



PROMOVIENDO LA HERENCIA DE NUESTROS ANCESTROS:  
PRODUCCIÓN RESILIENTE, COMERCIALIZACIÓN  
Y CONSUMO DE TARWI

ESTUDIO SISTÉMICO - BOLIVIA

## RESUMEN EJECUTIVO

*La Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico Swisscontact – en Bolivia, la Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA) – Bolivia y Asociación Chuyma de Apoyo Rural (CHUYMA ARU) – Perú, ejecutan el Proyecto promoviendo la herencia de nuestros ancestros: producción resiliente, comercialización y consumo de tarwi y cañahua con recursos asignados por el Programa EUROCLIMA +; en el marco del área de Producción resiliente de alimentos.*

*El tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) se cultiva en Bolivia, en los valles interandinos de 94 Municipios de los departamentos de Potosí, Cochabamba, la Paz, Chuquisaca y Oruro. El profesor Martin Cárdenas menciona que para nuestro medio se han descrito 48 especies de *Lupinus*. Las especies silvestres, constituyen aún una riqueza inexplorada.*

*Actualmente predomina el cultivo del tarwi blanco, a raíz de la creciente demanda en el mercado interno y por intermediarios del Perú. Se estima una producción nacional anual de 505,49 t, en una superficie de 1.162,80 ha, con 12.541,00 familias dedicadas a este cultivo*

*Del volumen producido, aproximadamente 160,68 t se queda con las familias productoras para semilla y consumo en producto fresco. 203,81 t, es consumido por el mercado interno (198,72 t, destinadas a la elaboración de mote y 5,09 t destinadas a la industria). La exportación registrada más elevada fue de 87 t (en la gestión 2010), y la exportación no registrada se estima en 54 t, hacia el Perú.*

*Los mecanismos de comercialización del grano pasan del agricultor hacia un intermediario Comunal-Municipal, después a un intermediario departamental para posteriormente enlazarse con un intermediario internacional.*

*La transformación básica de 198,72 t, (destinadas a la elaboración del mote Ch'uch'us muth'i), está concentrada en 30 familias distribuidas en distintos puntos de los Departamentos de Cochabamba, Potosí y La Paz, que proceden al desamargado de manera artesanal para luego transportar a las ciudades principales, ciudades intermedias y comercializarlo a través de comercio informal en detalle.*

*En el marco de la transformación e industrialización, las acciones se desarrollan a pequeña escala, semi-industrial o artesanal, destinado en su totalidad al mercado interno. Estas empresas tienen como mercado sus propias regiones (localidad de la oferta) con una demanda de carácter eventual.*

## INDICE

1. INTRODUCCION.....	1
2. EL COMPLEJO PRODUCTIVO DEL TARWI.....	2
3. ESLABÓN PRODUCTIVO .....	4
3.1. Aspectos agro – climáticos.....	4
3.1.1. Clima .....	4
3.1.2. Condiciones Edáficas .....	4
3.1.3. Temperatura .....	5
3.1.4. Heladas.....	5
3.2. Ubicación geográfica de la producción de tarwi en Bolivia .....	5
3.3. Tipología de material genético utilizado.....	7
3.4. Proceso de producción, cosecha y post cosecha del tarwi .....	8
3.4.1. Tecnología de producción del tarwi .....	8
3.4.2. Preparación del terreno.....	9
3.4.3. Siembra.....	9
3.4.4. Labores culturales .....	10
3.4.5. Cosecha.....	10
3.4.6. Post cosecha .....	10
3.5. Superficie cultivada, rendimientos y volumen de producción de tarwi .....	13
3.6. Destino de la producción .....	18
3.6.1. Consumo del tarwi.....	19
3.6.2. Comercialización del Tarwi.....	21
3.6.3. Excedentes para la venta .....	24
3.6.4. Exportaciones registradas del tarwi .....	25
3.6.5. Exportaciones no registradas.....	26
3.7. Análisis económico de la producción de tarwi .....	27
3.7.1. Valor Bruto de la Producción de tarwi.....	27
3.7.2. Estructura de costos de producción.....	28
3.7.3. Aporte de la producción de grano de tarwi en la alimentación y los ingresos de la familia campesina.....	30
3.8. Existencia de asistencia técnica por temática y proveedor .....	32
3.8.1. Promoción de la producción de tarwi en Anzaldo y otros municipios .....	32
3.8.2. Incentivado su consumo local y nacional.....	32
3.8.3. Optimización de recursos.....	32

3.8.4. Buscado la articulación comercial de los productores con la empresa privada...	32
3.9. Problemáticas identificadas.....	32
3.9.1. Aspectos sociales.....	33
3.9.2. Aspectos climáticos.....	33
3.9.3. Aspectos fitosanitarios.....	33
3.10. Innovaciones tecnológicas aplicadas.....	35
3.11. Análisis de género.....	37
4. ESLABÓN DE ACOPIO.....	37
4.1. Cantidad de producto que se acopia para comercializar.....	38
4.2. Actores más importantes.....	39
4.3. Precio pagado al productor por unidad y calidad.....	39
4.4. Destino del producto de acopio.....	40
5. ESLABÓN DE TRANSFORMACIÓN.....	41
5.1. Identificación, número y características de Asociaciones, MiPyME que procesan Tarwi.....	42
5.2. Número e identificación de nichos de mercado existentes por MiPyME y por producto.....	44
5.3. Cantidad, precio de materia prima utilizada y eficiencia en el procesamiento.....	45
5.3.1. Eficiencia del procesamiento.....	46
5.3.2. Costos de comercialización.....	47
5.4. Uso de agua en el proceso de desamargado, cocción y lavado de Tarwi.....	47
5.4.1. Desamargado manual, tradicional.....	48
5.4.2. Desamargado industrial.....	48
5.5. Costos de producción por innovación existente.....	49
5.6. Descripción de los procesos de transformación por MiPyME.....	49
6. ESLABON COMERCIALIZACIÓN.....	50
6.1. Identificación de productos con al menos 10% de su volumen con tarwi.....	51
6.2. Destino de la comercialización mayorista/minorista.....	52
6.3. Precios (mercado mayorista/minorista).....	54
7. TRANSVERSALIDAD (INSTITUCIONAL, FINANCIERA, AMBIENTAL).....	55
7.1. Existencia de políticas nacionales/departamentales y municipales de apoyo a los Complejos Productivos de Granos Andinos.....	55

7.2. Actores (proyectos, ONG´s, Fundaciones u otros) que desarrollan actividad en apoyo a la cadena y sus actores.....	57
7.3. Tipo de actividad de apoyo financiero y no financiero a la cadena de valor/complejo productivo.....	59
7.3.1. Crédito formal .....	59
7.3.2. Crédito informal .....	60
7.3.3. Seguro agrario .....	60
7.3.4. Crédito para la producción transformación y comercialización del tarwi y sus derivados .....	61
7.4. Resultados/Impacto de los programas y/o proyectos .....	61
7.4.1. Promoción de la producción de tarwi en Anzaldo y otros municipios .....	62
7.4.2. Buscado la articulación comercial de los productores con la empresa privada... ..	62
7.5. Agenda de trabajo pendiente de redes institucionales .....	62
7.5.1. Incentivo del consumo local y nacional.....	62
7.5.2. Alianzas estratégicas.....	62
7.6. Existencia, Identificación y caracterización de asociaciones (formales e informales) en los diferentes eslabones.....	62
7.7. Sistematización de información secundaria disponible (PDM, POA, PDES, otros) relacionados a la producción del tarwi .....	65
7.7.1. Constitución Política del Estado.....	65
7.7.2. Agenda Patriótica 2025 .....	65
7.7.3. Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES).....	66
7.7.4. Plan de Desarrollo Departamental 2008 – 2012 (Potosí).....	66
7.7.5. Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI) – Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba.....	68
7.7.6. Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI) Municipales .....	70
8. CONCLUSIONES.....	72
BIBLIOGRAFÍA.....	74
ANEXOS .....	77

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Razas de tarwi en Bolivia .....	7
Cuadro 2. Calendario de producción del cultivo de tarwi .....	9
Cuadro 3. Superficie cultivada, rendimientos y volumen de producción por departamento. .....	15
Cuadro 4. Destino de la producción de tarwi .....	19
Cuadro 5. Bolivia Exportación de Tarwi ( <i>Lupino Mutabilis Sweet</i> ) por periodos .....	25
Cuadro 6. Bolivia Exportación de Tarwi ( <i>Lupino Mutabilis Sweet</i> ) por periodos .....	26
Cuadro 7. Valor Bruto por Producción de Tarwi en Bolivia .....	28
Cuadro 8. Estructura de Costos de Producción para el Tarwi .....	29
Cuadro 9. Estudio de caso, sistema productivo de una familia campesina. ....	30
Cuadro 10. Destino de la producción agrícola por rubro .....	31
Cuadro 11. Principales enfermedades del tarwi .....	34
Cuadro 12. Principales plagas del tarwi.....	34
Cuadro 13. Empresas que elaboran productos a base de Tarwi .....	42
Cuadro 14. Nichos de mercado del tarwi en Bolivia .....	44
Cuadro 15. Costo estimado de transformación a “ch’uchus muth’i”, municipio Tiraque – Cochabamba .....	46
Cuadro 16. Costos por venta de mote en carretillas.....	47
Cuadro 17. Precios de mercado del ch’uchus muth’i, caso Cochabamba .....	55
Cuadro 18. Precios de mercado de Palitos de tarwi, caso Cochabamba .....	55
Cuadro 19. Precios de mercado de mote en sachet, caso empresa PANASERI.....	55
Cuadro 20. Temas de Investigación sobre el tarwi en universidades de Bolivia, Perú y Ecuador .....	58
Cuadro 21. Objetivos y acciones estrategias del PTDI Cochabamba.....	68

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. El complejo productivo del tarwi.....	3
Gráfico 2. Consumo de tarwi.....	20
Gráfico 3. Proceso de Comercialización.....	22
Gráfico 4. Excedentes para la venta.....	24
Gráfico 5. Proporciones de tarwi comercializadas en el mercado interno y mercado externo .....	25
Gráfico 6. % de ingreso bruto que aporta cada cultivo a la economía de la familia.....	31
Gráfico 7. Unidades de acopio de grano de tarwi.....	37
Gráfico 8. Destino del grano acopiado de tarwi.....	40
Gráfico 9. Productos intermedios y terminados del tarwi.....	41
Gráfico 10. Desamargado Industrial de la Semilla de Tarwi.....	48
Gráfico 11. Diagrama de transformación o desamargado del tarwi.....	50
Gráfico 12. Constitución Política del Estado y Sistema de Planificación.....	65
Gráfico 13. Plan de Desarrollo Departamental de Potosí – Desarrollo Agropecuario.....	67
Gráfico 14. Política Plan Territorial de Desarrollo Integral del municipio de Acasio.....	70
Gráfico 15. Políticas del Plan Territorial de Desarrollo Integral del municipio de Anzaldo	71

## ÍNDICE DE FIGURAS

Imagen 1. Palitos de Tarwi.....	51
Imagen 2. Productos derivados del tarwi.....	51
Imagen 3. Venta de ch'uchus muth'i.....	52
Imagen 4. Empaquetado de palitos de tarwi.....	53
Imagen 5. Venta de productos derivados de tarwi (palitos).....	54

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación geográfica de municipios productores de tarwi en Bolivia.....	6
Mapa 2. Numero de productores de tarwi por municipio.....	14
Mapa 3. Superficie cultiva con tarwi por municipio.....	16
Mapa 4. Volúmenes de producción de Tarwi por municipios.....	17

## **PROMOVIENDO LA HERENCIA DE NUESTROS ANCESTROS: PRODUCCIÓN RESILIENTE, COMERCIALIZACIÓN Y CONSUMO DE CAÑAHUA Y TARWI**

### **ESTUDIO SISTÉMICO DEL PROYECTO COMPLEJO PRODUCTIVO DEL TARWI**

#### **1. INTRODUCCION**

La Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico Swisscontact – en Bolivia y Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA) – Bolivia, Asociación Chuyma de Apoyo Rural (CHUYMA ARU) – Perú, ejecutan el Proyecto promoviendo la herencia de nuestros ancestros: producción resiliente, comercialización y consumo de tarwi y cañahua con recursos asignados por el Programa EUROCLIMA +; en el marco del área de Producción resiliente de alimentos.

El objetivo de acción del Proyecto es: "Las familias campesinas del altiplano boliviano y peruano han aumentado su resiliencia al cambio climático (ecológica, sociocultural y económica) fortaleciendo el complejo productivo de Tarwi, mediante la mejora de la producción, comercialización y consumo de los súper alimentos que son parte del patrimonio alimentario de ambos países.

De acuerdo con revisión de información secundaria, en Bolivia se cultiva tarwi en 5 departamentos (La Paz, Potosí, Chuquisaca, Cochabamba y Oruro).

Este cultivo tiene potencial productivo y perspectivas de uso como oleaginosa, fuente de proteína, fijador de nitrógeno y productor de alcaloides para uso ecológico en sanidad animal y vegetal. La demanda interna es cubierta por la producción nacional, hay un volumen excedentario que se comercializa en grano seco al Perú y Ecuador; en estos países se le otorga el valor agregado al producto.

Este cultivo, pese a ser originario de la zona andina ha sido catalogado como una de las especies relegadas en Bolivia, debido principalmente a su sabor amargo (por el alto contenido de alcaloides en la semilla). Sin embargo, se lo describe como uno de los cultivos cuya semilla es rica en proteína, consecuentemente de alto valor nutritivo.

Los granos del tarwi contienen altos niveles de proteína (40%), lisina, ácidos grasos poliinsaturados, fibra, Ca, Fe, y Zn. También contiene aceites esenciales como los omegas 3, 6 y 9, tiene propiedades que ayudan a pacientes con diabetes y es apto para celíacos. Su contenido de alcaloides (3%) como la lupina, esparteína, 3β-hidroxilupanina y 13 – hidroxilupanina, dificulta su consumo directo, por los humanos (Jacobsen et al., 2006). Para el consumo humano debe realizarse el proceso del "desamargado", el mismo que puede

variar entre 4 a 5 días dependiendo del o los procedimientos que en su generalidad contempla tres pasos: remojado, cocción y lavado.

En Bolivia el tarwi es consumido por gran parte de la población, en mote (ch'uchus muth'i), el mismo que se comercializa en pequeños volúmenes, en ocasiones especiales en las comunidades, en mercados municipales y mercados populares de las ciudades.

## 2. EL COMPLEJO PRODUCTIVO DEL TARWI.

El concepto Productivo integral del tarwi está formado por cuatro sectores: **Producción, Desamargado, Transformación – Industrialización y Comercialización**; cada uno con sus particularidades específicas en cuanto a la intervención de los actores en el marco institucional, técnico, operativo financiero y comercial, además del análisis complementario de las dimensiones social, cultural y ambiental; su encadenamiento con el conjunto de actividades con potencial económico de un determinado territorio que demarcan de cierto modo el potencial productivo alcanzado por el complejo productivo del tarwi.

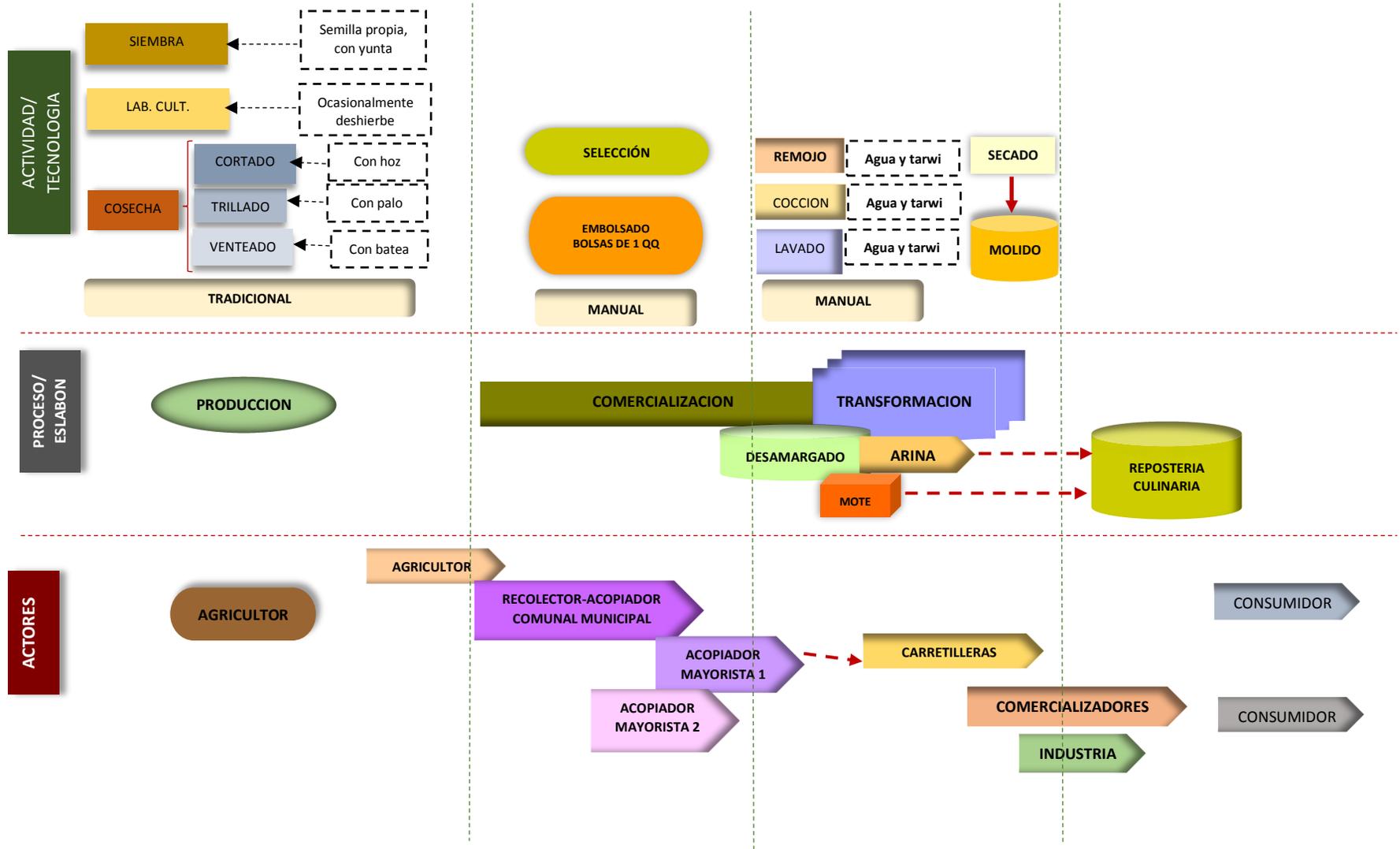
El conglomerado del tarwi se estima que cuenta con 12.541 familias productoras en el altiplano boliviano; de los cuales aproximadamente el 80% están vinculados con el sistema de comercialización interna y externa. El resto de familias producen para el autoconsumo.

El sistema de producción es totalmente convencional con el 100% de uso de mano de obra familiar, en el que los principales problemas están relacionados con la alta susceptibilidad de este cultivo a fenómenos climáticos (granizada, helada) con pérdidas de hasta el 100% y de manejo del cultivo donde existe una importante incidencia de plagas como el gusano, las ratas, conejos, polvillo y kh'aspara (con pérdidas de entre el 30 al 60 %).

El volumen de producción total se estima en 505,49 t, en una superficie de 1.162,80 ha, con un valor aproximado de Bs. 8.700 por TM; y un valor bruto de la producción de Bs. 4'397.763,00. Los mayores volúmenes de producción están en los Municipios de Ravelo, San Pedro de Buena Vista, Tapacari y Sacaca.

El volumen consumido en el mercado interno es de 203,81 t, con 198,72 t, destinadas a la elaboración de mote y 5,09 t destinadas a la industria en la que predomina la elaboración de palitos de tarwi, galletas y pan. La exportación registrada más elevada fue de 87 t, (año 2010), y la exportación no registrada se estima en 54 t, hacia el Perú.

**Gráfico 1. El complejo productivo del tarwi**



Fuente: Elaboración propia, Línea base 2020

Según la opinión de muchos agricultores y familias que proceden al desamargado con fines comerciales, este proceso; que por lo general demanda entre 5 a 7 días, es una de las principales limitantes para el consumo e industrialización del grano. En el mismo sentido es de preocupación los altos volúmenes de agua utilizados y el proceso de lavado que se realiza en ríos, en los que se presume existe contaminación a raíz de los alcaloides liberados.

La comercialización del grano se caracteriza por el desarrollo del siguiente canal: pasa del agricultor por un intermediario comunal-municipal a un intermediario departamental para posteriormente enlazarse con un intermediario internacional.

En el marco de la transformación e industrialización, las acciones se desarrollan a pequeña escala, semi-industrial o artesanal, destinado en su totalidad al mercado interno.

### **3. ESLABÓN PRODUCTIVO**

#### **3.1. Aspectos agro – climáticos**

Según ( Jacobsen & Mujica, 2006), la especie de leguminosa, *Lupinus<sup>1</sup> mutabilis* (tarwi), es un cultivo tradicional de los andes con un amplio rango de adaptación, desde los 1.500 m.s.n.m. hasta los 3800 m.s.n.m. en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina; en zonas de valles templados y áreas alto-andinas. Actualmente todavía se produce en el Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y nor este argentino.

##### **3.1.1. Clima**

En Bolivia, el tarwi se cultiva en climas templados y fríos de los valles interandinos, ubicadas entre los 2.500 a 3.800 m. s. n. m. con una precipitación de 300 a 600 mm anuales, es decir, en ambientes relativamente secos.

##### **3.1.2. Condiciones Edáficas**

El tarwi requiere de suelos francos y franco arenosos, con balance adecuado de nutrientes y buen drenaje, pH que oscila entre 5 y 7. En suelos ácidos, la fijación de nitrógeno por *Rhizobium<sup>2</sup> spp*, es muy escasa (FAO, 2007).

Tapia (1997), menciona que *Lupinus mutabilis* es propio de suelos pobres en nutrientes y se desarrolla mejor en suelos francos a franco arenosos, con buena humedad; no resiste suelos pesados en los que se acumula humedad en exceso.

---

<sup>1</sup> *Lupinus* es un género de plantas leguminosas con alrededor de 200 especies originarias del Mediterráneo y América.

<sup>2</sup> Los *Rhizobium* son microorganismos capaces de inducir la formación de nódulos fijadores de nitrógeno atmosférico en las raíces de las plantas de la familia leguminosa.

Millones (1980), señala que los suelos con pH de 4 a 7 son los suelos más adecuados para este cultivo. Se debe evitar cultivar *Lupinus mutabilis* en suelos mal drenados o alcalinos, requiere un balance adecuado de nutrientes, no necesita elevados niveles de nitrógeno, pero sí la presencia de fósforo y potasio.

### **3.1.3. Temperatura**

En las zonas potenciales de producción de tarwi la temperatura fluctúa entre 7 a 14°C. El tarwi tolera nubosidad, sequía y granizo leve. Es susceptible a excesos de humedad.

Según Rodríguez, el tarwi requiere días cortos con bajas temperaturas nocturnas y poca variación anual. Es resistente a temperaturas mínimas de menos 4°C y máximas entre 18 y 20 °C.

### **3.1.4. Heladas**

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO (2001), menciona que el tarwi se cultiva en áreas moderadamente frías, donde existe frecuentemente la presencia de heladas. Durante la formación de granos, después de la primera y segunda floración, el tarwi es tolerante a las heladas. Al inicio de la ramificación es algo tolerante, pero susceptible durante la fase de formación del eje floral.

