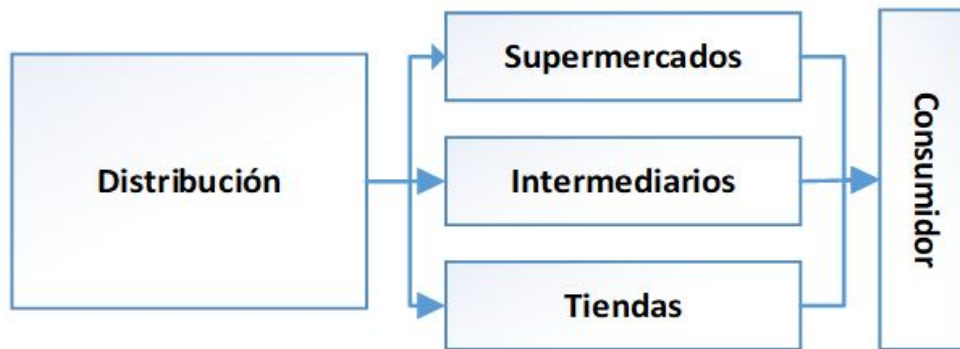


**Figura 37** – Provisión de grano de cañahua de Industrias Irupana Andean Organic Food S.A.

### 6.5.2. Granja Samiri

Los principales mercados para los productos de la Granja SAMIRI son: Supermercados, tiendas e intermediarios para los productos pito, insuflado y api de cañahua y el Subsidio distribuido por el SEDEM para el producto pito de cañahua.

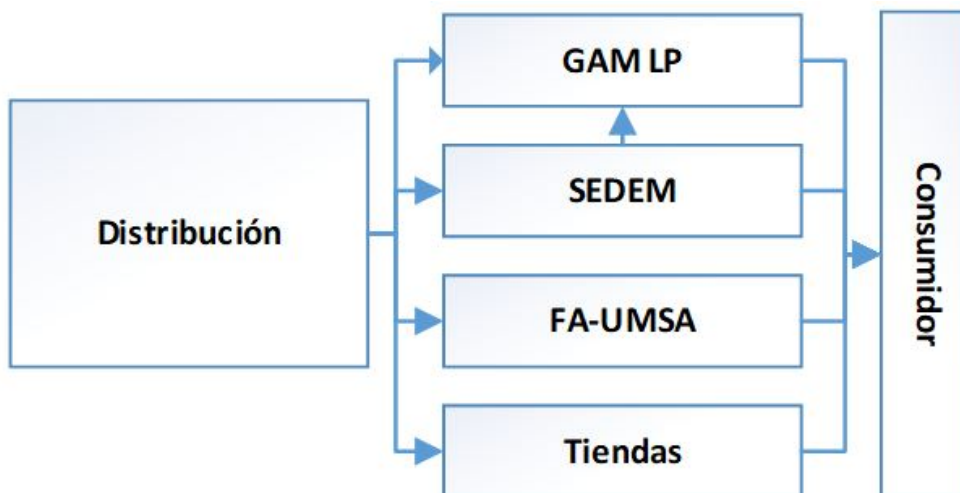




**Figura 38** – Provisión de grano de cañahua de la Granja Samiri

### 6.5.3. Alianza Nuez Amazónica

Los principales mercados para los productos de ANA SRL son: GAM - LP, SEDEM (Subsidios), FA de la UMSA, tiendas Biomarquet y EMAPA, la relación con sus clientes es a través de redes sociales.



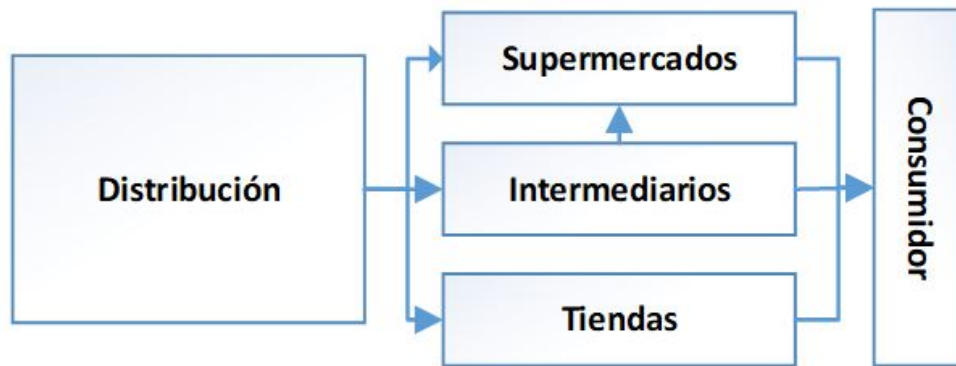
**Figura 39** – Provisión de grano de cañahua de la Alianza Nuez Amazónica

### 6.5.4. Andes Trópico

Los principales mercados de Andes Trópico para los productos: i) barras, ii) galletas y iii) tostado de cañahua, entre otros, son supermercados, intermediarios y tiendas, la relación con sus clientes es a través de redes sociales y ferias a nivel nacional.

### 6.5.5. Montecristo Bolivia

El principal mercado para los productos de Montecristo Bolivia es el SEDEM, la relación con sus clientes es a través de redes sociales.



**Figura 40** – Provisión de grano de cañahua de Andes Trópico

No se cuenta con información sobre el proceso para la comercialización de productos de Montecristo Bolivia.

#### 6.5.6. APPOA

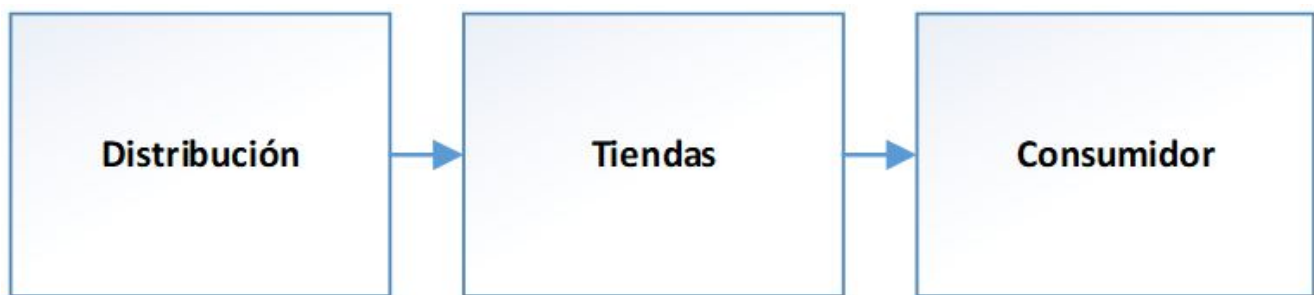
El principal mercado para los productos de APPOA son personas particulares de la ciudad de La Paz.



**Figura 41** – Provisión de grano de cañahua de APPOA

#### 6.5.7. Bolivia Natural

El principal mercado para los productos de Bolivia Natural para los servicios de producción de hojuelas de cañahua y embolsado es ANA SRL y eventualmente se da servicio a otras empresas, la relación con este cliente es a través de la atención personalizada.



**Figura 42** – Provisión de grano de cañahua de Bolivia Natural

### 6.5.8. PROINPA

El principal mercado para la Fundación PROINPA es la empresa MONTECRISTO, la relación con este cliente es a través de la atención personalizada.



**Figura 43** – Provisión de grano de cañahua de PROINPA

## 6.6. Cantidad y precio de materia prima utilizada y eficiencia en el procesamiento

En las siguientes subsecciones, se presenta a manera de resumen, consideraciones finales y los datos consolidados de las fases de de acopio, transformación y comercialización del grano de cañahua.

### 6.6.1. Acopio

En la Tabla 44 se presentan datos de acopio del grano de cañahua, como ser: cantidad de grano de cañahua que acopian las empresas entrevistadas, el precio que pagan a las UPF, factores que toman en cuenta para medir la calidad que exigen y los municipios que proveen la materia prima.

De acuerdo con los datos de la tabla anterior:

- Los proveedores de materia prima de las empresas entrevistadas se dividen entre UPF y Asociaciones, cabe resaltar que la Granja Samiri se convierte en intermediario y provee a dos de las empresas (ANA SRL y Montecristo) una vez que realiza el proceso de limpieza del grano.
- La cantidad de grano de cañahua que requieren las empresas es de 163.1 a 207 t/año a un precio que varía de Bs 10.870 a Bs 18.478 por tonelada.
- La calidad demanda requiere 99 % de pureza, alto peso hectolitrito y peso de 1000 semillas.
- Los municipios que proveen la materia prima se encuentran en los departamentos de Oruro, Cochabamba y La Paz.
- Las empresas que prestan servicios acopian en total 13,3 t/año de la empresa ANA SRL y la Asociación APPOA del municipio de Caquiaviri, el precio que pagan por tonelada varia de Bs 11.965 a Bs 14.130.
- El total de acopio de grano de cañahua según los datos brindados por las empresas entrevistadas es del 222.6 t/año.