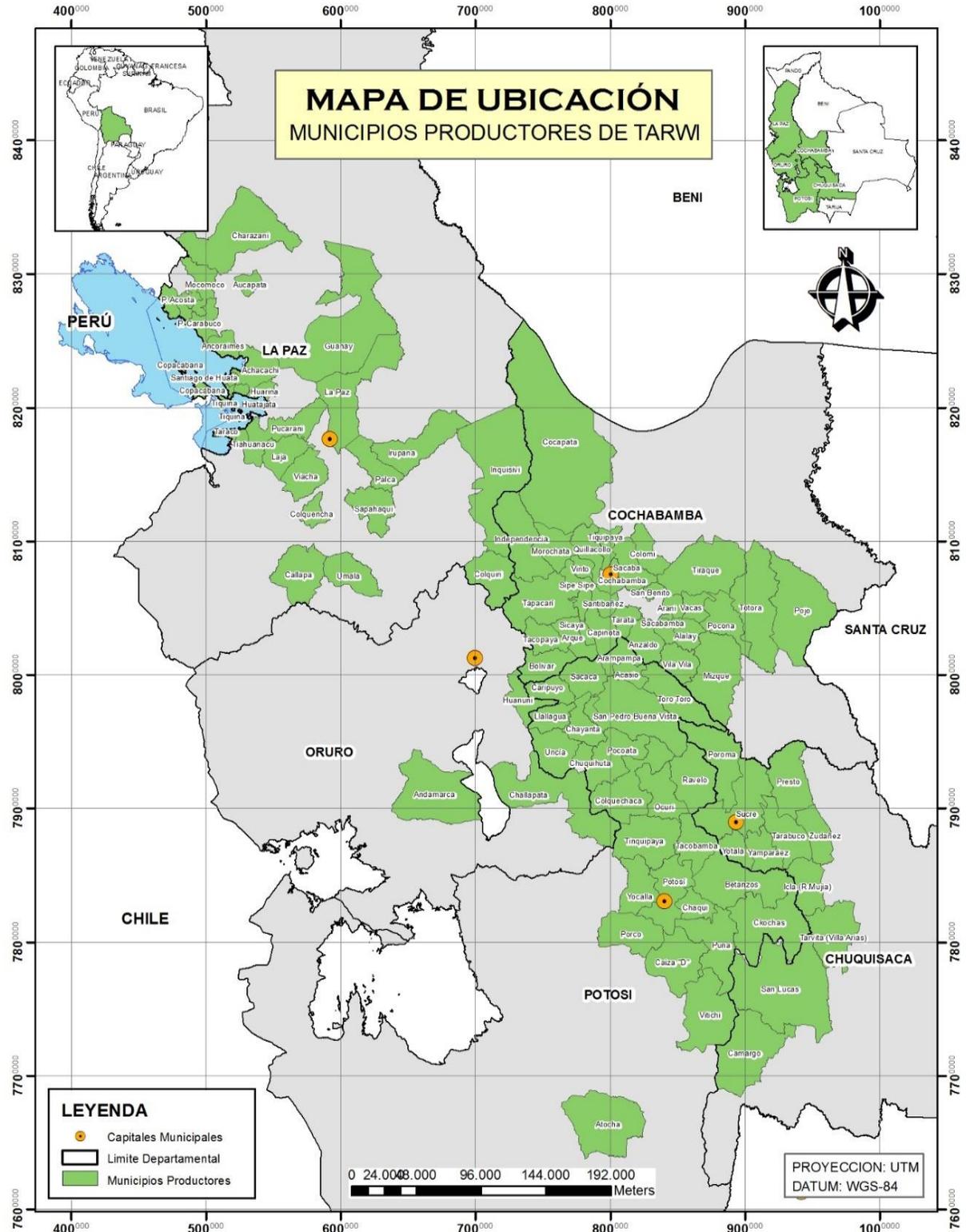
## **3.2. Ubicación geográfica de la producción de tarwi en Bolivia**

Gran parte de las investigaciones realizadas sobre la producción de tarwi en Bolivia establecen como zonas tradicionales de producción a cuatro departamentos (La Paz, Cochabamba, Potosí y Chuquisaca), sin embargo, recientes estudios incorporan a Oruro como un departamento más con producción de tarwi. Según el censo agropecuario 2012, revisión de PTDI's y complementado con consultas a técnicos y autoridades municipales, se ha podido identificar un total de 94 municipios en los que en mayor o menor proporción se evidencia la producción de tarwi (ver Anexo 1).

Dentro de cada municipio existen comunidades identificadas con potencial de producción de tarwi, cuyas proporciones productivas están definidas por sus condiciones climáticas y edáficas que son fundamentales para el desarrollo de este cultivo.

De la información revisada no es posible establecer una diferenciación que nos permita discriminar variedades predominantes por zona, sus rendimientos, volúmenes, usos, etc., datos que ayudarían bastante a establecer con claridad, la importancia de la producción de tarwi en la alimentación de la familia campesina y la industria.

**Mapa 1. Ubicación geográfica de municipios productores de tarwi en Bolivia**



Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica

### 3.3. Tipología de material genético utilizado

El tarwi muestra una amplia diversidad genética, con gran variabilidad en la arquitectura de la planta, adaptación a suelos, precipitación, temperatura, altitud y periodo vegetativo. Asimismo, varía en precocidad, contenido en proteínas, aceites, alcaloides, rendimiento, tolerancia a plagas y enfermedades. El color del grano, planta y flor es variable. Su centro de origen está ubicado en la región andina de Bolivia, Ecuador y Perú, ya que en ellas se encuentra la mayor variabilidad genética.

En lo referente al género *Lupinus*, en la región andina se han identificado 83 especies (Jacobsen & Mujica, 2006). El profesor Martín Cárdenas menciona que para Bolivia se han descrito 48 especies de *Lupinus*. Las especies silvestres de tarwi se distribuyen por toda la zona andina, constituyendo aún una riqueza inexplorada.

Tapia y Fries (2007), sobre la base de estudios realizados por Antezana en 1982, describen la diversidad de tarwi cultivado en Bolivia como razas; Titicaca precoz, Titicaca tardía, Cochabamba, Sur precoz (Chuquisaca-Potosí), Sur tardía (Potosí), clasificadas de acuerdo con su región geográfica y ciclo vegetativo.

**Cuadro 1. Razas de tarwi en Bolivia**

Razas	Región	Inicio de floración días	Altitud msnm
<b>Titicaca precoz</b>	Lago Titicaca	70-95	3500-4000
<b>Titicaca tardía</b>	Lago Titicaca	105-140	3500-4000
<b>Cochabamba</b>	Valle interandino	90-140	2000-4100
<b>Sur precoz</b>	Chuquisaca-Potosí	55-85	3000-4100
<b>Sur tardía</b>	Chuquisaca-Potosí	105-135	2800-3900

Fuente: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria y Forestal 2016

En cuanto a variedades comerciales, generalmente se reconocen eco tipos locales con mayor aceptación a nivel de productor, instituciones como CIF-Pairumani en Cochabamba han incursionado en este rubro, a nivel de La Paz en las zonas de Ancoraimos y Carabuco, se dedican a la producción de grano y semilla, siendo el eco tipo Carabuco recientemente caracterizado. Se destacan ecotipos como Toralapa y Dulce en la zona de Cochabamba (Gross y Von Baer, 1981), que en la actualidad no son descritos por informes ni reportes.

En el departamento de Potosí (Acasio) ecotipos conocidos son las variedades locales como chumpi tarwi que es de un color pardo oscuro, muy difundida en la región; la otra variedad de color oscuro en la parte del embrión (ojo) denominado tarwi ñawi, es poco difundido precisamente por esta característica particular y su tamaño pequeño; y por último la Blanca

de tamaño grande de color blanco, semilla que es utilizada por muy pocos productores. (PADER-COSUDE, 2001).

El Instituto Nacional de Investigación Agrícola y Forestal (INIAF) Regional La Paz ha certificado semilla Registrada categoría B, del eco-tipo local Carabuco, en trabajo coordinado con la Asociación Cuna (descrito por el trabajo de Blanco (2013).

En cuanto a la diversidad genética, el INIAF conserva en el banco de germoplasma de Toralapa una colección de 119 accesiones, de las cuales la mayoría (más del 90%) corresponde a *Lupinus mutabilis*, otras colecciones de importancia son resguardadas por universidades (UMRPSFX – Chuquisaca y UMSA – La Paz). La mayor diversidad se ha colectado en los departamentos de Cochabamba, Potosí y La Paz principalmente. Se considera que aún queda por coleccionar y caracterizar una mayor diversidad genética de tarwi.

En concreto durante el trabajo de campo para estudio Línea Base del Proyecto, se ha podido constatar que son dos las variedades de tarwi más difundidas: la blanca con grano grande; la otra de grano pequeño de color blanco, con una mancha negra que rodea el embrión, aparentemente estas dos variedades, tienen distintos nombres adoptados por los pobladores de las distintas comunidades, en quechua, aymara y castellano; para citar un ejemplo la variedad de tarwi con mancha negra en el embrión en una zona es denominada como tarwi ñawi y en otra como ch'ejchi.

Sin embargo, en los últimos años a raíz del incremento de la demanda del tarwi en los mercados de Bolivia, Perú y Ecuador, los agricultores tienen mayor grado de preferencia en el cultivo de tarwi blanco, por cuanto esta variedad tiene mejores oportunidades de comercialización a raíz de la exigencia de los intermediarios.

### **3.4. Proceso de producción, cosecha y post cosecha del tarwi**

Vale la pena remarcar que, según opinión de los agricultores, a diferencia de cultivos como papa, trigo y otros, no en todas las áreas cultivables se produce tarwi; en este sentido, existen zonas específicas que ofrecen condiciones agroclimáticas y edáficas adecuadas requeridas por este cultivo.

Estos aspectos son fundamentales y determinantes en la decisión de qué variedad cultivar y la variación de rendimientos y volúmenes de producción entre familias de una misma comunidad y en general entre comunidades.

#### **3.4.1. Tecnología de producción del tarwi**

El conjunto de actividades en la producción de tarwi (preparación de suelos, siembra, deshierbe, cosecha y post cosecha), se realizan de manera manual, por lo general durante

todo el desarrollo fisiológico del cultivo, no se utilizan agroquímicos y si alguno lo usa, desconocen su correcta aplicación y dosificación.

La siembra se la realiza entre los meses de noviembre a diciembre, en el mes de febrero el deshierbe, y la cosecha en los meses de julio a septiembre bajo un sistema de producción a secano (sin uso de riego complementario).

**Cuadro 2. Calendario de producción del cultivo de tarwi**

Activ./Meses	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Siembra												
Deshierbe												
Cosecha												

Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica y entrevistas con agricultores

### 3.4.2. Preparación del terreno

En general, el tarwi se siembra en parcelas en las que, en la gestión anterior hubo otro cultivo, formando parte de la rotación de papa-maíz-trigo-tarwi-barbecho (descanso); por tanto, no se realizan las actividades correspondientes a preparación de terreno para sembrar tarwi.

### 3.4.3. Siembra

La semilla, por lo general es propia (cosecha del año anterior), la misma a la hora de sembrar no se selecciona, y tampoco se realiza ningún tratamiento ni acondicionamiento.

Sobre la densidad de siembra existen muchos criterios: Estudios realizados en el municipio de Acasio por el PADER – COSUDE, establecen utilización de semilla para siembra de 23 kg/ha; otra publicación realizada por el INIAF, en el documento Estudio del Arte del Cultivo de Tarwi, determinan la utilización de entre 60 hasta 100 kg/ha. Entendemos que la variación de densidades de siembra es muy alta desde 23 kg hasta 100 kg, por lo que se considera importante realizar investigaciones específicas en el marco de esta labor.

De acuerdo con el relevamiento de información en campo en los municipios de Anzaldo y Acasio, la densidad de siembra varía entre 80 a 100 kg/ha con predominancia de la variedad blanca y en algunos casos cultivan la variedad tarwi ñawi.

El proceso de siembra propiamente dicho se desarrolla de la siguiente manera:

- i. Se realiza la apertura de surco con una yunta y arado de palo.
- ii. Tras la apertura del surco se derrama la semilla al interior del surco.

- iii. En el retorno; para la apertura del próximo surco, la yunta procede a cubrir las semillas.

#### **3.4.4. Labores culturales**

En la mayoría de los casos, los agricultores no reportan actividades de manejo del cultivo durante el periodo vegetativo, solo en algunos casos manifiestan la realización del deshierbe como única labor cultural, cubierto en su totalidad por mano de obra de la familia, El nivel de esfuerzo requerido está determinado por la cantidad de maleza presente en la parcela, este procedimiento de deshierbe por lo general se lo realiza una sola vez durante todo el periodo vegetativo.

#### **3.4.5. Cosecha**

Se realiza en los meses de julio a septiembre donde las actividades son en su totalidad manuales: la siega o corte (con la ayuda de una hoz), el emparvado y el secado; que por lo general es en la misma parcela, el traslado a la hera<sup>3</sup>, para posteriormente proceder con correspondiente trillado y el venteado.

El trillado se lo realiza con la ayuda de un palo de aproximadamente 2,5 m. de largo, con el que se procede a "golpear" las plantas de tarwi seca (que todavía contienen las vainas), con este procedimiento se logra quebrar las ramas, separar las vainas de las ramas y hacer que las vainas se abran y liberen los granos. Paralelamente con el apoyo de una "horca"<sup>4</sup> y una escoba se procede a separar las partes vegetativas dejando solamente el grano. Este procedimiento se repite hasta que queda el grano con partes vegetativas casi molidas por el efecto de los golpes.

Posteriormente se realiza el venteado con la ayuda de pequeños recipientes de plástico y/o madera (lavadores pequeños) y se trata de separar con la ayuda del viento el grano de las partes vegetativas que han quedado prácticamente molidas. Luego se arrojan los granos y la parte vegetativa hacia arriba de modo que el viento se lleva las partes vegetativas molidas y cae al suelo solamente el grano; con el apoyo de otra persona y una escoba de paja se procede a separar algunas impurezas que el viento no habría separado.

#### **3.4.6. Post cosecha**

En la post cosecha del tarwi podemos diferenciar las siguientes actividades: selección, remojo, cocción y lavado; sin que signifique que necesariamente se realicen todas las actividades y en el orden descrito, en muchos casos por ejemplo se realiza la selección

---

<sup>3</sup> Hera, superficie de terreno acondicionado para el trillado de cereales.

<sup>4</sup> Horca, instrumento de palo de dos metros de alto que tiene la forma de un tenedor de uso doméstico.

durante el remojo y la cocción, en otros casos ya no hay remojo y se realiza directamente la cocción.

En este marco y para fines descriptivos se ha agrupado el análisis del proceso de post cosecha en Bolivia en tres grupos, los mismos que a continuación describimos:

#### **a) Autoconsumo**

En la única forma que el productor consume el tarwi es en mote (Ch'uchus muth'i<sup>5</sup>), para ello el proceso de desamargado que realizan es el siguiente:

La selección de granos en mal estado (partidos, ch'usus<sup>6</sup>, y otros) no es una actividad específica independiente, sino que, se realiza de manera paralela.

*Primer paso: Remojado* por aproximadamente 48 horas (no manejan proporciones o relación de peso de grano con cantidad de agua), sin embargo, algunos productores han revelado relaciones de 3 kilogramos de grano en 10 litros de agua. Este proceso de remojo en muchos casos no se lo realiza.

*Segundo paso:* En una relación aproximada de 1 volumen de tarwi, por 1,5 de volumen de agua, se pone a *cocción* por el tiempo entre 2 a 4 horas aproximadamente, dependiendo de la intensidad del fuego. Se suspende el proceso de cocción cuando la totalidad del grano se precipita al fondo del recipiente y el agua se torna de un color amarillo café. En otros casos el proceso de cocción es con una pequeña porción de grano de cebada, trigo o maíz el mismo que actúa como tutor y una vez que los granos de trigo o cebada revientan, significa que el grano de tarwi, está en punto de cocción adecuado para proceder con el siguiente paso que es el lavado.

*Tercer paso:* El *lavado*, una vez cocidos los granos se los coloca en bolsas de yute con pesos aproximados de una arroba de modo que se pueda manipular con facilidad. El lavado puede hacerse de dos formas y esto depende mucho de la disponibilidad de agua:

- ✓ En lugares donde existe ríos, con caudales de agua permanente se colocan las bolsas de modo que la corriente del agua lave los granos, es decir, extraer los alcaloides.
- ✓ En zonas en las que no cuentan con ríos y suficiente caudal de agua este proceso es realizado en recipientes, en estos recipientes se colocan los granos cocidos de

---

<sup>5</sup> Ch'uchus muth'i, denominado así al mote de tarwi.

<sup>6</sup> Ch'usu, grano que no ha completado su madurez fisiológica (pequeño, arrugado de mal aspecto)

tarwi y una relación de volumen de 5 de agua por 1 de tarwi, por el tiempo de 4 días aproximadamente con cambios de agua cada 12 horas.

El tarwi obtenido mediante este proceso está listo para su consumo, sin embargo, pasadas las 48 horas inicia el proceso de descomposición imposibilitando su ingesta.

#### **b) De las comercializadoras de mote (ch'uchus muth'i)**

Otro actor importante en el proceso de producción y comercialización del tarwi son las **desamargadoras – comercializadoras**<sup>7</sup>; que pertenece al género femenino, cuya función económica está relacionada a la compra de grano amargo de tarwi para proceder con el desamargado y luego transportarlo hacia los centros poblados (ciudad de Cochabamba) y distribuirlo a las carretilleras, que compran entre 4 a 8 baldes por día y realizan la venta al detalle por las calles de las ciudades capital (mote/ch'uchus muth'i en porciones desde los Bs.- 2).

El proceso de desamargado en el eslabón correspondiente es el siguiente:

La selección de granos en mal estado se realiza durante el proceso de remojo y cocción.

- *Primer paso: Remojado* por aproximadamente 24 horas, (la relación de agua y grano de tarwi que manejan es que el grano de tarwi debe estar cubierto con el doble de volumen de agua).
- *Segundo paso: Cocción* por 4 horas aproximadamente. Se suspende el proceso de cocción cuando se comprueba que los granos están cocidos (presionándolos con los dedos de las manos o mordiéndolos).
- *Tercer paso: El lavado*, en este caso en particular, la ubicación estratégica determina una ventaja comparativa ya que, muy cerca de sus viviendas existen ríos con abundante caudal de agua proveniente de vertientes (por ejemplo, Sacabambilla en el municipio de Tiraque), donde se coloca los granos en bolsas de yute, para la extracción final de los alcaloides.

El tarwi obtenido mediante este proceso está listo para su consumo y pasada las 48 horas inicia el proceso de descomposición imposibilitando su consumo.

---

<sup>7</sup> En el caso de Cochabamba son entre 13 a 15 señoras vecinas de las comunidades de Sacabambilla del municipio de Tiraque, que copan el mercado del departamento, no están organizadas, están ubicadas muy cerca de un río con abundante agua limpia.

### c) De la industria

- *Primer paso: Selección*, el proceso de selección es en un tamiz complementado con acción manual, el que permite obtener granos de un solo tamaño, sanos y de buena apariencia.
- *Segundo paso, Remojado*, por 24 horas en una relación de 30 kg de grano con 50 litros de agua, (Se estima que con el remojo los 30 kg de grano de tarwi llega a pesar 60 kg).
- *Tercer paso: Se pone a Cocción*, por 45 minutos, la relación es de 60 kg de grano remojado con 60 litros de agua.
- *Cuarto paso: El lavado*, se lo realiza durante 3 a 4 días en contenedores de 150 litros de capacidad (en el interior se colocan los 60 kg de tarwi y se rellena con agua hasta la capacidad máxima del contenedor), con tres cambios de agua al día con una proporción de 450 litros al día.

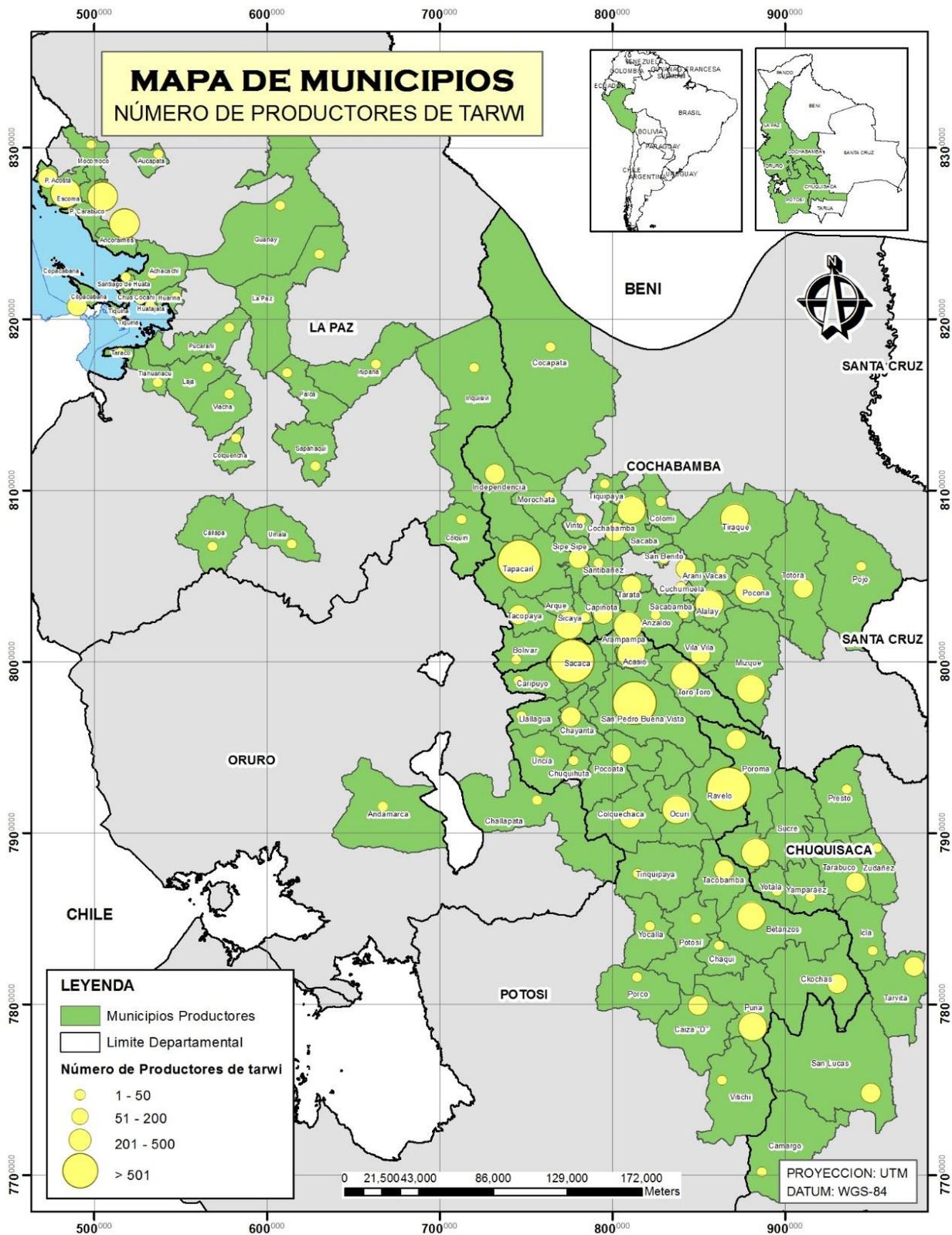
### 3.5. Superficie cultivada, rendimientos y volumen de producción de tarwi

Según datos extraídos, del censo agropecuario 2012, corroborados con datos de los Planes Territoriales de Desarrollo Integral (PTDI's) y complementados con opiniones de técnicos y autoridades municipales, para la gestión 2011-2012, se tienen 1,162,80 ha, cultivadas con tarwi en Bolivia, que involucran a 5 departamentos: Potosí (22 municipios), Cochabamba (29 municipios), Chuquisaca (10 municipios), La Paz (28 municipios) y Oruro (2 municipios).

De esta superficie se obtiene un volumen de producción total de 505,49 t, con un rendimiento promedio a nivel nacional de 0,43 t/ha. La superficie promedio cultivada por agricultor es de aproximadamente 0,03 ha, con aproximadamente 12.451 agricultores (894 en Chuquisaca, 3.999 en Cochabamba, 1.245 en La Paz, 4 en Oruro y 6.310 en el departamento de Potosí) dedicados a la producción de tarwi en los 5 departamentos.

Para fines del estudio se tomarán estos datos como los más concretos (debido a su fuente) para poder explicar la actualidad del tarwi en Bolivia.

**Mapa 2. Número de productores de tarwi por municipio**



Fuente: Elaboración propia en función al Censo Agropecuario 2012.

En el departamento de Cochabamba se reporta la mayor superficie cultivada con tarwi (376,27 ha), consecuentemente el mayor volumen producido (154,59 t). Oruro es el departamento con menor superficie de cultivo de tarwi con 0,27 ha y 0,13 t de grano producido.

**Cuadro 3. Superficie cultivada, rendimientos y volumen de producción por departamento**

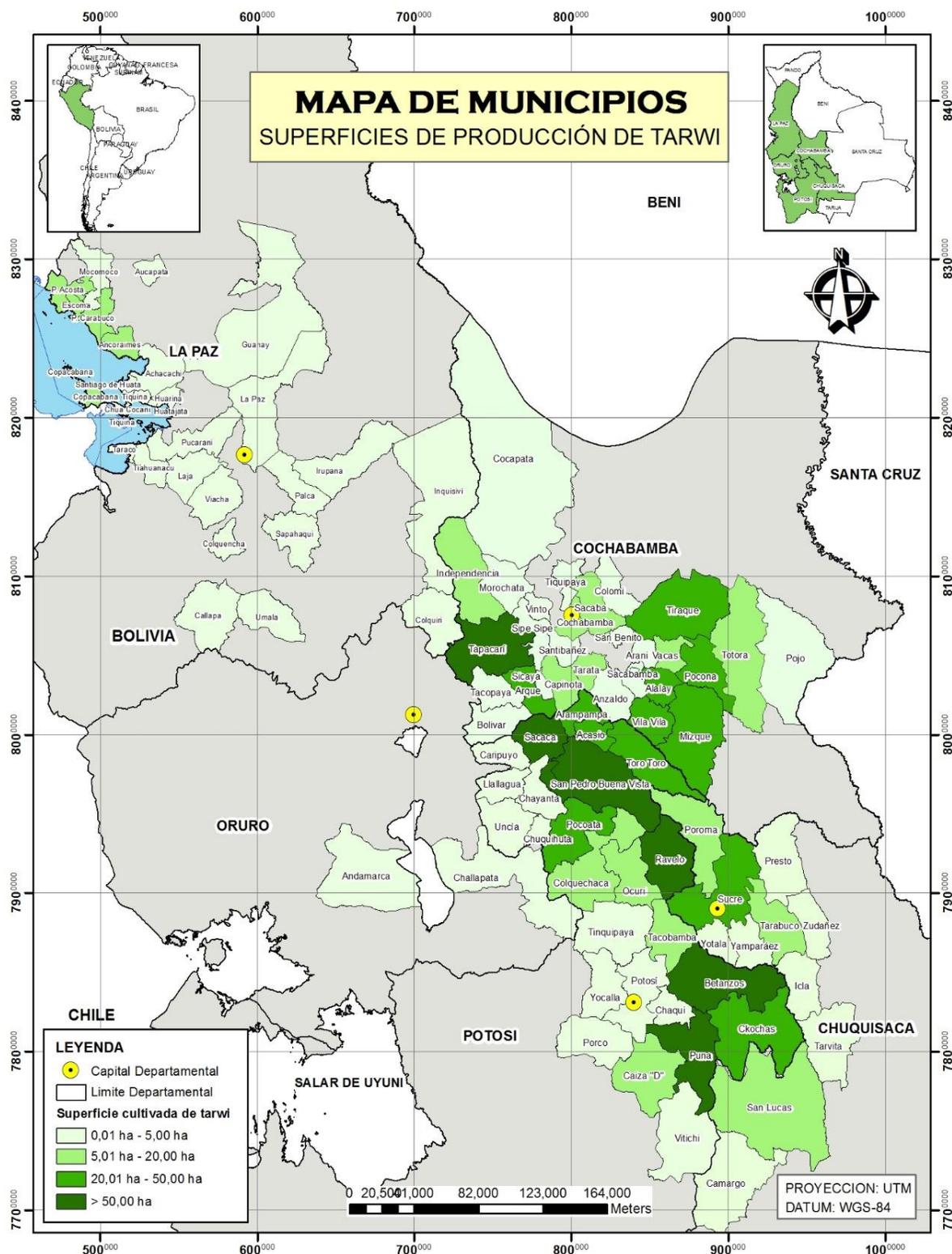
N°	Departamento	Superficie Cultivada (ha)	Volumen de Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
1	Chuquisaca	69.15	30.71	0.44
2	Cochabamba	376.27	154.59	0.41
3	La Paz	49.70	37.31	0.75
4	Oruro	0.27	0.13	0.48
5	Potosí	667.42	282.75	0.42
<b>TOTAL</b>		<b>1,162.80</b>	<b>505.49</b>	<b>0.43</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del censo agropecuario 2012 y PTDI's

En el análisis departamental, los mejores rendimientos de 0,75 t/ha, se reportan en el Departamento de La Paz, los departamentos de Chuquisaca Cochabamba, Oruro y Potosí reportan rendimientos similares con pequeñas diferencias.

Por otro lado, en el análisis municipal Anexo 1, podemos observar que los municipios del departamento de Potosí, San Pedro de Buena Vista (139,00 ha), Ravelo (119,00 ha) y de Cochabamba Tapacarí (83,25 ha) presentan la mayor superficie cultivada con tarwi.

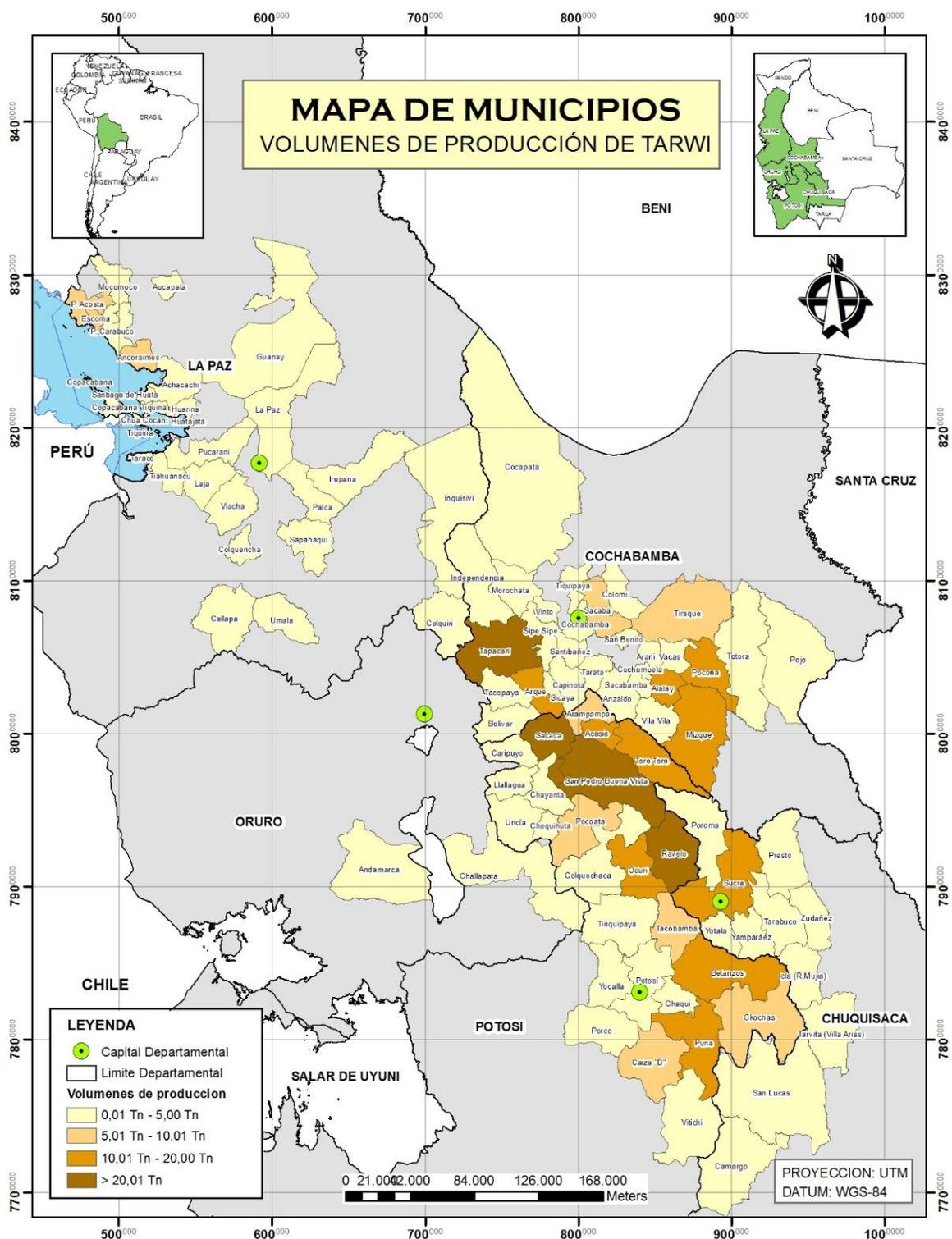
**Mapa 3. Superficie cultiva con tarwi por municipio**



Fuente: Elaboración propia en función al Censo Agropecuario 2012.

En cuanto a volúmenes de producción el municipio de Ravelo para el 2012, obtuvo 64,60 t de tarwi, San Pedro de Buena Vista 58,20 t y el municipio de Tapacarí 40,76 t.

**Mapa 4. Volúmenes de producción de Tarwi por municipios**



Fuente: Elaboración propia en función al Censo Agropecuario 2012 y PTDI's.

Los rendimientos entre municipios son muy diferentes, el municipio de Challapata reporta el mayor rendimiento con 2,39 t/ha<sup>8</sup>, seguido del municipio de Palca con 2,30 t/ha y el municipio de Huatajata con 2,17 t/ha. Sin embargo, se reportan rendimientos bajísimos como los de los municipios de Vitichi y Santiváñez con 0,05 t/ha, 0,09 t/ha en el municipio de Vila Vila.

### 3.6. Destino de la producción

En el análisis de información secundaria más la información levantada en campo, en Bolivia se ha podido identificar que el grano de tarwi tiene los siguientes destinos:

- *Semilla*: es el grano de tarwi producido por el agricultor que es guardado para la siembra del próximo año en una densidad promedio de 90 kg/ha.
- *Consumo del agricultor (mote)*: es el grano desamargado por el agricultor para el consumo de su familia que según los datos levantados en campo consume en promedio en veces al año y por vez 1,5 kg.
- *Venta en Centros poblados (mote)*: es el grano comercializado desde el agricultor a personas que desamargan el grano para comercializarlo en mote (ch'uchus muth'i); se ha establecido un promedio de 18 unidades comerciales<sup>9</sup> que adquieren grano amargo de tarwi para desamargarlo y comercializarlo en los principales centros poblados (ciudades principales y ciudades intermedias) en una cantidad promedio de 1 qq/unidad de lunes a viernes, es decir, que se cada unidad procesa 240 qq/año.
- *Exportaciones*: es el grano de tarwi que ha salido del país vía legal o por contrabando.
- *Industria nacional*: es el grano de tarwi que se utiliza en la elaboración de alimentos a base y/o complemento de tarwi en repostería y culinaria.

Por cuanto, en Bolivia se ha realizado en la gestión 2012 el Censo Agropecuario, además de contar con estudios para la misma gestión del movimiento de los mercados en Escoma y Korahuasi por ANDESCROP 2016, complementado con estimaciones del estudio Línea Base actual, se ha realizado el análisis del destino de la producción para la gestión 2012.

Los datos obtenidos indican un volumen de producción total en Bolivia de 505,49 t, de los cuales: 104,65 t están destinadas para semilla, que representa el 21% de la producción

<sup>8</sup> Si bien en este municipio se evidencia un rendimiento alto, el mismo no es considerable en términos de superficie pues el área destinada al cultivo de tarwi no es considerable.

<sup>9</sup> Familias que adquieren el grano amargo de tarwi para luego desamargarlo y comercializar mote en centros poblados a las carretilleras o directamente al consumidor.

total; 56,03 t, (11%), es destinado al consumo de la familia del agricultor; 198,72 t, es decir, el 39% está destinado a la comercialización de mote en los diferentes centros poblados del país.

**Cuadro 4. Destino de la producción de tarwi**

<b>Destino de producción (Análisis para la gestión 2012)</b>		
<b>Destino</b>	<b>Volumen (t)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Semilla	104,65	21%
Consumo del Agricultor (mote)	56,03	11%
Venta en Centros poblados (mote)	198,72	39%
<b>Exportaciones</b>	<b>141,00</b>	<b>28%</b>
Exportaciones registradas (t)	87,00	17%
Exportaciones no registradas (t)	54,00	11%
Industria Nacional <sup>10</sup>	5,09	1%
<b>VOLUMEN TOTAL (t)</b>	<b>505,49</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Censo Agropecuario, 2012 y el estudio de ANDESCROP, 2016

Respecto a las exportaciones (2010), se tiene 141,00 t que representan el 28% de la producción total, de los que, 87 t son exportaciones legales o registradas y 54 t no tienen registro de salida al exterior. Se espera que esta proporción sea una constante.

Finalmente, se estima que el restante 5,09 t son destinadas a la Industria Nacional en repostería y culinaria (palitos de tarwi, snack, harina, galletas entre otros). Sin embargo, esto no significa que los productos elaborados contengan tarwi al 100%, ya que, en algunos productos, el porcentaje de tarwi es menor en proporción a otros ingredientes.

### 3.6.1. Consumo del tarwi

El tarwi previo a su consumo, requiere de un proceso de desamargado, después del cual presenta una textura ideal para usos en repostería, panadería y culinaria. Además, puede utilizarse en guisos sopas y purés e inclusive en sustitución del maní en platos tradicionales, o los rebosados de chuño y tunta; este uso en Bolivia no es común y sucede en contados casos.

<sup>10</sup> Es un volumen estimado en función al análisis global que requiere investigación específica que permita determinar con claridad este volumen y sus usos.

Es generalizado el consumo de tarwi en mote (ch'uchus muth'i), principalmente por las familias que producen este grano y por las comunidades y poblaciones de los entornos.

Principalmente en los departamentos de La Paz, Potosí, Cochabamba, Chuquisaca y Oruro, tradicionalmente, el tarwi es consumido en forma de mote luego del proceso de desamargado.

Sin embargo, este tipo de consumo se está reduciendo paulatinamente debido principalmente a las condiciones de higiene y manipuleo y que no es de agrado del consumidor final.

**Gráfico 2. Consumo de tarwi**



Fuente: Elaboración propia LB - 2020

Así mismo, se han reportado usos medicinales y nutraceúticos del tarwi, que aún deben ser estudiados a mayor profundidad, como ser su alto contenido en antioxidantes (Chirinos et al 2013), efectos hipo glucémicos en pacientes diabéticos (Fornasini et al 2012), prevención del cáncer de mama, así como de enfermedades cardiovasculares, osteoporosis, y síntomas menopáusicos (Gálvez et al., 2008). Otros estudios también demuestran indicios

de efectos de extractos de hojas y las semillas de tarwi en la actividad anti-leishmanial (*Leishmania* sp.) y anti-tripanosomial (*Trypanosoma cruzi*) (Huamán et al., 2013).

Así también, en la publicación "El Tarwi (*Lupinus mutabilis*) y su Importancia Social y Económica en las Familias del Altiplano Norte de Bolivia" de ANDESCROP, se menciona que en los municipios de Escoma y Puerto Carabuco, el 58% de las familias consumen tarwi por costumbre, porque les parece saludable o porque les resulta más económico y el 42% no lo consumen por su difícil preparación en el desamargado, sabor desagradable o porque no tienen la costumbre de consumirlo.

La ex Gerente General de PANASIERI SRL, Samanta Cabrera, explica que el 2016 fue declarado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) como el Año Internacional de las Leguminosas, ocasión en la que se conoció y se promocionó bastante el tarwi, por sus altos valores nutricionales, en congresos y otros eventos organizados a nivel regional (Bolivia, Ecuador y Perú).

Según Cabrera, durante años la población local se vio impedida de consumir el tarwi debido a las condiciones de salubridad en las que era ofrecida por los comerciantes ambulantes, y por las dificultades para acceder al producto, debido la escasez de canales de distribución.

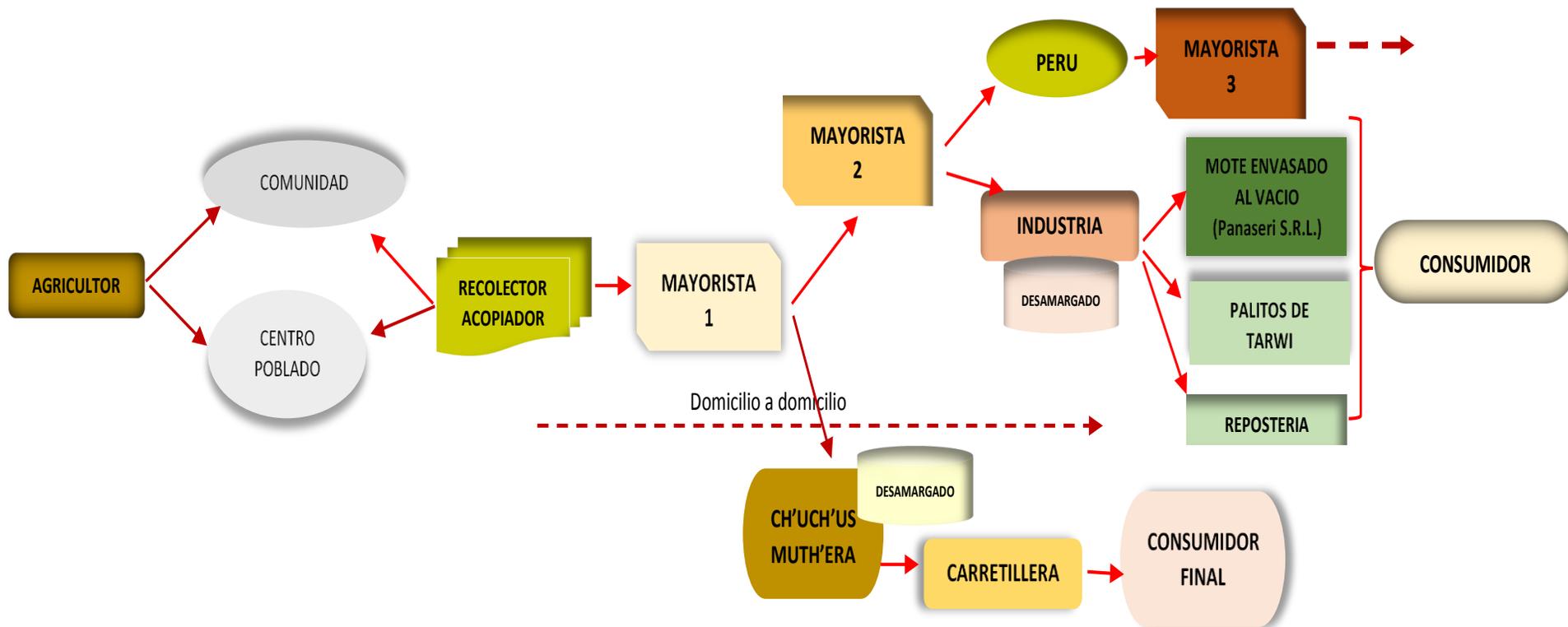
### **3.6.2. Comercialización del Tarwi**

El tarwi (grano sin desamargar) en particular puede ser almacenado por más de un año y ser comercializado por fracciones según necesitan dinero las familias. El proceso de comercialización se desarrolla prácticamente todo el año, en los meses de cosecha, los intermediarios se movilizan hacia comunidades productoras para adquirir el grano, se supone que en este periodo se comercializa la mayor cantidad de grano. A partir de este periodo hasta la próxima cosecha la venta del grano por las familias productoras es en porciones pequeñas entre media a una arroba por semana o cada dos semanas según sus necesidades económicas.

Los principales lugares de comercialización se encuentran en las ferias locales y municipales de los departamentos de Cochabamba (Anzaldo, Tiraque, Punata, Cliza, Colomi), La Paz (Carabuco, Amcoraimas, Escoma, Karahuasi), Chuquisaca (Oropeza, Yamparaez, Presto), Potosí (Ravelo, Acasio, Sacaca) y en menor proporción en los departamentos de Santa Cruz y Oruro (granos procesados como masas). La demanda interna es cubierta por la producción nacional y el volumen excedentario se comercializa a otros países como Perú y Ecuador en grano seco amargo, siendo en estos países donde se le otorga el valor agregado al producto.

En la figura a continuación, se detalla el flujo de comercialización del tarwi:

Gráfico 3. Proceso de Comercialización



Fuente: Elaboración propia LB - 2020

A nivel de La Paz, en la comunidad de Carabuco se tiene dos tipos de mercados. Uno en la que los acopiadores, comercializan el tarwi, a mercados internacionales como el Perú y al mercado nacional, (departamento de La Paz), proveyendo a empresas como Emprotarwi y Ancoraimes que ofrecen el producto transformado al consumidor final.

Las empresas Sobre la Roca y Grano de Oro, comercializan sus productos por medio de la cadena de tiendas Súper Ecológico y otras especializadas en alimentos orgánicos y naturales (ANDESCROP, 2011). Otros municipios como de la zona circunlacustre han incluido derivados de harina de tarwi en el desayuno escolar, fomentando de esta manera su producción, en este aspecto la Asociación Cuna ha trabajado con productores del municipio de Carabuco durante el manejo de cultivo, hasta la comercialización.

El estudio de mercado realizado en febrero 2014 por PROINPA, revela que en los últimos años la demanda del grano de tarwi está en ascenso debido al incremento de exportación informal hacia el Perú. La principal señal de esta aseveración es el aumento sostenible de su precio en las ferias provinciales, donde se incrementó de 3,3 Bs/kg en 2004 a Bs 6/kg en 2010, y a 11 Bs /kg en 2014.

Un sondeo realizado durante el trabajo de campo, se pudo observar que para enero del 2020 el precio está en 8,50 Bs/kg, en las ferias de Escoma y Korahuasi.

Los datos históricos investigados por ANDESCROP, 2016, establecen que en la feria de Escoma para la gestión 2010, los acopiadores lograron acumular 34,31 t del grano de tarwi, en la gestión 2011 acopiaron 11,79 t, en la gestión 2012 un total de 52,77 t y en la gestión 2013 se acopiaron 36,73 t. Los precios de marzo a agosto presentaron una variación entre 0,61 USD/kg a 0,80 USD/kg; entre enero a febrero de 0,97 a 1,11 USD/kg.

En la feria de Korahuasi los acopiadores para la gestión 2010 acumularon 8.788 kg; para la gestión 2011 acumularon 697 kg y para la gestión 2012 un total de 1.227 kg.

Según Gladys Chipana Mendoza y Rubén Trigo Riveros (2016-UMSA), el grano de tarwi al igual que otros productos en Bolivia, están sujetos a los precios que imponen los intermediarios, cuya variación depende de los precios que asignan otros intermediarios fuera del país, y es por esta razón que en algunos casos los productores prefieren almacenar su producto y esperar algún incremento en los precios.