Nombre Empresa	Cantidad demandada t/año	Precio Bs/t	Calidad del grano demandada	Tipo de Proveedor	Departamento	Municipio
Irupana	55 a 46	14.783	Pureza=99% Alto Peso hectolitrito Peso de 1.000 semillas Certificación orgánica	UPF	Cochabamba	Bolívar
					Oruro	Eucaliptus
Granja Samiri	82,8 a 110,4	11.957 a 14.348	Pureza= 99% de pureza Alto Peso hectolitrito Peso de 1000 semillas	Asociación AMPCAT (45 socios)	Oruro	Toledo
		13.044 a 15.651				Challapata
		10.870 a 13.043		UPF	Cochabamba	Caracollo
						Tapacarí
						Bolívar
La Paz	Konani					
Ana SRL	11 a 12,6	13.043 a 14.130	Pureza=99% Alto Peso hectolitrito Peso de 1000 semillas	Granja Samiri	Oruro	Toledo
		14.347 a 15.543		Intermediario	La Paz	Jesús de Machaca
Andes Trópico	1,3 a 1,4	11.957 a 13.043	Pureza= 99% de pureza Alto Peso hectolitrito Peso de 1000 semillas	UPF	Cochabamba	Bolívar
				Asociación		Tapacarí
Montecristo	22 a 27,6	17.391 a 18.478	Pureza= 99% Alto Peso hectolitrito Peso de 1000 semillas	Granja Samiri	Oruro	Toledo
				UPF		Caracollo
APPOA	2,1 a 2,3 t/año	10.869 a 11.956	Pureza= 99%	Socios	La Paz	Ingavi
<b>SUB TOTAL</b>	<b>165,2 a 209,3</b>					
Nombre de Empresas que prestan servicios	Cantidad t/año	Precio Bs/t	Calidad del grano demandada	Tipo de Proveedor	Departamento	Municipio
Bolivia Natural	1,5 a 11	13.043 a 14.130	N/A	ANA	La Paz	Murillo
Fundación PROINPA	2,3	11.965 a 14.122	Libre de impurezas y piedrecillas	APPOA	La Paz	Ingavi
<b>SUB TOTAL</b>	<b>13,3</b>					
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>222,6</b>					

Tabla 44 – Datos de acopio del grano de cañahua de las empresas entrevistadas

### 6.6.2. Transformación

En la Tabla 45 se presenta los datos de transformación del grano de cañahua que realizan las empresas entrevistadas.

<b>Nombre Empresa</b>	<b>Tipo de Empresa</b>	<b>Producto transformado</b>	<b>Insumos y procesos utilizados</b>
Irupana	Sociedad Anónima	Nutrichango	Pipoca de Cañahua y miel de abeja
		Pito	Cañahua tostada
Granja Samiri	Cooperativa Agraria	Pito	Harina de Cañahua cocida con Lampaya
		Insuflado y api	Cañahua insuflada, miel de abeja y fruta deshidratada
Ana SRL	Sociedad de Responsabilidad Limitada	Amifrut	Amaranto, cañahua en hojuelas, miel de abeja, miel de caña, manzana deshidratada
		Granola	Insuflado de quinua, cañahua, avena, miel de caña y pasas
		Pito	Grano tostado, molido de cañahua y plátano molido deshidratado
Andes Tropicó	Unipersonal	Barras	amaranto, quinua, chocolate, fruta deshidratada. Miel de abeja, manteca de palma
		Galletas	harina tostada, molida de cañahua y manteca de palma
		Tostado	grano de cañahua tostado
Montecristo	Sociedad de Responsabilidad Limitada	Pito	Harina de cañahua
APPOA	Asociación	Pito	Harina de cañahua
Bolivia Natural	Unipersonal	Hojuelas	Grano de cañahua
		Embolsado	Servicio
Fundación PROINPA	Fundación	Beneficiado	Servicio

**Tabla 45** – Datos de transformación del grano de cañahua de las empresas entrevistadas

Las empresas entrevistadas cuentan con maquinaria básica para la transformación del grano de cañahua, los productos desarrollados requieren poca innovación tecnológica, en el caso de las Empresa ANA y la Asociación APPOA terciarizan los servicios embolsado y beneficiado respectivamente.

### 6.6.3. Comercialización

En cuanto a la comercialización, los productores distribuyen su producto al mercado local aproximadamente un 91 %, siendo los principales mercados el Subsidio pre, post natal y el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz para el programa de alimentación complementaria escolar y aproximadamente el 9 % de la producción es destinada al mercado de exportación a países como Canadá, Suiza, Alemania, Dinamarca, Estados Unidos, entre los importantes.

En la Tabla 46 se presenta los datos de comercialización del grano de cañahua que realizan las empresas entrevistadas.