Los productores reportan que el tarwi ofertado en las ferias campesinas de Korahuasi y Escoma (Altiplano Norte), es rápidamente adquirido por intermediarios provenientes del Perú quienes compran en grandes cantidades y luego transportan hacia el Perú para su posterior exportación al Ecuador, este último se constituye en un gran consumidor de tarwi y actualmente tiene una demanda interna insatisfecha, por esta razón, los precios del tarwi

son competitivos, alcanzando precios desde 100 hasta 150 Bs/arroba de grano para el consumo.

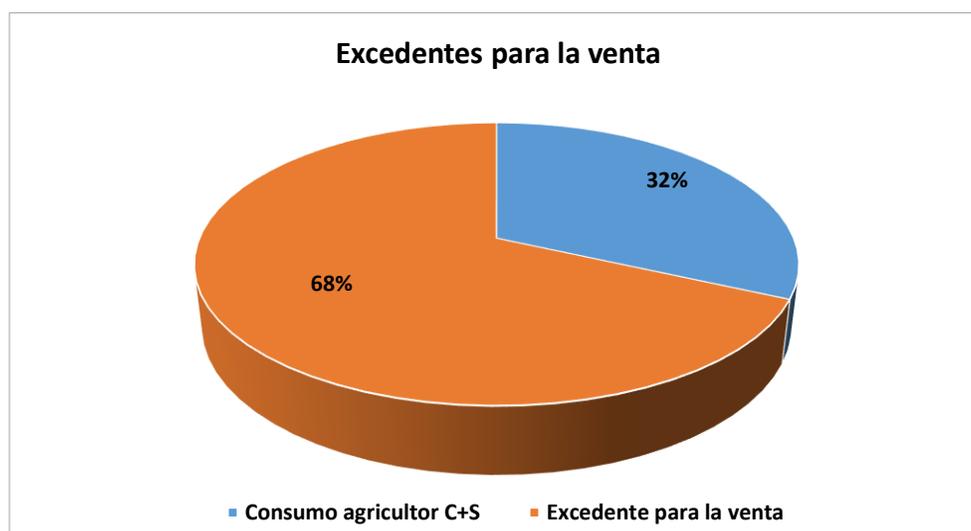
Prácticamente todos los productores comercializan tarwi desde proporciones pequeñas (algunos kilos) hasta varios quintales, según la superficie cultivada. La cantidad comercializada está directamente relacionada con los rendimientos obtenidos.

En los últimos años la cantidad comercializada esta incrementado, por cuanto la demanda de este grano a nivel nacional y en los vecinos países Perú y Ecuador también se ha incrementado con precios bastante expectables para los productores.

### 3.6.3. Excedentes para la venta

Para el análisis de excedentes para la venta se ha separado lo que el agricultor consume en semilla y el consumo como alimento (mote); en consecuencia, podemos verificar que el 32% de la producción es para el consumo de las familias que producen el grano y el 68% está destinado a la venta.

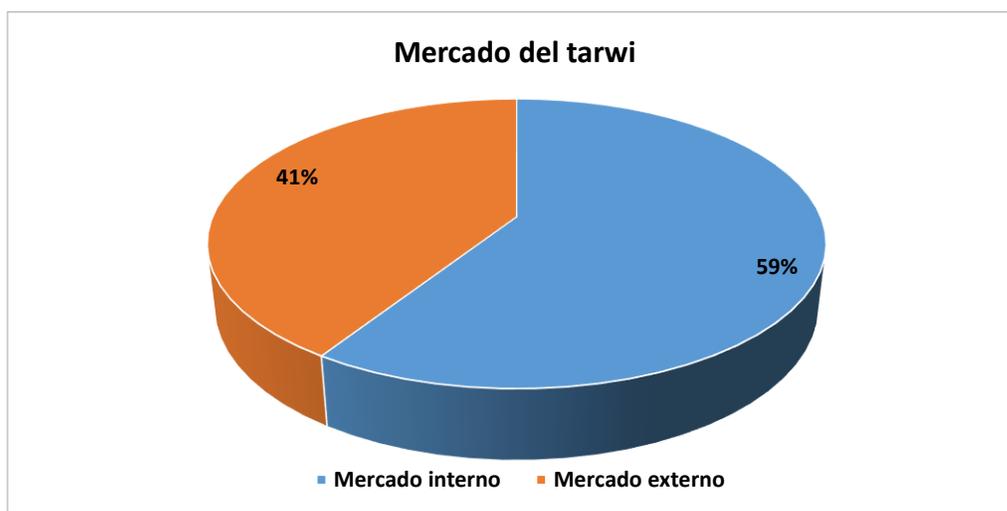
**Gráfico 4. Excedentes para la venta**



Fuente: Elaboración propia LB - 2020

Del gráfico anterior se puede deducir que 344,81 t está destinada a la venta y 160,68 t lo consume el agricultor.

Por tanto, del volumen total que es destinado a la venta, el 59% es para el mercado interno consumido en mayor parte en mote y en pequeña proporción como insumo para otros elementos como palitos de tarwi, repostería y culinaria; y el restante 41% es destinado al mercado externo.

**Gráfico 5. Proporciones de tarwi comercializadas en el mercado interno y mercado externo**

Fuente: Elaboración Propia LB - 2020

La demanda interna es cubierta por la producción nacional y el volumen excedentario se comercializa a otros países como Perú y Ecuador en grano seco. También existe registro de venta hacia la Argentina, Colombia y EE. UU (2010).

#### 3.6.4. Exportaciones registradas del tarwi

La exportación de tarwi desde el año 2007 al 2012 han tenido interesantes fluctuaciones, lo que podría representar una oportunidad a futuro para los agricultores de este rubro. Dentro el contexto exportador del país, el 2007 las exportaciones estaban principalmente dirigidas a Colombia y Argentina, quienes adquirieron aproximadamente el 99% del total de las exportaciones.

El año 2008, el socio estratégico para el mercado internacional del tarwi fue Colombia, siendo el principal importador, con el 99,8% a pesar de las exportaciones que se hicieron a Estados Unidos en una mínima cantidad.

**Cuadro 5. Bolivia Exportación de Tarwi (*Lupino Mutabilis Sweet*) por periodos**

Destino	2007			2008		
	Volumen (Kg.)	Valor (\$us)	%	Volumen (Kg.)	Valor (\$us)	%
Estados Unidos	90	115	0,4	90	139	0,2
Colombia	20.400	13.260	92,3	40.000	33.200	99,8
Argentina	1.610	245	7,3	0	0	0,0
<b>Total</b>	<b>22.100</b>	<b>13.620</b>	<b>100</b>	<b>40.090</b>	<b>33.339</b>	<b>100</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas INE

En el 2009 los principales mercados del país fueron Italia, Israel, España y Francia. Excepcionalmente se destaca las exportaciones a Italia con el 57,6% (Cuadro N° 8). En el año 2010 España fue el mayor comprador con el 48.9 % aproximadamente del total exportado. Israel y Francia son los dos siguientes mercados en importancia, llegando a representar 48 % del total y Estados Unidos con un 3%.

**Cuadro 6. Bolivia Exportación de Tarwi (Lupino Mutabilis Sweet) por periodos**

Destino	2009			2010		
	Volumen (Kg.)	Valor (\$us)	%	Volumen (Kg.)	Valor (\$us)	%
Estados Unidos	378	417	0,1	2.661	3.327	3,0
España	126.086	128.908	17,3	42.820	59.262	48,9
Francia	42.000	53.760	5,8	21.000	26.250	24,0
Israel	141.000	189.088	19,3	21.000	26.804	24,0
Italia	420.000	500.850	57,6	0	0	0,0
<b>Total</b>	<b>720.464</b>	<b>873.023</b>	<b>100</b>	<b>87.481</b>	<b>115.643</b>	<b>100</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas INE

En el año 2011 Israel y España adquieren el 88% de las exportaciones totales de tarwi del país, seguido por Francia con un 6.4% aproximadamente. Por otra parte, según datos del INE 2020, en el período 2010-2020 la reducción de exportaciones formales fue altamente significativa reduciéndose de 87 t a 0,345 t (abril del 2020). Se cerró el 2019 con una exportación de 7,6 t siendo la Argentina el principal comprador (78% del volumen total).

### 3.6.5. Exportaciones no registradas

Las exportaciones no registradas de tarwi tiene como principal destino el vecino país Perú. Es difícil tener una apreciación cuantitativa sobre los volúmenes y los valores de exportación que se realiza de forma ilegal.

Existen diferentes factores que inciden en la fluctuación de la demanda del tarwi boliviano por el mercado peruano, el principal factor está relacionado al incremento en el consumo interno y el segundo factor a los posibles problemas que pudiera tener su producción interna además de la demanda del producto en el Ecuador, puesto que se sabe que el tarwi boliviano para llegar al Ecuador debe necesariamente pasar por el Perú a través de intermediarios peruanos.

De acuerdo con el análisis realizado (acápite destino de la producción), se estima que en la gestión 2012 aproximadamente 54 t (11% de la producción total) de tarwi salieron hacia el Perú. En relación con las indagaciones realizadas con intermediarios de la zona de

Escoma se establece que esta cantidad con pequeñas fluctuaciones se mantienen para la gestión 2019. Sobre lo que no se tiene real evidencia es que el tarwi boliviano llegue al Ecuador. Algunos testimonios de los intermediarios bolivianos establecen que "el tarwi boliviano se lo lleva hacia el Ecuador"; sin embargo, el testimonio del intermediario del Perú en Yunguyo menciona que "el tarwi boliviano y el de Yunguyo es muy apreciado en Lima, por tanto, se queda ahí y no sale hacia el Ecuador".

La situación creada por las exportaciones no registradas al Perú se podría generar (entre otros factores) por el incremento en los precios en el mercado interno por la sobredemanda de los intermediarios peruanos. Esto repercute en el mercado interno, en los precios a nivel campesino y en las ferias comunales. Para los productores esta situación no es negativa, porque incentiva a producir más y es una alternativa económica productiva generadora de ingresos que repercute en las familias de los campesinos.

### **3.7. Análisis económico de la producción de tarwi**

En el caso de Bolivia las mayores superficies de producción de tarwi se encuentran en los departamentos de Potosí y Cochabamba, aunque hay que mencionar que los departamentos de La Paz y Chuquisaca producen un volumen importante de grano de tarwi.

La producción de tarwi en la economía de la familia campesina, se puede analizar desde dos puntos de vista:

- ✓ *La alimentación*, aunque no es parte importante de la dieta alimenticia diaria de la familia, muchos autores coinciden en hacer relevancia de los atributos nutricionales que tiene este grano incluso por las pocas veces que es consumido.
- ✓ *La comercialización*, en los últimos años el grano de tarwi, ha tenido un paulatino pero sostenido incremento en el precio, aspecto que ha despertado el interés de muchos agricultores en Bolivia. Sumado a esto, la estrategia de venta que aplica el agricultor de comercializar pequeñas cantidades del grano de manera semanal o bisemanal, para cubrir requerimientos básicos de salud, educación y alimentación, constituye actualmente un aporte fundamental en la economía campesina, en el contexto de la seguridad alimentaria.

#### **3.7.1. Valor Bruto de la Producción de tarwi**

Los rendimientos de tarwi en promedio no superan los 647,76 kg/ha, considerado reducido, si se toma en cuenta la densidad de siembra que va desde 80 a 100 kg/ha, (Vicente R., 2016, pág. 91), sin embargo según datos del censo agropecuario del 2012 se establece un promedio de rendimiento en la producción de tarwi en Bolivia es de 0,43 t/ha.

**Cuadro 7. Valor Bruto por Producción de Tarwi en Bolivia**

N°	Departamento	Superficie Cultivada (ha)	Volumen de Producción (t)	Precio (Bs/t)	Ingreso Bruto (Bs.)
1	Chuquisaca	69,15	30,71	8.700	267.177,00
2	Cochabamba	376,27	154,59	8.700	1.344.933,00
3	La Paz	49,7	37,31	8.700	324.597,00
4	Oruro	0,27	0,13	8.700	1.131,00
5	Potosí	667,42	282,75	8.700	2.459.925,00
<b>TOTAL</b>		<b>1162,81</b>	<b>505,49</b>		<b>4.397.763,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo Agropecuario 2012

Según información del Censo Agropecuario 2012, la superficie cultivada de tarwi en Bolivia es de 1.162,80 hectáreas aproximadamente (situación que en la actualidad no se habría modificado significativamente), con una producción total de 505,49 t y un precio aproximado de venta de 8.700 Bs/t. en consecuencia se tendría, un valor bruto por la producción de tarwi de Bs. 4.397.763,00.

### 3.7.2. Estructura de costos de producción

En Bolivia el cultivo de tarwi se desarrolla bajo tecnología totalmente tradicional con intervención de mano de obra familiar en superficies que no superan los 2.500 m<sup>2</sup>.

El promedio nacional de rendimiento en la producción de tarwi, es de 0,43 t/ha, este promedio en el nivel comunal, municipal y departamental es muy variable, para el nivel departamental los promedios de rendimientos son: Chuquisaca 0,44 t/ha, Cochabamba 0,41 t/ha, La Paz 0,75 t/ha, Oruro 0,48 t/ha y potosí 0,42 t/ha.

A continuación, se presenta la estructura de costos a nivel nacional:

**Cuadro 8. Estructura de Costos de Producción para el Tarwi**

Cultivo: Tarwi Superficie: 1 ha		Chuquisaca	Cochabamba	La Paz	Oruro	Potosí		Chuquisaca	Cochabamba	La Paz	Oruro	Potosí		Chuquisaca	Cochabamba	La Paz	Oruro	Potosí
		Cantidad					Costo Unit. (Bs.)					Costo Total (Bs.)						
Actividades	Unidad																	
Semilla	kg	100	100	100	100	100	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7		870	870	870	870	870	
<b>Preparación de terreno</b>																		
Arada/Surcado (yunta)	Yunta/día	2	2	2	2	2	250	250	250	250	250		500	500	500	500	500	
Siembra	jornal	2	2	2	2	2	100	100	100	100	100		200	200	200	200	200	
<b>Cosecha</b>																		
Cortado	jornal	4	4	4	4	4	100	100	100	100	100		400	400	400	400	400	
Traslado	jornal	4	4	4	4	4	100	100	100	100	100		400	400	400	400	400	
Trillado	jornal	5	5	5	5	5	100	100	100	100	100		500	500	500	500	500	
Venteadado/embolsado	jornal	4	4	4	4	4	100	100	100	100	100		400	400	400	400	400	
<b>Sub total</b>													<b>3.270,00</b>	<b>3.270,00</b>	<b>3.270,00</b>	<b>3.270,00</b>	<b>3.270,00</b>	<b>3.270,00</b>
<b>Costo Total (Bs.)</b>													<b>3.270,00</b>	<b>3.270,00</b>	<b>3.270,00</b>	<b>3.270,00</b>	<b>3.270,00</b>	<b>3.270,00</b>
<b>Ingreso Bruto (Bs.)</b>	kg	444,1	410,9	750,7	482,6	423,6	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7		3.863,73	3.574,52	6.531,02	4.198,32	3.685,73	
<b>Ingreso Neto (Bs.)</b>													<b>593,73</b>	<b>304,52</b>	<b>3.261,02</b>	<b>928,32</b>	<b>415,73</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de revisión bibliográfica y entrevistas con productores

Los ingresos netos obtenidos de la diferencia entre ingreso bruto y costo de producción por hectárea de tarwi cultivado varían desde Bs.- 304,52 hasta Bs.- 3.261,02; debido al rendimiento registrado por cada departamento.

Si se considera que las superficies cultivadas por los productores están por debajo de 0,25 ha de superficie, los ingresos no son significativos, dando lugar a un ingreso neto de entre Bs.- 76,13 a Bs.- 815,55. En el caso particular del municipio de Anzaldo del departamento de Cochabamba, el ingreso neto no supera los Bs 30 (superficie estimada menor a 1000 m<sup>2</sup>).

### 3.7.3. Aporte de la producción de grano de tarwi en la alimentación y los ingresos de la familia campesina.

**Estudio de caso Comunidad Llalaguani Municipio de Acasio**, para el estudio de caso se ha tomado el promedio de las características productivas de una familia de 5 componentes (2 padres y 3 hijos), cuya disponibilidad de tierra es de 1,25 ha y la disponibilidad de mano de obra cubre las labores de producción en su totalidad.

**Cuadro 9. Estudio de caso, sistema productivo de una familia campesina.**

Cultivo	Superficie (Ha)	Volumen (Kg)	Semilla (Kg)	Cons/Día (Kg)	Cons/Año (Kg)	Venta (Kg)	Precio (Bs/Kg)	Ingreso Bruto (Bs.)
Papa	0,125	700	220	1	365	115	4	460
Maíz	0,5	700	10	1,6	584	106	5	530
Trigo	0,5	600	25	1,5	547,5	27,5	4	110
Tarwi*	0,125	80	12,5		18	49,5	8	396

\*El tarwi es consumido en promedio 6 veces al año, con un promedio de 3 kg por consumo.

Fuente: Elaboración propia en función a encuestas LB 2020

En el cuadro, observamos cómo distribuye la superficie cultivable de la que dispone la familia, asignando mayor superficie a maíz y trigo, puesto que estos dos cultivos son de uso múltiple: el maíz está destinado al consumo de la familia y de las gallinas, en casos excepcionales también a ovinos y bovinos en gestación, con crías o en proceso de recuperación de alguna enfermedad. Por otra parte, el trigo es consumido en mote en diferentes preparaciones, en pan y el descarte también es utilizado para las gallinas.

En el cuadro a continuación, se observa que el destino de la producción agrícola de una familia agricultora:

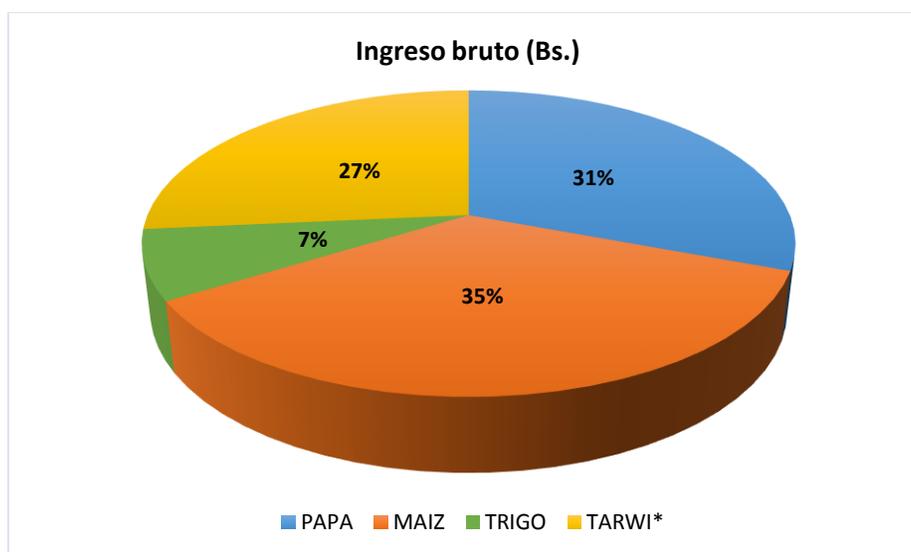
- En la papa del 100% del volumen producido 31% es reservado para semilla, el 52% es para el consumo en todo el año y solamente el 16% de lo cosechado comercializa.
- En el caso del maíz el 83% está destinado al consumo y el 17% comercializa
- El 91% del volumen cosechado de trigo es destinado al consumo, solo el 5% es destinado a la venta
- Del total de tarwi producido el 62% es destinado a la venta y solo el 23% al consumo de la familia, el resto se utiliza para semilla

**Cuadro 10. Destino de la producción agrícola por rubro**

Cultivo	Vol (Kg)	%	Semilla (Kg)	%	Cons/Año (Kg)	%	Venta (Kg)	%
Papa	700	100	220	31	365	52	115	16
Maíz	700	100	10	1	584	83	106	15
Trigo	600	100	25	4	547,5	91	27,5	5
Tarwi*	80	100	12,5	16	18	23	49,5	62

Fuente: Elaboración propia Estudio LB 2020

Finalmente, del 100% de ingresos bruto que se genera por la comercialización de la producción agrícola el 35% es del maíz, el 31% de la papa, el 27% del tarwi y solamente el 7% por la comercialización de trigo.

**Gráfico 6. % de ingreso bruto que aporta cada cultivo a la economía de la familia**

Fuente: Elaboración propia Estudio LB 2020

Si se realiza el ajuste de los costos de producción, entendemos que con seguridad el % de ingreso del tarwi subirá puesto que el costo de producción es menor a todos los demás rubros.

### **3.8. Existencia de asistencia técnica por temática y proveedor**

Según la publicación Revalorización del Tarwi, entre las gestiones 2016 - 2018, el Proyecto PSI con el financiamiento de la Cooperación Holandesa, conjuntamente en alianza con la empresa PANASERI S.R.L., han desarrollado las siguientes acciones:

#### **3.8.1. Promoción de la producción de tarwi en Anzaldo y otros municipios**

A través de capacitaciones la Fundación Mcknigth, logro optimizar el manejo agronómico, se promovió el uso de semilla de calidad, se mejoró el control de plagas y enfermedades y mecanizó las labores de siembra, cosecha y pos-cosecha del tarwi.

#### **3.8.2. Incentivado su consumo local y nacional**

Junto a la Fundación Mcknigth se están creando iniciativas para promover el consumo local y desarrollar técnicas innovadoras para el desamargado del grano, a fin de optimizar el uso de agua, recurso que es limitada en muchas regiones.

#### **3.8.3. Optimización de recursos**

Otro reto que se buscó con esta iniciativa, es lograr (en alianza con actores municipales sindicales y privados) promover la práctica de incorporación de residuos (de tarwi) al suelo después de la cosecha, a fin de mejorar la materia orgánica del sustrato.

#### **3.8.4. Buscado la articulación comercial de los productores con la empresa privada**

La empresa PANASERI SRL viene realizando acciones para la oferta de ch'uchus muth'i en supermercados y se pretende buscar otras opciones de comercialización.

### **3.9. Problemáticas identificadas**

En el análisis de la problemática a partir de la visión de las familias campesinas, no se manifiestan aspectos con claridad, como lo harían con el cultivo de papa, maíz y trigo, cultivos que forman parte esencial de su alimentación cotidiana y base económica; en este sentido los problemas que manifiestan los productores están más orientados al análisis de los fenómenos naturales como las granizadas y heladas, puesto que este cultivo es muy susceptible a estos fenómenos, los mismos que al presentarse producen pérdidas de hasta el 100%.

En el marco institucional de análisis de la problemática, está más orientado al proceso post cosecha, es decir el desamargado, proceso por el cual según varios autores no se

desarrolla plenamente la producción del tarwi, ni su consumo. Por esta razón, se han realizado algunas investigaciones para establecer procesos de uso óptimo de recursos y tiempo que convenga al agricultor y a la industria.

Por otra parte, este cultivo ha sufrido una desvalorización por falta de conocimiento de sus atributos nutricionales y de salud, además del proceso de desamargado, lo que repercute en su bajo uso y consumo por las familias locales y la sociedad en general.

### **3.9.1. Aspectos sociales**

Entre las muchas ventajas se mencionan la nutrición de la familia y la posibilidad de generar mayores ingresos, pero también se expresan preocupaciones por la duración del ciclo de cultivo y cómo entra en su esquema migratorio, así como la inversión en la preparación de suelo, semilla y mano de obra, que como ya se mencionó es cada vez más escasa.

### **3.9.2. Aspectos climáticos**

Los principales riesgos a los que se enfrenta el productor agrícola son climáticos: granizo, sequía, inundaciones y heladas. (Cuna, 2006).

Según FAO (2007), indica que la helada antes de la maduración del grano de tarwi afectan su crecimiento, ya que estas serían inviables, con una significativa reducción de los rendimientos. Las heladas atrasan también la floración, así como las granizadas que pueden provocar un aborto de las flores y dañar las vainas.

Sin embargo, según opinión de agricultores entrevistados la granizada y helada son fenómenos infranqueables para el cultivo de tarwi. En sus comentarios realizan una comparación con el cultivo de papa y haba, en el sentido en que el tarwi no tiene la misma capacidad de reacción ante estos fenómenos, por lo que el tarwi una vez afectado por estos fenómenos se pierde en el 100% por esto indican que el tarwi "*tiene una sola vida*".

### **3.9.3. Aspectos fitosanitarios**

El tarwi es relativamente libre de enfermedades, posiblemente porque las superficies cultivadas no son muy grandes, sin embargo, en campos de monocultivo se pueden presentar enfermedades y plagas que afectan seriamente la producción. Frey y Yábar (1983) han elaborado un detallado manual del cual se ha extraído la información más resaltante.

### a) Enfermedades

El tarwi es una planta relativamente tolerante a enfermedades fungosas; sin embargo, en condiciones ambientales húmedas se puede presentar problemas como la roya y la antracnosis, describen las principales enfermedades y plagas de Aguilar (2015), las más importantes se describen en el cuadro a continuación:

**Cuadro 11. Principales enfermedades del tarwi**

N°	Nombre común	Patógeno	Control
1	Antracnosis	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Eliminar rastrojo infectado. Rotación de cultivos. Desinfección de semilla
2	Quemado del tallo	<i>Ascochyta sp.</i> <i>Phoma lupini</i>	Evitar la siembra en terrenos húmedos, deshierbo oportuno.
3	Marchitez	<i>Rhizoctonia solani</i> (plantas jóvenes)	Evitar el encharcamiento.
		<i>Fusarium oxysporum</i> (plantas adultas)	Drenar los suelos encharcados (plantas jóvenes)
4	Roya	<i>Uromyces lupini</i>	Rotación de cultivos (plantas adultas) y siembra oportuna
5	Mancha anular	<i>Ovularia lupinicola</i>	Innecesario
6	Pudrición de la base del tallo	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Rotación de cultivo

Fuente: Frey y Yábar, 1983

### b) Plagas

Aparentemente, el cultivo es poco atacado por plagas, salvo en épocas de sequía. Es durante las temporadas secas (veranillos) de los Andes cuando se presenta la aparición de plagas. A partir del trabajo de Frey y Yábar (1983) se ha preparado un cuadro resumen, completado con la información de Luglio (1980).

**Cuadro 12. Principales plagas del tarwi**

Plagas	Nombre común	Nombre científico	Ataque
Insectos del suelo	Cortadores	<i>Feltia spp.</i> <i>Agrotis</i> <i>Copitarsi turbata</i>	Larvas cortan plántulas
	Gusano peludo de la semilla	<i>Astylus</i>	Larva corta cotiledones y raíz; adulto come polen

Plagas	Nombre común	Nombre científico	Ataque
Barrenadores	Gorgojo barrenador del tallo	<i>Apion spp.</i>	Galerías en la base y tallo
	Minador de hojas	<i>Liriomyza sp.</i>	Minan las hojas Comen parénquima
Picadores	Trips	<i>Frankliniella spp.</i>	Perforan hojas, castran flores
	Cigarritas	<i>Bergalia</i>	Consumen savia Transmiten virus
Masticadores	Loritos	<i>Diabrotica spp.</i>	Consumen hojas
	Carhua	<i>Epicauta</i>	Consumen hojas

Fuente: Frey y Yábar, 1983; Lugio, 1980

### 3.10. Innovaciones tecnológicas aplicadas

La producción de tarwi en Bolivia, se desarrolla en su totalidad en los valles interandinos del altiplano boliviano y es desarrollada por el campesino caracterizado como “*pequeño productor agropecuario*” a cuyo sistema de producción principalmente de “*subsistencia y/o de infrasubsistencia*”, que vive en una cultura tradicional, donde su prioridad es el de asegurar la alimentación, salud y educación para su entorno familiar. Este sistema de producción esta condicionado por las características agroclimáticas de determinadas regiones, las mismas que permiten el desarrollo relativo de ciertos cultivos.

En estas regiones productoras de tarwi, las familias -en general- disponen de pequeñas parcelas productivas que varían desde algunos metros hasta 2 ha (son muy pocos los que poseen más de 2 ha). La producción es anual, es decir una sola cosecha por año, y no disponen de riego ni de maquinaria y equipamiento, están expuestos a diferentes riesgos climatológicos como por ejemplo la ocurrencia de las precipitaciones pluviales (reducidas y distribuidas de una manera distinta al desarrollo del cultivo).

Los factores anteriores, sumados a suelos con fertilidad reducida determinan que los rendimientos de los distintos cultivos sean bajos, en suma, el cambio climático les afecta con mayor presencia de granizadas heladas y sequias, además de la proliferación de una serie de plagas que reducen mucho más la productividad de los cultivos. Entendemos que por estas razones se incrementa cada vez más el proceso de migración hacia una migración campo-ciudad definitiva, quedando en el área rural predominantemente campesinos cuyas edades sobrepasa los 40 ó 50 años.

En este sentido, en las regiones en donde produce el tarwi en Bolivia son característicos de climas templados a fríos, en los que predomina el cultivo de papa, trigo, maíz y haba, como cultivos principales además de oca, papaliza, y otros que se cultivan en muy pequeñas proporciones. En la ganadería predomina la crianza de ovinos de pequeños

rebaños (no más de 20 unidades), bovinos (entre 3 a 4) y animales de granja (gallinas, patos, conejos).

Por lo anteriormente citado, la alimentación de la familia campesina está basada en el consumo principalmente de papa, trigo y maíz, de los cuales también se obtienen derivados de manera artesanal, como el chuño de la papa, la harina del trigo y el pelado para mote del maíz, entre otros.

En este contexto y características en el que se desarrolla la agricultura familiar campesina, entendemos que se han suscitado una serie de intervenciones institucionales bajo el objetivo de "*promover el desarrollo productivo agropecuario de familias campesinas*": Paralelamente a estas acciones se conoce también que se han realizado innumerables investigaciones con la finalidad de definir "*paquetes tecnológicos*", que puedan ser implementados en los ámbitos de acción de los pequeños productores. Por su lado los agricultores a partir de sus propias iniciativas o de haber visitados otros lugares han tratado de implementar "*innovaciones*", que les permitan mejorar su sistema productivo.

Si analizamos la cantidad de esfuerzos institucionales gubernamentales y no gubernamentales más los recursos invertidos en la implementación de innovaciones tecnológicas, con las innovaciones adoptadas y/o adaptadas, por los pequeños productores agrícolas, seguramente llegaremos a la conclusión de que se visualiza un relativo fracaso, con algunos logros que no necesariamente reflejan o responden al nivel de los esfuerzos y recursos invertidos, pues la gran mayoría de los pequeños productores aún no ha logrado superar las limitantes de orden tecnológico que le obstaculizan un óptimo desarrollo de su sistema productivo. Posiblemente un elemento importante para estos resultados es el sistema diversificado de producción que aplica el pequeño productor en el que su prioridad es disponer de alimentación para la familia a partir de su sistema productivo, aspecto que le limita a desarrollar un sistema de producción agrícola especializado orientado al mercado en términos de calidad de los productos que exige la constante evolución de los mercados locales nacionales e internacionales.

Finalmente, y a manera de conclusión podemos decir que los esfuerzos, realizados por implementar innovaciones en el sistema productivo primario, hasta ahora mantiene con un cierto nivel de sostenibilidad a la unidad productiva campesina de miles de familias que actualmente tienen la capacidad de alimentar a sus familias y mantener con productos agrícolas a las urbes colmadas de gran cantidad de personas.

En el proceso de producción del cultivo de tarwi, no se identifican con claridad innovaciones tecnológicas que se estén utilizando en campo por los agricultores, posiblemente porque, por un lado, las superficies de producción son pequeñas y, por otro lado, la mayor cantidad de procesos de investigación están tomando mayor atención en resolver la optimización

del proceso de desamargado. Sin embargo, vale la pena mencionar que la creciente demanda del grano de tarwi en el mercado principalmente internacional, ha establecido precios expectables para el pequeño productor, aspecto que podría generar el interés por implementar mejoras en la tecnología, orientados principalmente al mejoramiento de semillas, cosecha y desamargado.

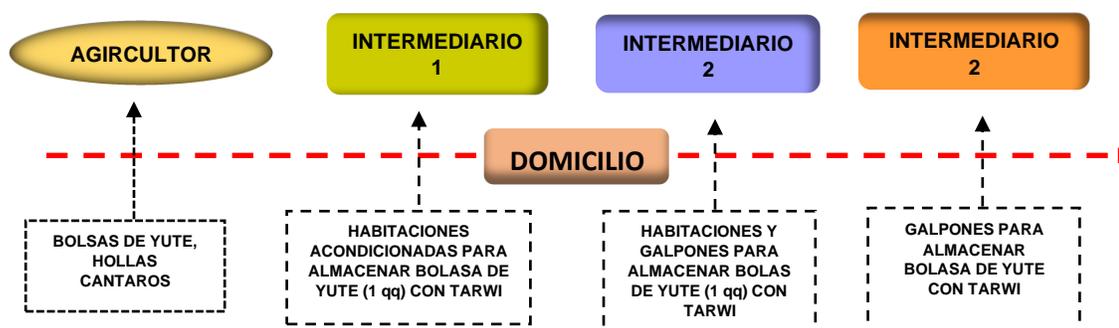
### 3.11. Análisis de género

En cuanto a la relación de actividades según el género, el varón toma la decisión preponderante para la localización de las variedades en su espacio geográfico y la mujer y los hijos participan en el proceso de producción, y entre ambos géneros deciden la realización del manejo de los cultivos. (Tapia M. , 2015).

## 4. ESLABÓN DE ACOPIO

El proceso de comercialización del tarwi en su generalidad está asociado con otros granos de mayor importancia comercial como haba y quinua principalmente.

**Gráfico 7. Unidades de acopio de grano de tarwi**



Fuente: Elaboración propia LB - 2020

En este proceso las unidades de infraestructura de acopio son las viviendas de las personas que se ocupan de este proceso, estas infraestructuras son habitaciones acondicionadas para el almacenamiento de bolsas de yute con tarwi, salas de tamaño mediano y galpones.

*Tal el caso explícito de un acopiador en el municipio de Acasio<sup>11</sup> (acopiador "A"), quien es el encargado del acopio del grano de sectores/comunidades aledañas al centro poblado del municipio, teniendo una capacidad de acopio de 20 a 40 qq, en el mejor de los casos, en todo un año.*

<sup>11</sup> En el centro poblado del municipio de Acasio son dos personas responsables del acopio de comunidades aledañas al municipio.

*En cuanto a los recursos utilizados por el acopiador "A", éste recibe el grano de tarwi seco a 110 Bs/@, el grano debe tener la menor cantidad de impurezas para su compra; este grano es almacenado en yutes dentro de la propiedad del acopiador; la infraestructura utilizada para el almacenamiento del grano es el patio y/o habitaciones de la casa, donde los granos están expuestos a algún tipo de contaminación.*

*El acopiador "A" del municipio de Acasio, hace entrega de lo recolectado a un acopiador "B" del municipio de Tiraque, quien, según nuestro acopiador "A", es responsable de capturar el mayor volumen de grano del sector para vender a las familias de Sacabambilla, municipio de Tiraque, quienes se encargan de realizar el desamargado del grano para comercializarlo como ch'uchus muth'i, en las principales ciudades del departamento de Cochabamba.*

*En algunos casos, el acopiador "A", realiza la venta del grano de seis meses de acumulación, aproximadamente el 50% de lo acopiado, llevándolo a la ciudad de Cochabamba, sin embargo, a exigencia del acopiador "B", se realiza la venta a los tres meses de acumulación y es éste quien lo recoge del domicilio del acopiador "A".*

*Cabe resaltar que el acopiador "A", no tiene el dominio de acopio del 100% de la producción del municipio, puesto que existen acopiadores de otros sectores, quienes se encargan de ir a las comunidades en época de cosecha, capturando en el lugar alrededor del 60% de la producción, y el restante 40% es rescatado por los acopiadores comunales por así decirlo, en el resto del año; éstos se encuentran en las comunidades y en el centro poblado del municipio de Acasio.*

#### **4.1. Cantidad de producto que se acopia para comercializar**

En la cadena de comercialización del tarwi, se encuentran los intermediarios comunales y municipales que acopian el grano de tarwi en los días de feria que generalmente son los domingos, estos acopiadores acumulan el grano hasta completar un camión de 120 qq, para luego transportarlo hacia las ciudades de Sucre, Cochabamba y/o Potosí. No existen periodos definidos; hay periodos en los que se logra acumular la carga en una semana (en época de cosecha) y periodos que se logra acumular la cantidad de carga en un mes o más.

A partir de los intermediarios ubicados en las ciudades se distribuye el grano en tres direcciones: a) a las familias que desamargan para comercializar mote, b) a las microempresas que desamargan y logran harina de tarwi para repostería principalmente, c) a los intermediarios ubicados en Escoma y Korahuasi, para su posterior traslado al Perú.

Los espacios relevantes o renombrados de acopio de tarwi, a nivel nacional son las ferias, entre las que resaltan, la de Escoma y Korahuasi en los municipios de Escoma y Puerto Mayor Carabuco, respectivamente, del departamento de La Paz. Estas ferias se desarrollan una vez por semana, para la gestión 2012 se reporta que el volumen acopiado fue aproximadamente de 54 t.

#### **4.2. Actores más importantes**

Entre los actores más importantes dentro el eslabón acopio podemos identificar a dos que son los principales.

- a. *Los acopiadores de las zonas de producción*, son los que desarrollan el trabajo "hormiga" (en detalle) de recolección y transporte hacia los acopiadores de Escoma y Karahuasi y hacia las familias que desamargan para comercializar el ch'uchus muth'i en los centros poblados.
- b. *Acopiadores en las ferias de Escoma y Korahuasi*, muy visibles, aunque reacios a proporcionar información, podríamos decir que son los principales actores de este eslabón.

El acopio de tarwi en las ferias de Escoma y Korahuasi está manejado por una familia, en la que trabajan de tres a cuatro miembros encargados de la compra, carga y transporte del producto. Esta familia, traslada el tarwi acopiado a una casa particular en la comunidad aledaña de Quiascapa. (Ruiz Quispe, 2014, pág. 76).

La dinámica en el departamento de Cochabamba se da a través de los intermediarios que rescatan tarwi proveniente de comunidades, principalmente del Municipio de Acasio en Cochabamba y Ravelo del departamento de Potosí. Estos acopiadores llevan el producto a sectores específicos ubicados entre los municipios de Tiraque y Punata, donde se vende el grano seco a familias que se encargan del desamargado para comercializar mote.

#### **4.3. Precio pagado al productor por unidad y calidad**

Los acopiadores clasifican al grano de tarwi ofertado por los agricultores en dos calidades (proceso realizado a simple vista). Según los agricultores, el tarwi de primera o "mejor" calidad es aquel con granos llenos y color perlado, sin "ch'usus" (grano no maduro o semi lleno) y sin granos de color oscuro.

El tarwi de calidad inferior es aquel que no ha sido seleccionado, presenta cantidades apreciables a simple vista de "ch'usus" y granos de color oscuro o mezclado. Según los agricultores, se ofertan mejores precios a tempranas horas del día, y un precio más bajo al concluir la feria (al medio día).

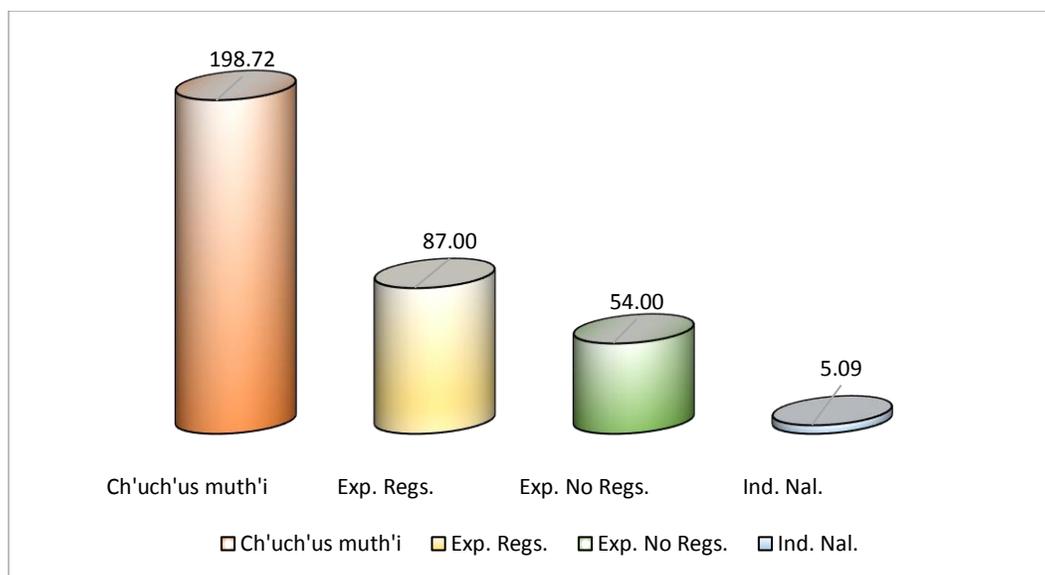
En el mercado de Escoma<sup>12</sup>, existe demanda semanal de 10 a 15 arrobas, con un precio hasta de Bs. 100 por arroba, dependiendo mucho de la oferta y demanda en los mercados. Sin embargo, en época baja se llega a pagar Bs. 74 por arroba de tarwi en los meses de mayo y noviembre.

La época de mejores precios para comercializar tarwi, es desde diciembre hasta marzo, para la gestión 2019-2020 se alcanzó entre Bs.- 120 a Bs.- 130 la arroba. La época de precios menores es de mayo hasta octubre cuando se está cosechando el grano y la oferta se incrementa, el precio para la gestión 2019 tuvo como techo Bs.- 80.

#### 4.4. Destino del producto de acopio

En el acápite de destino de la producción podemos observar que un total de 344,81 t, está destinado a la venta, entendemos que este volumen está acopiado entre los diferentes actores en proceso de entrega sucesiva.

**Gráfico 8. Destino del grano acopiado de tarwi**



Fuente: Elaboración propia LB - 2020

En la gráfica podemos observar que, la mayor cantidad del grano de tarwi acopiado (198,72 t) tiene como destino el desamargado para la venta de mote (ch'uchus muth'i) en los centros poblados, 87 t son exportaciones registradas, 54 t exportaciones no registradas en su totalidad al Perú (tomando en cuenta datos del 2010), y aproximadamente 5,09 t, es utilizado en la industria nacional.

<sup>12</sup> Dato recuperado en campo, visita al mercado de Escoma.

## 5. ESLABÓN DE TRANSFORMACIÓN

En Bolivia, el tarwi todavía no ha logrado desarrollarse con plenitud en la industria, se podría decir que se han iniciado muchas experiencias, algunas como los “palitos de tarwi” (denominado así comercialmente por la forma) con algo de éxito y otras que con un cierto grado de dificultad están procurando encontrar oportunidades en el mercado.

Dentro el proceso de transformación del grano de tarwi, se hace necesario realizar algunas distinciones como los *transformadores* que producen el mote y la harina, y los *industrializadores* que logran productos finales destinados al consumo. Aunque esta clasificación no es muy precisa, por cuanto productos intermedios como el mote y la harina también pueden ser destinados al consumo final, al igual que los industrializadores pueden obtener el mote y la harina. También se ha podido comprobar que muchos actores son transformadores e industrializadores a la vez.

**Gráfico 9. Productos intermedios y terminados del tarwi**



Fuente: Elaboración propia LB - 2020

Es necesario hacer mención que, en el caso del grano del tarwi, en Bolivia predominan las empresas transformadoras que se caracterizan por la producción a pequeña escala y producción semi-industrial o artesanal, estas producen para el mercado nacional y se están abriendo espacio, a pesar de las dificultades de tener demanda eventual, en un mercado en el que el consumidor local prioriza el precio por encima de la calidad del producto y donde aparentemente la calidad e inocuidad no marca la diferencia.

Los empresarios dedicados a la producción de derivados de tarwi conocen el carácter eventual de la demanda de sus productos y por esta razón dosifican su producción y concentran sus esfuerzos en ventas, en desayuno escolar, ferias y otras instancias en las que puedan promocionar sus productos.

El valor agregado puede ser importante para incentivar su cultivo, iniciativas en la producción de harinas y otros derivados han tenido un buen grado de aceptación, tal es el caso de los desayunos escolares donde uno de los ingredientes es la harina de tarwi. Existe una creciente demanda en el sector informal respecto al grano, esto se puede apreciar en las ferias de mercados de zonas fronterizas con el Perú.

### 5.1. Identificación, número y características de Asociaciones, MiPyME que procesan Tarwi

En primera instancia es importante resaltar el rol de las familias que desamargan el grano de tarwi y comercializan el ch'uchus muth'i en diferentes lugares del país, estas no están organizadas en una asociación y tampoco son MiPyME's, sin embargo, transforman la mayor cantidad del grano que se produce en el país (198,72 t, 39% de la producción nacional). En Cochabamba en la comunidad de Sacabambilla son aproximadamente 10 familias y se estima que en el país son unas 40 familias las que se dedican a esta actividad.

Al respecto podemos decir que la elaboración de mote de tarwi no cuenta con condiciones de inocuidad alimentaria, pues no se efectúa la selección respectiva del grano antes de la cocción y el proceso de lavado es realizado al aire libre (corriente de río).

Según (Otondo, 2016), las MiPyME identificadas en Bolivia se encuentran en las ciudades de Cochabamba, Sucre y La Paz (El Alto) y hacen un total de 15 MiPyMEs. No se cuenta con la categorización y características precisas de cada una de las empresas, tampoco la existencia de alguna asociación en torno a la actividad de transformación el grano de tarwi.

**Cuadro 13. Empresas que elaboran productos a base de Tarwi**

Nº	Nombre de la Empresa	Registro en FUNDEMPRESA	Departamento	Productos
1	Fraccionadora Grano de Oro	- Registrado - Matricula actualizada	La Paz (El Alto)	1. Harina de tarwi 2. Tarwi en grano
2	Sobre la Roca	- Registrado - Matricula actualizada	Chuquisaca Sucre	1. Galletas de Tarwi
3	Panaseri S.R.L.	- Registrado - Matricula actualizada	Cochabamba	1. Mote clásico y harina de tarwi
4	Emprotarwi	Matricula no actualizada	La Paz (Cojata Pampa)	1. Galletas, pan y harina de tarwi

N°	Nombre de la Empresa	Registro en FUNDEMPRESA	Departamento	Productos
5	Ceretar	Matricula no actualizada	Cochabamba, calle Ladislao Cabrera y 25 de Mayo)	1. Palitos y pan de Tarwi
6	Agrofor	Matricula no actualizada	Sucre	1. Raciones de mote de tarwi. 2. Galletas de Tarwi con amaranto 3. Queque, harina de tarwi
7	Keilita	Matricula no actualizada	El Alto, La Paz, barrio puente Vele	1. Palitos de Tarwi
8	Palitos de Tarwi	No registrado	La Paz (El Alto)	1. Snacks de tarwi
9	Chocrito	No registrado	La Paz (El Alto)	1. Tarwi Instantáneo
10	Agrocumbre	No registrado	La Paz	1. Producción procesamiento y comercialización de tarwi
11	Wara	No registrado	La Paz (EL Alto)	1. Leche de tarwi 2. Yogurt de tarwi
12	Remanso	No registrado	La Paz	1. Galletas de Tarwi
13	Ancoraimes	No registrado	La Paz	1. Galletas, pan y harina de tarwi
14	APROTAC-CL	No registrado	El Alto, La Paz	1. Productos en base a harina de tarwi
15	Palitos de Tarwi	No registrada	Cochabamba	1. Snacks de tarwi

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior, se detalla los productos que son elaborados por las distintas empresas que han sido identificadas, resaltando así la producción de palitos y pan a base de tarwi. Respecto a asociaciones de empresas no se ha identificado ninguna, puesto que estas trabajan en la transformación del tarwi de manera independiente.