<b>Nombre Empresa</b>	<b>Tipo de Empresa</b>	<b>Producto transformado</b>	<b>Mercado</b>
Irupana	Sociedad Anónima	Nutrichango	Supermercados y tiendas ecológicas
		Pito	SEDEM
Granja Samiri	Cooperativa Agraria	Pito	SEDEM y tiendas locales
		Insuflado y api	
		Api	
Ana SRL	Sociedad de Responsabilidad Limitada	Amifrut	GAM La Paz (Programa de alimentación complementaria escolar) y tiendas ecológicas.
		Granola	
		Pito	
Andes Trópico	Unipersonal	Barras	Supermercados, tiendas e intermediarios
		Galletas	
		Tostado	
Montecristo	Sociedad de Responsabilidad Limitada	Pito	SEDEM
APOA	Asociación	Pito	Personas particulares
Bolivia Natural	Unipersonal	Hojuelas	ANA SRL y Tiendas ecológicas
		Embolsado	ANA SRL
Fundación PROINPA	Fundación	Beneficiado	APPOA

**Tabla 46** – Datos de comercialización del grano de cañahua de las empresas entrevistadas

De los datos expresados en Tabla 46 se puede resaltar que de las ocho empresas entrevistadas que transforman el grano de cañahua el 60 % de las empresas distribuyen sus productos a programas estatales, asimismo, de estas ocho empresas el 70 % comercializan sus productos entre supermercados y tiendas locales.

## 6.7. Políticas nacionales para la cañahua

Los ministerios cuyo accionar se enmarca en la productividad del país, a saber el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT) y el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural (MDPyEP), no cuentan con políticas sectoriales específicas para la cañahua.

El MDRyT no cuenta con una política o estrategia específica dirigida a los granos andinos en general y específicamente al cultivo de la cañahua. Sin embargo, El MDRyT, a través del IPDSA<sup>7</sup> y la FAO, están elaborando el Programa Nacional de Apoyo a los Granos Andinos (quinua, cañahua, amaranto y tarwi).

Por otra parte, El MDPyEP no cuenta con políticas y estrategias dirigidas a MiPyMES rurales – urbanas que desarrollan actividades de transformación – comercialización de granos andinos en general y de cañahua en particular.

<sup>7</sup>Institución Pública Desconcentrada Soberanía Alimentaria bajo dependencia directa del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras que ha sido creada mediante el Decreto Supremo N° 1858 de fecha 8 de enero de 2014.

## 6.8. Proveedores locales de servicios

Como se observó en las secciones anteriores, el ecosistema de proveedores/demandantes es reducido pero con un alto potencial de expansión, mientras se involucre actores de mercado de largo plazo. En el documento “Estudio Sistémico del Cultivo de la Cañahua”, se analizan las interrelaciones entre los actores de mercado.

## 6.9. Identificación de universidades/centros técnicos a nivel municipal

De manera general, la organización del sistema educativo boliviano contempla, entre otros, a centros de educación alternativa, los centros de educación superior de formación profesional, la formación superior técnica y tecnológica. En este marco general, la Tabla 47<sup>8</sup> muestra los centros de educación para jóvenes y adultos, tanto en Perú como en Bolivia.

Municipio	Centro de Formación / Universidad	Carreras
Caquiaviri	Instituto Tecnológico Caquiaviri	Mecánica Automotriz Agropecuaria Veterinaria Zootecnia
Zepita	Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Zepita	Técnico en Contabilidad
Jesús de Machaca	Cetha Tupac Katari De Corpa	Agropecuaria Confección textil Metalmecánica
Jesús de Machaca	CEA - Huayhuasi Chama	Agropecuaria
Jesús de Machaca	SubCEA Cuipa España	Agropecuaria
Jesús de Machaca	SubCEA Sullkatiti Qhunqhu	Agropecuaria
Jesús de Machaca	SubCEA Santo Domingo	Agropecuaria
Jesús de Machaca	SubCEA Kalla Baja	Agropecuaria

**Tabla 47** – Universidades y centros técnicos por municipio

<sup>8</sup>Fuente: Planes de Desarrollo Municipales Jesús de Machaca y Caquiaviri; Ministerio de Educación del Perú

## Referencias

- Rosario Bravo, Roberto Valdivia, Katia Andrade, S Padulosi, M Jäger, et al. *Granos andinos: avances, logros y experiencias desarrolladas en quinua, cañihua y kiwicha en Perú*. 2010.
- Castillo C. Coarite M., Macuchapi W. *Componentes del proyecto LATINCROP*. Facultad de Agronomía - UMSA, 2016.
- Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de hogares 2017. 2017.
- PS Levy y S Lemeshow. Two-stage cluster sampling; clusters sampled with equal probability. *Sampling of populations: Methods and applications. Volume, 3*, 2008.
- C Orsag, P León, Y Pacosaca, R Castro, et al. Evaluación de la fertilidad de los suelos para a producción sostenible de quinua. *Tinkazos*, 16(33):89–112, 2013.