Un relevamiento de la zona de producción de tarwi en el departamento de La Paz por el Proyecto ANDESCROP menciona que Empresas y microempresas dedicadas a la transformación como Sobre la Roca, Agrofor, Grano de Oro, Agrocumbre, Emprotarwi entre otras, poseen infraestructura adecuada para el acopio y beneficiado apropiado para la transformación del tarwi, ofertando productos como galletas, pastelería, harina, jarabe y leche de tarwi. Sin embargo, se mencionan también limitantes, que los agricultores de las comunidades productoras tienen problemas de infraestructura física, productiva y de servicios. (ANDESCROP, 2011).

Según, (Mercado & Condori, 2017), la señora Agustina Huajlliri, líder de la micro empresa APROTAC-CL, quien lleva más de 10 años procesando y vendiendo productos con

ingrediente de harina de tarwi en los mercados y ferias campesinas de la región del Altiplano Norte, realiza todo el proceso, desde el desamargado hasta la molienda de harina de tarwi de forma manual. A través de los años y con apoyo de algunas instituciones ha logrado mejorar sus procesos de producción y hasta construir un horno en su casa, puesto que antes alquilaba un horno en la ciudad de El Alto. Su mayor éxito fue haber logrado proveer al programa de Alimentación Complementaria Escolar, del Gobierno Municipal de Carabuco en el 2010, que lastimosamente la experiencia no pudo repetirse, debido a los procesos burocráticos existentes en el país.

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

La identificación de nichos de mercado para las MiPyME, no es clara, debido a que varias de las empresas transformadoras de tarwi no están registradas, pues esta situación limita su libre participación en el mercado.

Sin embargo, de los datos colectados durante la realización del estudio Línea Base podemos distinguir los siguientes nichos de mercado:

**Cuadro 14. Nichos de mercado del tarwi en Bolivia**

Nicho de mercado	Ubicación	Demanda	Producto
Ch'uch'us muth'i	- Sacabamvilla, La Villa, Municipio de Tiraque, Dpto Cbba. - Chaqui, Municipio de Chaqui, Dpto Potosí. - Escoma Y Carabuco en los municipios del mismo nombre Dpto de la Paz.	Grano amargo de tarwi	Ch'uch'us muth'i
Industria	- La Paz - Cochabamba - Sucre	Grano amargo de tarwi	Palitos de tarwi Repostería con ingrediente de harina de tarwi.
Exportación no registrada	Ferias de Escoma y Korahuasi, en los Municipios de Escoma y Puerto Carabuco en el Depto. de La Paz.	Grano amargo de tarwi	Grano amargo de tarwi
Exportación registrada	EEUU, España, Colombia, Francia.	Grano amargo de tarwi	Grano amargo de tarwi

Fuente: Elaboración propia LB - 2020

El nicho de mercado de mayor movimiento y requerimiento de grano amargo de tarwi es para la producción de mote (ch'uch'us muth'i) que anualmente demanda alrededor de 198,72 t, Por otro lado, un nicho que posiblemente tenga buen futuro es el de exportación registrada que en los últimos años ha registrado un movimiento de (en promedio 6,6 t) siendo el mayor histórico de 87 t, el nicho de mercado hacia el Perú (no registrada) demanda aproximadamente 54 t por año, y finalmente la industria nacional con 5,09 t.

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

Bacigalupo (2000) y Alvarado (1992), enfatizan que el tarwi podría constituir una materia prima interesante para la producción e industrialización de productos alimenticios como aceites, harinas proteicas, productos de panadería y otros, o para la industria química proveyendo de alcaloides para la fabricación de medicinas y biocidas.

En Bolivia se han identificado dos rubros importantes como parte del destino del grano de tarwi para su respectiva transformación a nivel nacional.

- a) La primera forma de transformación del grano de tarwi en Bolivia es como "ch'uchus muth'i", es decir, el desamargado del mismo. Para esta actividad está destinada el 39%, 198,72 t, de la producción total de tarwi a nivel nacional según presentado en el *acápite 2.6* del presente documento.

Según información recuperada mediante entrevista a responsables de esta actividad adquirir un quintal de grano de tarwi tiene un precio de 480 bolivianos, siendo el departamento de Cochabamba quien dedica mayor tiempo y volumen a esta actividad de transformación del grano seco a mote, a diferencia de los departamentos de La Paz, Chuquisaca, Oruro y Potosí.

- b) La segunda forma de transformación del grano de tarwi es la industrial, la cual va destinado el 1% de la producción total, aproximadamente 5,09 t., distribuidas en los departamentos de Cochabamba, La Paz y Chuquisaca. No se cuenta con información detallada respecto a la cantidad y al precio de tarwi en grano que adquieren las empresas.

En el caso de las empresas que se dedican a transformar el grano de tarwi, también tienen que pasar por el proceso de desamargado para así obtener el principal producto que es la harina de tarwi, a partir del cual se elaboran otros productos, como palitos de tarwi, galletas entre otros. Sin embargo, no es posible cuantificar el costo que implica el desamargado en las empresas, puesto que esta información es confidencial.

Independiente de la elaboración de ch'uchus muth'i, se ha visto en el capítulo de destino de la producción que aproximadamente 5,09 t (1% de la producción total) estaría destinada a la transformación en la industria, volumen que consideramos requiere una investigación específica.

### 5.3.1. Eficiencia del procesamiento

En concreto en Bolivia los productos más conocidos son:

- ✓ El ch'uch'us muth'i
- ✓ Los palitos de tarwi

En el primer caso en consultas con algunas de las familias que realizan el trabajo de desmargado se ha construido un presupuesto de lo que significa el desmargado y las posteriores acciones de comercialización del mote; en el segundo caso ha sido prácticamente imposible establecer contacto con el responsable de producción y menos con la propietaria de la empresa, entendemos que el hermetismo es por el hostigamiento que sufren por parte de Impuestos Internos.

Refiriéndonos al Ch'uch'us muth'i, cada familia desmarga por día un quintal de tarwi; el costo de transformar, es de Bs. 770.

A continuación, se presenta el costo estimado de transformación del grano de tarwi a ch'uchus muth'i.

**Cuadro 15. Costo estimado de transformación a "ch'uchus muth'i", municipio Tiraque – Cochabamba**

Costo estimado de transformación a "ch'uchus muth'i"				
Actividades	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total bs.
Tarwi seco	qq	1	480	480
Remojo/Cocción	jornal	1	80	80
Leña	amarro	2	5	10
Lavado	jornal	2	80	160
Flete	bulto	2	10	20
Transporte	pasaje	1	20	20
<b>Costo de transformación</b>				<b>770</b>
<b>Ingreso por venta de mote</b>	balde	50	20	1000
<b>Margen de ganancia del desmargado</b>				<b>230</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a responsables en el rubro.

Este costo invertido en el proceso de transformación da lugar a un margen de ganancia de Bs. 230 por quintal. El Ch'ch'us muth'i es entregado en los centros poblados muy temprano cada mañana a los niveles/eslabones de retail/detalle conocido como "caretileras".

### 5.3.2. Costos de comercialización

El proceso de comercialización al consumidor (producto fresco-mote) lo desarrollan las caretileras, que una vez recibido el producto ambulan por las calles con el producto ofertando porciones de Bs.- 2, en consulta/entrevista se ha elaborado un desglose de costos:

**Cuadro 16. Costos por venta de mote en carretillas**

<b>Costo estimado por venta de "ch'uchus muth'i" de las Carretillas</b>				
<b>Actividades</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo Total bs.</b>
Materia prima	Balde	4	20	80
Insumos de venta	Hielo	1	5	5
Bolsa	Paquete (100 unid)	2	4	8
Alimentación	ración diaria	1	20	20
Venta del mote	jornal	1	80	80
<b>Costo total</b>				<b>193</b>
<b>Ingresos por venta de mote carretillera</b>	bolsas	133	2	267
<b>Margen de ganancia de la carretillera</b>				<b>74</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a responsables en el rubro.

Considerando que la comercializadora en carretilla adquiere 4 baldes de mote para la venta en un día, sus costos operativos de comercialización hacen a Bs. 193, con un margen aproximado de ganancia de Bs.- 74.

### 5.4. Uso de agua en el proceso de desamargado, cocción y lavado de Tarwi

El grano de tarwi es amargo (alto contenido de esparteína, lupinina y otros), por ende, es inconsumible, motivo por el cual no es apetecido por aves, rumiantes ni insectos; por ello para consumir los granos de tarwi se procede a desarrollar la eliminación de los alcaloides correspondientes (ver capítulo de transformación).

El grano desamargado y listo para incorporar a la alimentación humana es de sabor agradable y de consistencia suave.

#### 5.4.1. Desamargado manual, tradicional

Según (Gómez C., 2013), el desamargado manual, para fines de consumo familiar, consiste en remojar un promedio de tres kilogramos de grano de tarwi en un recipiente con capacidad para 18 litros aproximadamente (balde) durante 12 horas. Los granos adquieren mayor volumen por efecto del remojo (se hinchan).

Luego son cocidos por un tiempo aproximado de 4 hrs, contabilizados desde el momento que inicia el hervido haciendo aumento de agua de ser necesario; el agua es de color amarillo marfil con sabor amargo y olor fuerte a tarwi crudo.

El agua de color amarillo marfil es de sabor amargo, con olor fuerte a tarwi crudo, este líquido luego de enfriar se deposita en botellas para ser utilizado como repelente de plagas cuando sea necesario. Para eliminar por completo el sabor amargo de los granos de tarwi, después de la cocción, se escurre, enfría y se sumerge bajo agua en movimiento (lago, río, manantial) por un lapso de 2 a 5 días.

En todo el proceso, si bien se indica un tiempo estimado para el desamargado tradicional (de 5 a 7 días), no se puede estimar la cantidad de agua necesaria o utilizada al final del proceso (Gómez C., 2013, págs. 74-75).

#### 5.4.2. Desamargado industrial

En el desamargado industrial, -haciendo mención al procedimiento realizado en la empresa PANASERI S.R.L. del departamento de Cochabamba-, primeramente se procede a la selección, clasificación y limpieza con zarandas; hidratación durante 24 horas; cocción en cilindros con llave de salida u olla de presión durante 45 minutos a 1 hora; lavado durante 3 a 4 días en cilindros con una llave de salida para permitir el flujo de agua; secar al sol o mediante corrientes de aire caliente durante 2 días; almacenaje y empaclado.

Se considera terminado cuando las semillas ya no tienen ningún sabor amargo, esta prueba se realiza sensorialmente.

**Gráfico 10. Desamargado Industrial de la Semilla de Tarwi**



Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por la empresa Panaseri S.R.L.

Se estima que en todo el proceso de desamargado, son necesarios aproximadamente 2.110 litros de agua para 30 kg de tarwi seco. De los cuales del 50% del grano está destinado a la elaboración del mote para el producto tarwix y el restante 50% destinado para harina, según información del responsable de producción de la empresa mencionada anteriormente.

### **5.5. Costos de producción por innovación existente**

Tanto la literatura como el uso común del término entienden a la innovación según la manera en que Joseph Schumpeter (1911) introdujo el concepto para explicar el crecimiento económico. Tal modo alude a la introducción comercial de un nuevo producto, proceso o método de organización o gestión. En efecto, muchas de las definiciones de carácter económico destacan el uso comercial de la novedad. Uno de los más destacados autores en temas de innovación afirma que "la esencia de una innovación puede ser descrita como la coincidencia entre una nueva posibilidad técnica y una oportunidad de mercado" (Freeman, 1974)

En efecto, ambos aspectos, el de mercado y el creativo, pueden o no encontrarse presentes en las diversas motivaciones que hacen surgir la innovación. Así, cualquiera que sea el motivo para innovar, por necesidades provenientes del mercado o por oportunidades técnicas o creativas, podemos definir de manera amplia a la *innovación tecnológica* como: un proceso que conjuga oportunidades técnicas con necesidades que pueden originarse (o no) en el mercado; su objetivo radica en introducir o modificar productos o procesos; y donde el destino de la innovación puede ser (o no) la comercialización.

En este sentido y en marco del trabajo de campo desarrollado en una pequeña parte de las zonas productoras de tarwi en Bolivia se han identificado dos productos, generados a partir del grano de tarwi: Ch'uch'us muth'i y palitos de tarwi; en el caso del primer producto se trata del mote de consumo tradicional, el segundo producto, ha logrado un cierto grado de posicionamiento en el mercado Boliviano, sobre el cual son se sabe mucho, por el total hermetismo de la empresa que elabora este producto y lo comercializa, por ejemplo se desconoce de manera oficial cuales son los ingredientes principales de este producto, cuanto porcentaje de harina de tarwi está incluido entre los componentes, cual es el proceso de elaboración, etc, además de los costos que significa cada proceso o sub proceso, que entendemos no será muy complejo.

### **5.6. Descripción de los procesos de transformación por MiPyME**

Para las MiPyME's identificadas en el acápite 4.1, el principal y primer paso para el proceso de transformación es el desamargado del grano de tarwi, el mismo que consiste en el remojo, cocción, lavado y secado del grano.

**Gráfico 11. Diagrama de transformación o desamargado del tarwi**

Fuente: Elaboración propia LB-2020

Terminado este proceso, el tarwi puede adquirir valor agregado como harina, mote tostado, palitos y otros productos procesados como masa.

La harina de tarwi es el **producto alimenticio base** obtenido de la molienda del tarwi pues se convierte en un insumo que sirve a las distintas MiPyME's para la elaboración de otros productos.

Uno de estos productos (que es el que más se elabora en términos de volumen) son los palitos de tarwi o galletas de tarwi, donde el proceso de elaboración es sencillo y consiste en el mezclado de los ingredientes (harina de trigo, harina de tarwi, levadura, colorante, azúcar, aceite y sal), amasado, laminado del amasijo, división de la masa en forma cilíndrica, palitos, cocinado y embolsado.

También podemos encontrar mote de tarwi en sachet, producto Tarwix de la empresa Panaseri S.R.L., el cual se empaqueta en caliente después del proceso de desamargado (antes del secado), agregándole solución de salmuera y conservantes.

## 6. ESLABON COMERCIALIZACIÓN

Por orden de importancia, respecto a mercados para el consumo de producto fresco o ch'uchus muth'i, se ha identificado a Cochabamba con sus ciudades intermedias y a Quillacollo, Sacaba, Punata, Cliza, como un consumidor principal y con potencial, seguido de La Paz, El Alto, Sucre, Oruro y Potosí.

El proceso de comercialización en este caso es simple, las familias que desamargan el grano de tarwi para obtener el mote, trasladan a las capitales de departamento y/o ciudades intermedias, en puntos estratégicos de mercados importantes, donde distribuyen a las carretilleras, estas últimas ambulan por las calles ofertando en mote de tarwi en porciones de hasta Bs.- 2.

El mercado existente identificado en Bolivia para la venta de productos a base de tarwi, es exclusivamente, a nivel local, es decir, que la relación existente de comercio no atraviesa el departamento de origen de la empresa y la venta al consumidor final se la realiza por intermedio de los supermercados.

### 6.1. Identificación de productos con al menos 10% de su volumen con tarwi

De acuerdo con el relevamiento de información durante es estudio Línea base, en Bolivia, el tarwi es consumido en su mayoría como mote (ch'uchus muth'i), sin embargo, es también evidente la existencia de productos elaborados con harina de tarwi como ser, galletas, saladitos, pan, palitos de tarwi (por ahora uno de los productos más desarrollados y comercializados), harinas compuestas, refrescos, etc.

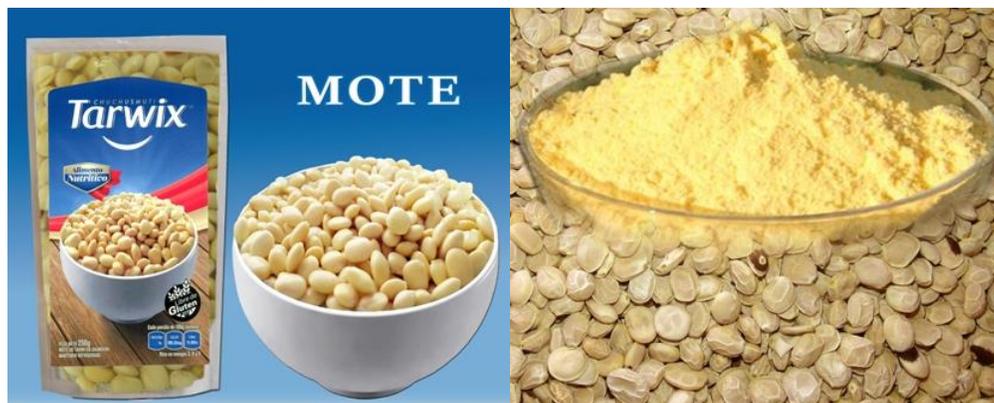
**Imagen 1. Palitos de Tarwi**



Los palitos de tarwi son el principal producto de consumo en Bolivia

Existen también emprendimientos como ser los productos ofertados por la empresa Panaseri S.R.L., que oferta mote de tarwi empaquetado, harina de tarwi y tostado de tarwi, es te último producto estará muy pronto en el mercado.

**Imagen 2. Productos derivados del tarwi**



Mote de tarwi envasado y harina de tarwi

Podemos indicar que los principales productos en el mercado son el ch'uchus muth'i, harina de tarwi, palitos de tarwi y mote tarwix (que se vende en supermercados). Actualmente, la población no los consume de forma más generalizada por la falta de conocimiento de su valor nutritivo y formas de uso; además por que la oferta de tarwi en los mercados solo se

circunscribe a zonas productoras (Potosí, Oruro, La Paz, Cochabamba y Chuquisaca) y es de carácter temporal.

## 6.2. Destino de la comercialización mayorista/minorista

En información secundaria no existen datos actuales de volúmenes de comercialización de productos por Asociaciones o MIPYME, debido a la falta de registro por parte de las MiPyME.

Sin embargo, se tiene información como parte del proceso de Línea Base el registro del destino de comercialización de algunos productos transformados, presentadas a continuación:

Las familias transformadoras de mote venden diariamente, - cada familia -, 1 qq de tarwi en grano seco, equivalente a 2 qq de ch'uchus muth'i; esta cantidad es distribuido en 50 baldes de mote, cuya venta se realiza en las principales ciudades, de los departamentos de Cochabamba, Chuquisaca, La Paz, Oruro y Potosí, a minoristas llamadas carretilleras-llamadas así porque su actividad económica la realizan tras una carretilla-, la venta del mote por raleo es directa al consumidor final.

**Imagen 3. Venta de ch'uchus muth'i**



La venta de ch'uchus muth'i o mote es una de las principales formas de comercialización y consumo del tarwi

Las empresas ubicadas en los departamentos de Cochabamba, La Paz y Chuquisaca que transforman el tarwi destinan sus productos a los diferentes supermercados, tiendas y snack de las principales ciudades del país, siendo éstos los responsables de la venta del producto a los consumidores finales.

En Cochabamba empresas de transformación del grano de tarwi, como Ceretar, Cerenat, Marely o Keilita en la ciudad de El Alto, vienen trabajando desde hace bastante tiempo, formando parte de la dieta alimentaria local con granolas, bastoncitos, refrescos instantáneos, pan y galletas de tarwi.

Tal el caso de la empresa Ceretar de Cochabamba, que pone a disposición del mercado alrededor de 20 mil bolsitas de 50 y 450 gramos de derivados de tarwi y quinua, que son comercializados en Cochabamba, La Paz, Oruro y Santa Cruz por aproximadamente 50 distribuidores, (Los Tiempos, 2006).

Por su parte la empresa Keilita de la ciudad de El Alto – La Paz, indica que elaboran 1.000 bolsitas y que las mismas son distribuidas en el mercado local (Ciudad de El Alto).

**Imagen 4. Empaquetado de palitos de tarwi**



Proceso de empaqueta de palitos en la fábrica Kailita

En el caso de la empresa Panaseri S.R.L. de Cochabamba, el destino de sus productos (mote de tarwi empaquetado - empaques de 100 gr - y harina de tarwi), es a nivel local, principalmente supermercados ubicados en la ciudad de Cochabamba como ser IC Norte e Hipermaxi.

Todo lo anterior descrito, demuestra que existen mercados relevantes para la venta productos que tiene como ingrediente el tarwi, siendo necesario incrementar la producción, generar valor agregado y promover el producto en el mercado local y nacional. (IBCE, 2009; Los tiempos, 2009).

Es necesario también, considerar al tarwi en el sistema de seguridad alimentaria, desarrollando políticas agroalimentarias que incentiven su producción, ya que ésta aún es deficiente en cantidad como para impulsar un proceso de industrialización del grano (CIPCA, 2010; PIEB, 2010).

### Imagen 5. Venta de productos derivados de tarwi (palitos)



Ejemplos de palitos de tarwi comercializados en una feria local en la Ciudad de Cochabamba

### 6.3. Precios (mercado mayorista/minorista)

En los mercados, el ch'uchus muth'i es ofertado a minoristas/detallistas/carretilleras, quienes adquieren el grano procesado a un costo de Bs. 20 el balde de 5 litros. Ellos indican que adquieren en promedio 4 baldes de ch'uchus muth'i y venden en bolsas plásticas, cantidades de entre 150, 400 y 600 gramos a un costo de Bs. 2, 5 y 8 respectivamente.

**Cuadro 17. Precios de mercado del ch'uchus muth'i, caso Cochabamba**

Unidad de Compra/Venta	Precio al minorista (Bs.)	Peso (gr.)	Precio consumidor final (Bs.)
Balde	20	150	2
		400	5
		600	8

Fuente: Elaboración propia LB - 2020

Las empresas que comercializan palitos de tarwi, ofertan el producto en bolsas plásticas pequeñas de entre 20 y 50 gramos y bolsas medianas de entre 300 a 350 gramos. El precio de venta al por mayor es de 0,50 a 0,60 centavos de boliviano, para bolsitas pequeñas y de Bs. 9 para bolsas medianas. Por último, el detallista o intermediario vende la bolsita pequeña a Bs. 1 y la bolsa mediana a Bs. 10 al consumidor final.

**Cuadro 18. Precios de mercado de Palitos de tarwi, caso Cochabamba**

Unidad de Compra/Venta	Precio al minorista (Bs.)	Peso (gr.)	Precio consumidor final (Bs.)
Bolsas pequeñas	0,50 – 0,60	50	1
Bolsas medianas	9	300 - 350	10

Fuente: Elaboración propia LB - 2020

Por su parte PANASERI SRL, oferta también harina de tarwi a Bs. 50 el kilo y mote en sachet (250 gramos) a Bs. 8 al por mayor, éste es ofertado principalmente en supermercados (IC Norte, Hipermaxi) de la ciudad de Cochabamba a un precio de Bs.10,60.

**Cuadro 19. Precios de mercado de mote en sachet, caso empresa PANASERI**

Unidad de Compra/Venta	Precio al minorista (Bs.)	Peso (gr.)	Precio consumidor final (Bs.)
Sachet	8	250	10,60

Fuente: Elaboración propia LB - 2020

En el caso de la harina, no se tiene registro de cantidades comercializadas ya que la elaboración de harina no es constante en cuanto a cantidades.

## 7. TRANSVERSALIDAD (INSTITUCIONAL, FINANCIERA, AMBIENTAL)

### 7.1. Existencia de políticas nacionales/departamentales y municipales de apoyo a los Complejos Productivos de Granos Andinos

La Constitución Política del estado en sus artículos 405 y 406, establece el marco normativo de apoyo a las actividades agropecuarias imperantes en el estado Plurinacional.

*Artículo 405*, El desarrollo rural integral sustentable fomento de todos los emprendimientos económicos, con énfasis en la seguridad y en la soberanía alimentaria.

*Artículo 406 I*. El estado garantizara el desarrollo rural integral sustentable por medio de políticas, planes, programas y proyectos integrales de fomento a la producción agropecuaria.

El Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) en sus pilares 4 y 6 buscan como resultados el incremento de la productividad, capacidad productiva y transformación de productos nutritivos como el tarwi, asimismo la implementación del Complejo de Granos de Infraestructura Productiva, Centro de almacenamiento y transformación de granos; y la ampliación de la planta de acopio y transformación de granos, para la obtención de productos altamente nutritivos a partir de tarwi y otros, con el objetivo de apoyar a la seguridad alimentaria, garantizar precio y abastecimiento del mercado interno y exportación.

*Pilar 4: Soberanía científica y tecnológica, Meta 2: Innovación tecnológica de Alimentos Nutritivos Resultado:* se ha innovado y diseminado tecnología para incrementar la productividad, capacidad productiva y transformación de productos nutritivos (papa, quinua, maíz trigo, coca, tarwi, azai, amaranto, millmi, cañahua, chia, entre otros), considerando la gestión de riesgos y el cambio climático.

*Pilar 6: Soberanía productiva con diversificación, la Meta 2: País productor, transformador y exportador "complejos productivos". Resultado:* planta de acopio y transformación de granos.

De acuerdo a Ley N° 2687, 13 de mayo de 2004, que eleva a rango de Ley el Decreto Supremo N° 25963, que crea la "Bolivia-Harina", disponiendo la incorporación, en su componente, sólidos elaborados con harina de trigo, un mínimo del 15% de cereales como ser soya, maíz, amaranto, cañahua y quinua o combinaciones compuestas entres estos o en forma individual, para constituir harina mixta denominada "Bolivia-Harina", Ley que aún no menciona al tarwi, cultivo generalmente catalogado dentro de los cultivos andinos subutilizados, es indudable que este cultivo aún no ha merecido toda la atención para fortalecer su producción y consumo como "leguminosa andina".

Actualmente, Bolivia cuenta con anteproyecto de Ley del Tarwi. La iniciativa se presentó en el Foro Nacional de Tarwi. El anteproyecto de ley presenta 14 artículos. El documento declara de "prioridad nacional la producción, consumo, industrialización y comercialización del tarwi, dentro del país, como producto estratégico alimentario y medicinal" (Art. 2). También, declara que el Estado debe promover "el desarrollo de innovaciones para mejorar los procesos industriales del tarwi, la identificación de principios activos contenidos en los

alcaloides y otros compuestos presentes en el tarwi e innovar usos alternativos en medicina, farmacia y agropecuaria" (Art. 6, inciso I). El uso de harina de tarwi en la panificación (Art. 6, inciso III) y el consumo de tarwi, a través de subsidios y programas alimenticios, también es propuesto en el documento (Art 5.). El resguardo de variedades de tarwi y la propiedad intelectual a favor de Bolivia es otro punto tratado como parte de las responsabilidades del INIAF (Art. 13).

## **7.2. Actores (proyectos, ONG's, Fundaciones u otros) que desarrollan actividad en apoyo a la cadena y sus actores**

El marco institucional de apoyo al complejo productivo tarwi en Bolivia, actualmente es muy limitado y podemos identificarlo en tres ámbitos.

*El ámbito de asistencia técnica en campo*, De manera muy localizada en el departamento de Cochabamba, en los Municipios de Colomi, Anzaldo, Acasio y algunos otros más, se tiene a PROINPA, que viene desarrollando actividades en cuanto al manejo cultural del cultivo, introducción de variedades y control de plagas y enfermedades.

Por otro lado, se tiene información que la ONG "CUNA" interviene en la provisión de semilla a algunas comunidades del Altiplano Norte Paceño. Según Mollinedo (2012), la semilla adquirida de la Organización no Gubernamental "CUNA", facilita al productor esta semilla, con el convenio de que, una vez cosechado el producto, la familia realice la venta del grano a la misma institución.

*El ámbito de manejo e investigación sobre el material genético*, en este ámbito también encontramos con bastante protagonismo a PROINPA, además del INIAF, en la estación experimental de Toralapa y las Universidades de San Andrés de la Ciudad de La Paz y San Simón en Cochabamba.

*El ámbito de investigación en el desamargado*, PANASERI, CON asesoramiento de PROINPA desarrollan procesos de investigación orientados a lograr mayor eficiencia en el proceso de desamargado; por otro lado, las universidades, principalmente San Andrés de la Paz y San Simón de Cochabamba realizan investigación, a continuación, algunas de las temáticas que predominan:

**Cuadro 20. Temas de Investigación sobre el tarwi en universidades de Bolivia, Perú y Ecuador**

Tema de investigación	Universidad impulsora
"DESARROLLO DEL PROCESO COMUN DE DESAMARGADO DE <i>Lupinus Mutabilis</i> (Tarwi) EN CONDICIONES CONTROLADAS FÍSICAS Y QUÍMICAS"	Universidad Mayor de San Andrés (Bolivia) - Facultad de Ciencias Puras y Naturales Carrera de Ciencias Químicas Autor: Lizzette Yesenia Espejo Flores
"LA PRODUCCIÓN DE TARWI EN LA ECONOMIA CAMPESINA DE LA PROVINCIA CAMACHO" (Caso Comunidad Sacuco)	Universidad Mayor de San Andrés (Bolivia) Facultad de Ciencias Económicas y Financieras - Carrera de Economía Autor: Elías Gómez Catunta
"DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL COMERCIAL DEL TARWI ( <i>Lupinus mutabilis</i> ) PRODUCIDO EN LA COMUNIDAD DE CARABUCO, TERCERA SECCIÓN DE LA PROVINCIA CAMACHO DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ"	Universidad Mayor De San Andrés (Bolivia) Facultad de Agronomía - Carrera de Ingeniería Agronómica Autor: Milenka Sadith Iturralde Escobar
"FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONSUMO DEL TARWI ( <i>Lupinus mutabilis</i> ), EN EL POBLADOR AYMARA DE LA ZONA BAJA DE ILAVE – 2018"	Universidad Nacional del Altiplano (Perú) Facultad de Ciencias de La Salud - Escuela Profesional de Nutrición Humana Autor: Zulma Nohelia Holguín Cuentas
"COMPOSICION NUTRICIONAL DE DIEZ GENOTIPOS DE LUPINO ( <i>L. mutabilis</i> y <i>L. albus</i> ) DESAMARGADOS POR PROCESO ACUOSO"	Universidad Nacional Agraria La Molina (Perú) Escuela de Posgrado - Maestría en Tecnología de Alimentos Autor: David Quispe Sanca
"LECHE VEGETAL DE TARWI "TARWI MILK""	Universidad San Ignacio de Loyola (Perú) Carrera de Administración de Empresas Autor: Zenya Susan Acuña Sotelo, Claudia Alfaro Cano, Katuska Sybila Humareda Cuba, Keny Manrique Diaz y Ana Francesca Garay Huarachi
"EVALUACIÓN DEL PROCESAMIENTO ARTESANAL DEL CHOCHO ( <i>LUPINUS MUTABILIS SWEET</i> ) SOBRE EL CONSUMO DE AGUA, TIEMPO EMPLEADO Y LA CALIDAD NUTRICIONAL Y MICROBIOLÓGICA"	Universidad San Francisco de Quito (Ecuador) Colegio De Agricultura, Alimentos Y Nutrición Autor: Ney Rodrigo Villacreses Freire
"EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL EXTRACTO DE TARWI ( <i>Lupinus mutabilis</i> ) SEMIDULCE, CON ADICIÓN DE OCA ( <i>Oxalis tuberosa</i> ) AMARILLA".	Universidad Nacional del Centro del Perú (Perú) Facultad De Ingeniería Y Ciencias Humanas Escuela Académico Profesional De Ingeniería Agroindustrial Autor: Aliaga Gómez Aileen Jerry - Quijada Osorio José Luis
"EFECTO DE TRES TRATAMIENTOS DE DESAMARGADO DE GRANO DE TARWI ( <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> ) EN EL CONTENIDO DE GRASA"	Universidad Nacional José María Arguedas (Peru) Facultad De Ingeniería - Escuela Profesional De Ingeniería Agroindustrial Autor: Br. Gabriel Vivanco Cuaresma

Tema de investigación	Universidad impulsora
"ESTUDIO DE LA COMERCIALIZACIÓN DEL CHOCHO DESAMARGADO (Lupinus mutabilis Sweet) eN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO"	Universidad Andina Simón Bolívar (Ecuador) Área De Gestión - Maestría En Administración De Empresas Autor: María Belén Quelal Tapia
"PROCESAMIENTO DEL CHOCHO (Lupinus mutabilis Sweet) PARA LA OBTENCION DE LECHE Y YOGURT COMO ALIMENTOS ALTERNATIVOS DE CONSUMO HUMANO"	Universidad De Guayaquil (Ecuador) Facultad De Ingenieria Quimica - Maestria En Procesamiento Y Conservacion De Alimentos Autor: Pericles Eusebio Baldeon Salgado

Fuente: Elaboración propia Línea Base 2020

"El ámbito de la transformación e industrialización, son familias emprendedoras que de manera particular han tomado la iniciativa de elaborar productos que tienen insumos de harina de tarwi, las mismas no cuentan con una organización específica de industria del tarwi, sin embargo, algunas de ellas están asociadas a la Cámara Departamental de la Pequeña Industria y Artesanía Productiva, CADEPIA.

### 7.3. Tipo de actividad de apoyo financiero y no financiero a la cadena de valor/complejo productivo

El sector agropecuario es altamente susceptible a riegos y más aún el sector agrícola; depende de variables externas que están fuera del alcance del productor, como los aspectos climáticos, las deficientes condiciones de equipamiento e infraestructura física, además de la falta de garantías reales por parte de los pequeños productores, se constituye en una barrera casi infranqueable, para el acceso al crédito, por lo que los acreedores son bastante susceptibles respecto a la recuperación de sus fondos.

#### 7.3.1. Crédito formal

El carácter inembargable que tiene el solar campesino y la pequeña propiedad (establecido por la reforma agraria de 1953 y ratificado en la LEY INRA de 1996), se constituye en un problema de vital importancia para el agricultor en pos de la instrumentalización legal del mismo como garantía hipotecaria, además que las garantías personales y/o garantías solidarias no son suficientes.

Por otro lado, el sector financiero en Bolivia se caracteriza por tener tasa de interés activas muy elevadas, el rango para montos en dólares es de 15% a 30% anual, según la actividad del cliente, sea agrícola, ganadera, lechera, piscícola, forestal u otra; en moneda nacional el rango de la tasa de interés posee un límite de 11,5 para pequeños productores.

En la medida que el sector agrícola no tenga garantías reales para ofrecer al financiador y la tasa de intereses sean elevadas, la brecha entre la oferta y la demanda de créditos se amplía más, dejando a los productores más pequeños fuera de esta oportunidad y favoreciendo a los que cuenta con mayores recursos.

Para el sector productivo del Tarwi, no se ha encontrado información que lo vincule directamente en relación a préstamos de entidades reguladas del sistema financiero como rubro específico.

### **7.3.2. Crédito informal**

Por otro lado, está vigente el crédito informal, en el que las consideraciones involucradas en la determinación de la capacidad de crédito de un prestatario son muy diferentes. En este mercado se aceptan como avales los cultivos sembrados, las promesas de prestar servicios laborales futuros y aún la tierra en caso de mora, garantías que son generalmente inválidas en el mercado monetario organizado. Esta disposición a aceptar un conjunto de valores aparentemente sin validez en el mercado formal sólo puede explicarse por la naturaleza altamente personalizada de los arreglos crediticios.

El poder económico de los prestamistas se basa en el nexo crediticio caracterizado por la dependencia de los pequeños campesinos respecto a los préstamos de consumo regulares, lo que produce un patrón de dependencia recíproca entre el prestamista rural y el campesino: los campesinos no pueden sobrevivir de una cosecha a otra sin pedir prestado, mientras que el ingreso de los prestamistas depende en gran medida de su capacidad para otorgar préstamos a los pequeños productores para fines de consumo.

El hecho de que el pequeño productor agrícola venda de ordinario cuando los precios son bajos y compre cuando éstos son altos determina un patrón de participación involuntaria en el mercado bajo la presión de la deuda de un préstamo de consumo.

El Seguro Agrario es una política de estado creada en la gestión del presidente Evo Morales Ayma, el año 2011 a través de la ley 144, es un seguro completamente gratuito que ayuda a mejorar la vida en campo de los agricultores que pierden sus cultivos por eventos climáticos adversos.

### **7.3.3. Seguro agrario**

El Instituto del Seguro Agrario (INSA) institución bajo tuición del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), cumple dos objetivos claros; velar por la seguridad alimentaria de la familia productora boliviana, que es la fuerza productiva que permite abastecer alimentos

en las ciudades capitales, ciudades intermedias y el campo; y el de motivar la siembra pese al mal momento y a la perdida por efectos del clima.

Así mismo dentro de los objetivos del INSA está el de estabilizar los precios en los mercados, evitar la migración y la desagregación familiar que es un problema histórico en Bolivia, pero que paulatinamente ha ido mejorando a partir de políticas estructurales de gobierno, como disponibilidad de agua, infraestructura productiva, vías de acceso, tecnología, comunicación, servicios y otros a municipios más lejanos lo cual es una visión integral de apoyo al agro que mejora la vida en campo del agricultor.

En cinco años de Seguro Agrario, a nivel nacional se benefició a más de 113 mil productores con indemnizaciones que superaron los 88 millones de bolivianos, Bolivia es el país que tiene cinco años de experiencia en agricultura familiar que además es por administración directa del Estado, creando conocimiento y estadística real de la siniestralidad en agricultura familiar.

La cobertura del Seguro Agrario llega a diez productos considerados básicos dentro la seguridad alimentaria, papa, haba, maíz, trigo, quinua, cebada, avena, frejol, alfalfa y yuca, contra eventos climáticos como sequía, helada, granizo e inundación, donde cada familia puede registrar hasta tres hectáreas como máximo, el monto a cancelar es de Bs. 1000 por hectárea perdida o severamente dañada, la indemnización se realiza en actos públicos y transparentes.

#### **7.3.4. Crédito para la producción transformación y comercialización del tarwi y sus derivados**

Independiente de este análisis que define en la subjetiva existencia de crédito agropecuario para pequeños productores; durante el estudio realizado en el presente trajo de consultoría, no se ha identificado a ningún agricultor que haya por lo menos intentado solicitar un crédito por muy pequeño que sea de instancia formales y/o informales para la producción de tarwi. Entendemos que muchas MiPyME's, trabajan con créditos de distintas entidades financieras, sin embargo, no es posible el acceso a información para determinar la cuantía de los créditos que se manejan en el sector en el que participa el grano y/o harina de tarwi como materia prima.

#### **7.4. Resultados/Impacto de los programas y/o proyectos**

Según la publicación Revalorización del tarwi, entre las gestiones 2016 - 2018, el Proyecto PSI con el financiamiento de la Cooperación Holandesa, conjuntamente en alianza con la empresa PANASERI S.R.L., han logrado desarrollar las siguientes acciones:

#### **7.4.1. Promoción de la producción de tarwi en Anzaldo y otros municipios**

A través de capacitaciones la Fundación Mcknigth, promovieron el uso de semillas de tarwi dulce y actualmente se encuentra en etapa de experimentación.

#### **7.4.2. Buscado la articulación comercial de los productores con la empresa privada**

La empresa PANASERI realiza acciones para la oferta de ch'uchus muth'i en supermercados y está en búsqueda de otras opciones de comercialización.

Por otra parte, mencionar que el proyecto PADER/COSUDE conjuntamente MEDICUS MUNDI, GFA/ GTZ y los municipios del Norte de Potosí, realizaron estudios de cadenas de valor, bajo el enfoque de municipio productivo y promoción económica, creando un espacio de concertación público –privados que permitan crear las condiciones de generación de empleo e ingresos con la participación de todos los actores sociales y económicos en el área del municipio y conexiones de redes económica-sociales en su entorno regional y nacional.

#### **7.5. Agenda de trabajo pendiente de redes institucionales**

Si bien el Proyecto PSI con el financiamiento de la Cooperación Holandesa y PANASERI S.R.L han desarrollado diversas acciones en las gestiones 2016 - 2018, aún queda pendiente las siguientes acciones:

##### **7.5.1. Incentivo del consumo local y nacional**

Desarrollo de iniciativas de promoción de consumo local y técnicas innovadoras para el desamargado del grano, a fin de optimizar el uso de agua, recurso que es limitada en muchas regiones.

##### **7.5.2. Alianzas estratégicas**

Desarrollo de alianza con actores municipales sindicales y privados para promover la práctica de incorporación de residuos (de tarwi) al suelo después de la cosecha, a fin de mejorar la materia orgánica del sustrato.

#### **7.6. Existencia, Identificación y caracterización de asociaciones (formales e informales) en los diferentes eslabones**

En los últimos años, la administración nacional ha definido a las Organizaciones Económicas Asociativas como la base del desarrollo económico y social comunitario,

asumiendo que la propiedad de los medios de vida pertenecen a la colectividad o comunidad, todos los procesos productivos están basados en la actividad de toda la comunidad; basado en valores culturales, de equidad, complementariedad, solidaridad y en la mayoría de los casos respetando el medio ambiente; por ello, muchas de las organizaciones han logrado certificaciones de "producto ecológico", "orgánico" e inclusive social.

En su Art. 306 la Nueva Constitución Política del Estado, plantea que "...la economía plural está constituida por las formas de organización económica comunitaria, estatal, privada y social cooperativa", y que "La economía plural articula las diferentes formas de organización económica sobre los principios de complementariedad, reciprocidad, solidaridad, redistribución, igualdad, seguridad jurídica, sustentabilidad, equilibrio, justicia y transparencia. La economía social y comunitaria complementará el interés individual con el vivir bien colectivo".

Las Organizaciones Económicas Asociativas conocidas en Bolivia también como OECAs tienen modalidades jurídicas diferentes, entre ellas podemos tener Asociaciones, Cooperativas, Coracas y otras formas de organización que tengan identidad cultural campesina y que realizan actividad económica solidaria; pero todas tienen la característica común, son organizaciones formadas por familias de pequeños productores, de mestizos, de indígenas o de las naciones originarias. Realizan actividades económicas de diverso tipo y funcionan a través de actividades asociativas.

En su mayoría, las organizaciones son productoras de materia prima; algunas han logrado desarrollarse hasta la etapa de transformación y el procesamiento de sus materias primas; y otras inclusive han logrado desarrollar toda la cadena generando capacidades propias que le han permitido llegar a mercados internacionales, entre ellas podemos citar a EL CEIBO, CORACA IRUPANA, CAIC, COINACAPA, MINGA, CENCOOP, ANAPQUI y otras.

Durante el proceso de desarrollo conjunto de las Organizaciones Económicas Asociativas, algunas de ellas han fracasado y al igual que aquellas que ha surgido de manera exitosa son ejemplo de tenacidad y esfuerzo mancomunado para el desarrollo sostenible; han dejado lecciones que sirven a sus pares, como experiencia para consolidar un eficiente trabajo de conjunto, que les permita mejorar su calidad de vida en lo económico, social y mantenimiento en muchos casos los saberes ancestrales. Se ha observado que los miembros de estas organizaciones tienen claro sobre la importancia de unirse para trabajar por su bienestar, para definir sus propias políticas y estrategias que les permitan hacer incidencia a nivel local, regional y nacional. Este proceso ha sido apoyado de manera sostenida por ONG's, la Cooperación Internacional y en estos últimos años el Gobierno Nacional.

Las OECAs, también incursionaron en los municipios donde pudieron acceder a contratos con el sector público, en la provisión de desayuno escolar en diferentes departamentos y municipios durante las gestiones 2004-2007 fueron 25 organizaciones las que actualmente venden al Estado.

Sin duda, los emprendimientos productivos, así como las experiencias obtenidas por las OECAs son una respuesta positiva y digna de imitar por más sectores de la población económicamente activa.

Todos estos aspectos se reflejan en el creciente número de OECAs, que han surgido en los últimos años, en diferentes rubros productivos, fundamentalmente agricultura, artesanía, pecuaria, turismo y servicios; todas ellas, utilizando y empleando insumos nacionales, rompiendo la cadena de dependencia de lo extranjero, al mismo tiempo generando un valor agregado en los procesos de transformación que desarrollan, dentro de parámetros de calidad exigidos para un comercio ampliado, al mismo tiempo que paulatinamente se adecuan a la economía formal, ingresando así a instancias como el "Compro Boliviano", exportando su producción generando divisas que son necesarias para el país.

En el área de implementación del proyecto tarwi en Bolivia predomina la organización en sindicatos agrarios.

El Sindicato agrario es una organización productiva y social manejada por la comunidad para regular las relaciones internas y externas.

Por tanto, sus principales funciones son:

1. Regulación de Relaciones internas de la comunidad.
2. Administrar justicia según los códigos no escritos de la tradición andina (justicia comunitaria).
3. Resolver asuntos de tierras.
4. Relacionarse con otras autoridades Regionales.
5. Designación de representantes por turno obligatorio de un año.

En el sindicato, las autoridades comunitarias se turnan a partir de la elección dentro de una asamblea de los afiliados al sindicato, el turno es "obligatorio" y se apega al ciclo agrícola. Se entiende que ser autoridad es un servicio a la comunidad, que debe prestarse rotativamente evitando "acaparar" cargos. La autoridad máxima es el Secretario General que es acompañado por un cuerpo generalmente compuesto por un secretario de relaciones, secretario de hacienda, un secretario de conflictos, de actas, de organización, secretario de educación, secretario de justicia y vocales. El rol que cumplen estas

autoridades es rotativo y es más simbólico pues la autoridad pertenece a la comunidad y por tanto las decisiones se toman en su asamblea comunal. Es interesante hacer notar que el turno de ejercicio de la autoridad recae en el varón de la familia.

Generalmente los sindicatos agrarios campesinos se agrupan en Subcentrales, que siguen los límites cantonales. Esas subcentrales a su vez se agrupan en Centrales. Una mayoría de las Centrales agrupa a las subcentrales de una provincia, pero existen también Centrales Especiales, que no siguen los límites político-geográficos de las provincias. Las Centrales, que actualmente son organizadas y activas, se agrupan por Federaciones provinciales.

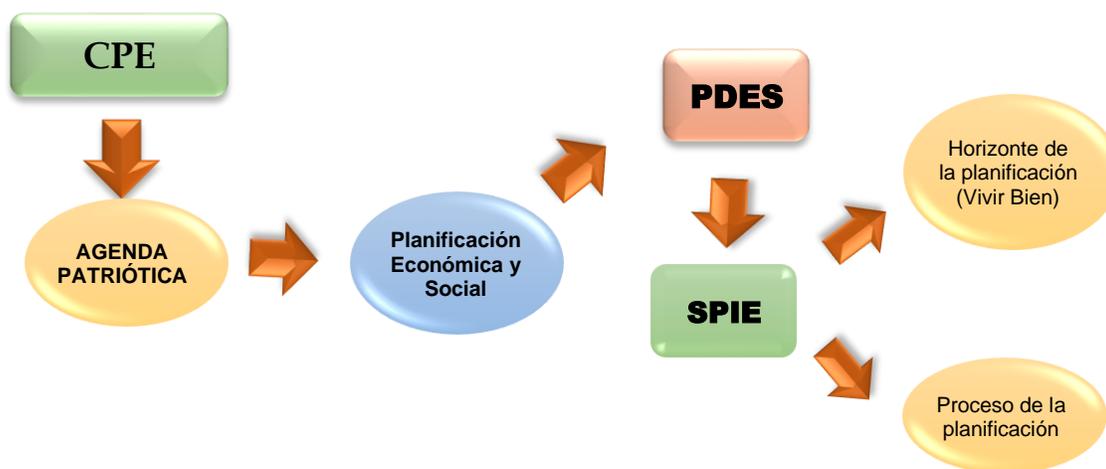
## 7.7. Sistematización de información secundaria disponible (PDM, POA, PDES, otros) relacionados a la producción del tarwi

### 7.7.1. Constitución Política del Estado

La Constitución Política del Estado (CPE) que establece en su Artículo 316 que la función del Estado en la economía consiste en conducir el proceso de planificación económica y social con participación ciudadana en el marco de un sistema de planificación integral estatal, incorporando a todas las entidades territoriales.

Asimismo, la CPE en lo que se refiere a la distribución competencial dispone que:

**Gráfico 12. Constitución Política del Estado y Sistema de Planificación**



Fuente: Constitución Política del Estado CPE Bolivia

### 7.7.2. Agenda Patriótica 2025

La Agenda Patriótica 2025, establece la visión política, el horizonte histórico y las estrategias con visión de futuro para la construcción del horizonte histórico del Vivir Bien en armonía y equilibrio con la Madre Tierra.

Esta Agenda es la máxima directriz del Estado Plurinacional que orienta la gestión pública al año 2025, su implementación se garantiza mediante el PDES y se ejecuta a través de los planes sectoriales y territoriales en todo el territorio del país cumpliendo e implementando el Sistema de Planificación Integral del Estado.

Los pilares de la Agenda Patriótica plantean los siguientes pilares en temas de desarrollo productivo:

- Erradicación de la extrema Pobreza.
- Soberanía **productiva con diversificación y desarrollo** integral sin la dictadura del mercado capitalista.
- Soberanía sobre los recursos naturales, con nacionalización, industrialización y comercialización en armonía y equilibrio con la Madre Tierra.
- **Soberanía alimentaria** a través de la construcción del saber alimentarse para el Vivir Bien.

### 7.7.3. Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES)

El Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) 2016 – 2020 en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien en Armonía con la Madre Tierra permite la aplicación de la Agenda Patriótica en el mediano plazo, articulando la planificación sectorial y territorial y la coordinación entre los actores privados, comunitarios, social cooperativos y organizaciones sociales del pueblo boliviano, incluyendo a las organizaciones de las naciones y pueblos indígena originario campesinos, comunidades interculturales y afro bolivianas.

El objeto del PDES es buscar el incremento de la productividad, capacidad productiva y transformación de productos nutritivos como el tarwi, asimismo la implementación del Complejo de Granos de Infraestructura Productiva, Centro de almacenamiento y transformación de granos; para la obtención de productos altamente nutritivos a partir de tarwi y otros, con el objetivo de apoyar a la seguridad alimentaria, garantizar precio y abastecimiento del mercado interno y exportación.

### 7.7.4. Plan de Desarrollo Departamental 2008 – 2012 (Potosí)

Para alcanzar el desarrollo sostenible en el mediano y largo plazo, El Plan de Desarrollo Departamental de Potosí, plantea priorizar los siguientes temas de desarrollo:

- Desarrollo agrícola y pecuario, orientado a la soberanía alimentaria y la implementación de industrias de transformación.
- Industrialización y desarrollo del potencial minero metálico y no metálico; con elevados estándares de cuidado del medio ambiente.

- Consolidación del turismo; insertando competitivamente rutas y destinos turísticos en los circuitos nacionales e internacionales.
- Desarrollo de la competitividad y transformación industrial productiva; así como de la manufactura y artesanía.
- Desarrollo humano integral con acceso a tecnología y servicios básicos.
- Integración física del departamento con el país y los corredores de exportación. Esta síntesis de elementos "prioritarios".

En este sentido, y en concordancia con el PND, los ejes estratégicos prioritarios para el desarrollo de Potosí son los siguientes:

- Desarrollo Humano Integral, intercultural y multiétnico.
- Descentralización y Fortalecimiento de la Gestión Institucional.
- Competitividad y Transformación Productiva.
- Relacionamiento económico, político y cultural.

Siendo parte del pilar de desarrollo Potosí Productivo, el eje de desarrollo Competitividad y Transformación Productiva, plantea como uno de sus objetivos estratégicos el Desarrollo Agropecuario para Fortalecer e incrementar la producción, productividad, integralidad, transformación y competitividad de los complejos productivos agropecuarios; contribuyendo a la seguridad y soberanía alimentaria del departamento.

**Gráfico 13. Plan de Desarrollo Departamental de Potosí – Desarrollo Agropecuario**



Fuente: Plan de Desarrollo Departamental de Potosí

Con un presupuesto estimado de Bs. 726.414.523,00 (Setecientos Veintiséis Millones Cuatrocientos Catorce mil Quinientos Veintitrés 00/100), el Programa de Desarrollo Agropecuario del presente plan, propone proyectos de construcción y mejoramiento de sistemas de riego, desarrollo de infraestructura industrial agropecuario, asistencia técnica para el desarrollo de complejos productivos, fomento a la seguridad y soberanía alimentaria e investigación, desarrollo genético y transferencia de tecnología, para el beneficio del sector agropecuario del departamento de Potosí.

Dentro las inversiones en emprendimientos agropecuarios, se tenía programado Bs. 1.080.000,00 (Un Millón Ochenta Mil 00/100 bolivianos) para la implementación de 5 molinos de trigo, maíz, avena, centeno y tarwi en beneficio de los municipios de San Pedro de Buena Vista, Sacaca, Arampampa, Betanzos y Villazón.

#### **7.7.5. Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI) – Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba**

El Plan Territorial de Desarrollo Integral del Departamento de Cochabamba, es formulado en base a los Lineamientos Metodológicos para la Formulación de Planes Territoriales de Desarrollo Integral, en concordancia con la Agenda Patriótica 2025 y con el Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien; además de estar articulado con los Planes Sectoriales de Desarrollo Integral (PSDI).

El PTDI de Cochabamba (2016-2020), plantea ejes de desarrollo para diversificar la economía plural, cuya política plantea el *crecimiento y distribución equitativa de ingresos* bajo la línea estratégica del *crecimiento económico sostenido, inclusivo y sustentable de los sectores productivos, que promueve el desarrollo integral e integrado de los servicios públicos, tecnológicos e infraestructura de desarrollo productivo, la diversificación de la producción, la industria, el comercio, el empleo pleno y digno, el consumo y producción sostenible de alimentos, en armonía y equilibrio con la Madre Tierra y con una gestión pública participativa, eficaz y eficiente.*

En el cuadro a continuación se detalla los objetivos y acciones para el cumplimiento de la diversificación de la economía plural del departamento de Cochabamba.

**Cuadro 21. Objetivos y acciones estrategias del PTDI Cochabamba**

N°	Objetivo	Acciones
1	Promover el desarrollo integral sostenido, inclusivo y sustentable de los sectores productivos	Promoción y fomento al desarrollo rural integral Desarrollo de sistemas productivos agropecuarios sustentables.

N°	Objetivo	Acciones
2	Promover la producción, la diversificación de la matriz productiva, la industrialización, el consumo y producción sostenible de alimentos, la generación de empleo digno y espacios de comercialización en armonía y equilibrio con la Madre Tierra	<p>Fomento integral a la producción agropecuaria vinculada al desarrollo de complejos productivos territoriales.</p> <p>Gestión de los Complejos Productivos Territoriales</p> <p>Articulación de los complejos productivos estratégicos en la economía plural</p> <p>Desarrollo de centros de servicio en mecanización agrícola y tecnologías rurales para la producción</p> <p>Innovación y transferencia de tecnología para el sector agropecuario</p> <p>Desarrollo de zonas francas y parques industriales</p> <p>Desarrollo de la industria manufacturera.</p> <p>Constitución de empresas estatales mixtas y alianzas estratégicas público - privadas.</p> <p>Innovación productiva y acceso a tecnología en MyPEs.</p>
3	Promover la investigación y el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación en Economía Plural y coadyuvar en el desarrollo productivo departamental	<p>Desarrollo de investigaciones en Economía Plural en la Ciudadela del Conocimiento Científico y la Tecnología.</p> <p>Innovación y difusión de tecnologías para incrementar la disponibilidad de alimentos altamente nutritivos.</p> <p>Investigación y Desarrollo de tecnología local (en las 5 regiones) que promueven el incremento de la producción y productividad.</p>

Fuente: Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI) Cochabamba

Para el cumplimiento de los objetivos y líneas de acción se han planteado una serie de proyectos que estarían siendo ejecutados a partir de la gestión 2016 – 2020.

Así también, mencionar que en relación los Complejos productivos el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural (MDPEP) entre sus políticas ha establecido: Intervención estratégica estatal, en complejos productivos priorizados, promoviendo intervenciones sectoriales y territoriales, planificando 13 complejos productivos a nivel Nacional con una inversión aproximada de 2.286,0 MM \$us en este quinquenio.

En el marco de lo anteriormente mencionado, la Gobernación de Cochabamba está promoviendo la implementación de al menos **5 complejos productivos** considerando las potencialidades y limitaciones de cada una de las regiones, estos complejos son: Producción Frutícola (región Valles), Tubérculos (región Andina), **Cereales** (región Valles), Especies (región Cono Sur) e Integral de Turismo (Trópico).

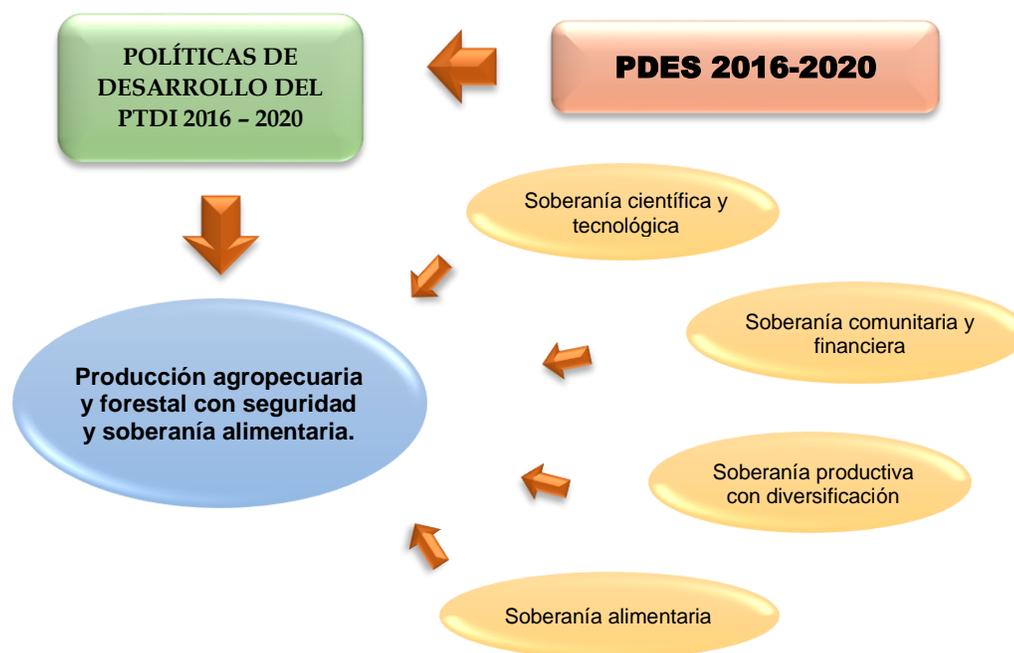
## 7.7.6. Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI) Municipales

### a) Gobierno Autónomo Municipal de Acasio

Según el PTDI de Acasio (2016-2020), la agricultura es una de las principales actividades del municipio de Acasio, ya que está en función del cultivo de granos (maíz, trigo, cebada, avena, quinua, tarwi, arveja y haba) que se constituyen en la actividad económica de mayor productividad y se torna interesante para la economía familiar.

Por lo que, el desarrollo municipal está estructurado en función de su compatibilidad con el Plan de Largo Plazo que es la Agenda Patriótica al 2025, el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social 2016-2020 (PDES) y el Plan Departamental de Desarrollo (PDD), a partir de ello se han construido las Políticas de Desarrollo Municipal, Objetivos Estratégicos, Indicadores, Metas, Línea Base, Programas y Proyectos.

**Gráfico 14. Política Plan Territorial de Desarrollo Integral del municipio de Acasio**



Fuente: PTDI Acasio (2016-2020)

Resultado de la política de **producción agropecuaria y forestal con seguridad y soberanía alimentaria**, el municipio planteo las siguientes acciones:

- Producción Frutales de papaya en las comunidades de Yanaco Chico y Yanaco Grande
- Producción de Frutales de tumbo en la comunidad de Piriquina
- Apoyo y fortalecimiento agropecuario a las asociaciones productoras locales

Así también, para el desarrollo de las acciones mencionadas el municipio ha asignado un presupuesto de Bs.- 1.008.052,00 (Un millón ocho mil cincuenta y dos 00/100) para el periodo de implementación del Plan Territorial de Desarrollo Integral (2016-2020).

### b) Gobierno Autónomo Municipal de Anzaldo

El municipio de Anzaldo divisa su horizonte (político, social, económico y del medio ambiente) enmarcado dentro los pilares establecidos en la agenda patriótica (2020-2025), promoviendo y desarrollando acciones destinadas al fortalecimiento de las bases productivas: agrícola, pecuaria, artesanal y turística) en correspondencia con los pilares 1 y 6 del PDES.

**Gráfico 15. Políticas del Plan Territorial de Desarrollo Integral del municipio de Anzaldo**



Fuente: PTDI Anzaldo (2016-2020)

Resultado de la política en el **ámbito económico productivo** el municipio planteo las siguientes acciones:

- Promoción y fomento al desarrollo rural integral.
- Diseño, construcción y mantenimiento de infraestructuras de riego.
- Fortalecimiento y ampliación de la cobertura del seguro agrario.

Así también, mencionar que con el fin de lograr óptimos resultados el municipio ha destinado Bs.- 516,212.43 (Quinientos dieciséis mil doscientos doce con 43/100 Bolivianos) para la promoción y fomento al desarrollo rural integral, Bs.- 503,475.30 (Quinientos tres

mil cuatrocientos setenta y cinco con 30/100 Bolivianos) para el diseño, construcción y mantenimiento de infraestructuras de riego y 64,912.34 para el fortalecimiento y ampliación de la cobertura del seguro agrario, a través de sistemas universales de acceso a insumos, tecnología, asistencia técnica y otros servicios de apoyo a la producción.

## 8. CONCLUSIONES

El tarwi en Bolivia aún es una especie o rubro subutilizado, si bien las estadísticas muestran un pequeño, aumento en la superficie cultivada, por tanto, un leve aumento en los volúmenes de producción no hubo un incremento significativo de los rendimientos nacionales, más al contrario se manifiesta con claridad una fuerte reducción en los rendimientos.

La principal forma de consumo en Bolivia es como "ch'uch'us muth'i", y luego se tiene como formas de consumo el grano procesado como masas.

La demanda interna es cubierta por la producción nacional, hay un volumen excedentario que se comercializa a otros países como Perú y Ecuador en grano seco, siendo en estos países que se le otorga el agregado de valor al producto

El desarrollo integral de la producción de tarwi en los valles interandinos de Bolivia afronta problemas en todos sus eslabones:

Producción, en la que predominan superficies muy pequeñas en promedio 0,03 ha, con requerimientos por parte del cultivo de condiciones edáficas y climáticas particulares, la poca o casi nula capacidad de resiliencia a las granizadas y heladas, además de la progresiva evolución de plagas como el gusano, las ratas el polvillo, que reducen entre el 30 al 100% la producción del grano.

La actividad productiva se remite a ecotipos y variedades locales de cada región, por tanto, los productores tienen como principal fuente de semilla, la propia, en este proceso generalmente no se realizan tareas de manejo agronómico ni selección de semilla. La infraestructura de producción y servicios en las zonas productoras de tarwi es insuficiente

Transformación, una limitante que condiciona el consumo de los derivados del grano es el proceso de desamargado, proceso para el cual no se ha logrado hasta ahora generar una tecnología eficiente que pueda ser implementada a nivel de productores ni a nivel de la industria.

Es también importante mencionar la falta de tecnología para incrementar rendimientos y tecnologías para el desamargado, así como definir sus aplicaciones que eviten la contaminación y el uso eficiente principalmente del agua.

Otro aspecto importante a destacar es la poca demanda nacional para el grano de tarwi, por falta de hábito de consumo, poco conocimiento y valoración de las bondades nutricionales, la falta de instancias públicas, que vayan a estimular el consumo del tarwi, la poca diversificación de productos y sub productos derivados del tarwi

En cuanto al marco institucional se constata un único actor PROINPA, en procura de generar mejores condiciones tecnológicas en los procesos de producción, transformación e industrialización, el mismo que actualmente con apoyo de Swisscontac-Euroclima, vienen implementando un proyecto de apoyo a la producción del complejo productivo del tarwi en dos de los 94 municipios productores de tarwi en el país. Mencionar que actualmente se cuenta con un anteproyecto de la ley del tarwi.

Por otro lado, no se ha constatado ningún tipo de organización en torno a la producción, transformación e industrialización de la quinua, aspecto que consideramos fundamental en la pretensión de desarrollar el potencial de este cultivo.

Finalmente, todas las investigaciones referidas al valor alimenticio del tarwi, coinciden en que este grano es rico en proteínas y aceites esenciales que brinda múltiples beneficios para el medio ambiente, con usos potenciales en la alimentación, la salud y la industria.

## BIBLIOGRAFÍA

- Jacobsen , S.-E., & Mujica, A. (2006). El tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) y sus parientes silvestres. La Paz, Bolivia.
- Aguero Aguilar, S. D. (2018). "Sistemas de Producción del *Lupinus mutabilis* Sweet 'chocho' en terrazas y laderas con fertilización fosfatada en Cajamarca" . Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria - La Molina, Maestría.
- Alva, J., Chicata, A., Delfín, Y., Müller, N., & Rojas, Y. (2013). Planeamiento Estratégico del Tarwi. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- ANDESCROP. (2011). El tarwi (*lupinus mutabilis*) y su importancia social y económica en las familias del Altiplano Norte de Bolivia. La Paz, Bolivia: UMSA.
- ANDESCROP, P. (s.f.). El Tarwi (*Lupinus mutabilis*) y su importancia social y economica en las familias del Altiplano norte de Bolivia. 9.
- Baldeón , P. (2012). "Procesamiento del chocho (*Lupinus Mutabilis* Sweet) para la obtencion de leche y yogurt como alimentos alternativos de consumo humano". Ecuador: Universidad de Guayaquil. Maestría.
- Canahua , A., & Roman , P. (s.f.). Tarwi. Leguminosa andina de gran potencial. Leisa, Revista de Agroecología.
- Chipana Mendoza, G., & Trigo Riveros, R. (2016). La comercialización del grano de Tarwi (*Lupinus mutabilis*). *Apthapi*, 11.
- Dirección Regional de Agricultura Cajamarca. (2017). Manual del Cultivo del Tarwi. Perú: Gobierno Regional Cajamarca.
- Gandarillas, A., & Vallejos, J. (Noviembre de 2018). Los caminos del Tarwi y la Integración Andina: Bolivia, Perú y Ecuador/Desafíos en el procesamiento y consumo de tarwi en la región: la experiencia de Proinpa y Panaseri. Bolivia.
- Gómez C., E. (2013). La Produccion de tarwi en la economía campesina de la provicnia Camacho (comunidad Sacuco). La Paz, Bolivia.
- INIA. (1996). Cultivo del Tarwi. Lima, Perú: Instituto Nacional de Investigación Agraria, INIA.
- Memoria Foro Virtual: " Los Caminos del Tarwi y la Integración Andina: Bolivia, Perú y Ecuador". (2018).
- Mercado, G., & Condori, J. (2017). El tarwi: la "soya andina" subutilizada del Altiplano Norte. Bolivia Agraria, El Diario.

- Otondo, Á. (2016). Estado del arte del Tarwi en Bolivia. Bolivia: Instituto Nacional de Innovacion Agropecuaria y Forestal-INIAF.
- Pacual, G., Infantes, M., Gutiérrez, A., & Zamora, J. (2016). Evaluación de los factores en el desamargado de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet). Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo.
- PADER/COSUDE. (2005). Estimaciones de producción de tarwi y la cadena de valor.
- PADER-COSUDE. (2001). Cadena de Valor de Tarwi.
- Quispe Sanca, D. (2015). "Composición nutricional de diez genotipos de Lupino (*L. mutabilis* y *L. albus*) desamargados por proceso acuoso". Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria - La Molina, Maestría.
- Rendón, E., Camarena, F., Mostacero, E., & Huaranga, A. (2019). Conferencia Internacional de Lupin "Consumo de *lupinus mutabilis* sweet (tarwi) en el mercado peruano: desafíos y amenazas". Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria - La Molina.
- Reynoso, J. (1995). Estrategias de mercado de la quinua, amaranto y tarwi en Perú: Comercialización de granos andinos.
- Rios, R. (1996). El tarwi es un producto que resiste al cambio climático.
- Ruiz Quispe, E. (2014). *REDES SOCIALES EN EL INTERCAMBIO DE SEMILLA DE TARWI*. La Paz: UMSA.
- Tapia, M. (Octubre de 2015). *El Tarwi, Lupino Andino. Tarwi, Tauri o Chocho (Lupinus mutabilis Sweet)*. Perú: Corporación Gráfica Universal SAC.
- Tapia, M. E. (2016). El Estado de arte en el Perú sobre El Chocho, Tarwi o Tauri. Perú.
- Tapia, M. E., & Fries, A. M. (2007). Guía de campo de los Cultivos Andinos. Lima, Perú.
- Van Boekel, M., Carvajal-Larenas, F., & Robert Nout, M. (2013). Modelado de El proceso de depuración acuosa de *Lupinus mutabilis* dulce. LWT - Ciencia de los alimentos y Tecnología. Lima, Perú.
- Vicente R., J. J. (2016). El cultivo de Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) en el Estado Plurinacional de Bolivia. La Paz, Bolivia: Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF).
- Villacreses Freire, N. R. (2011). Evaluación del Procesamiento Artesanal del Chocho (*Lupinus Mutabilis* Sweet) sobre el Consumo de Agua, Tiempo Empleado y la Calidad Nutricional y Microbiológica. Quito, Ecuador: Universidad San Francisco de Quito, Tesis.

Vivanco Cuaresma, G. (2018). Efecto de tres tratamientos de desamargado de grano de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) en el contenido de grasa. Apurímac, Perú: Universidad Nacional José María Arguedas, Tesis de grado.

**ANEXOS**

**ANEXO 1.**  
**MATRIZ DE PRODUCCION A NIVEL**  
**NACIONAL**

---

## ESTUDIO SISTEMICO: "PROYECTO COMPLEJO PRODUCTIVO DEL TARWI"

N°	Departamento	Municipio	Superficie Cultivada (ha)	Volumen de Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
1	Chuquisaca	Sucre	30,96	15,61	0,50
2	Chuquisaca	Poroma	8,35	4,42	0,53
3	Chuquisaca	Tarvita	6,47	3,82	0,59
4	Chuquisaca	Tarabuco	9,65	3,28	0,34
5	Chuquisaca	San Lucas	11,17	3,00	0,27
6	Chuquisaca	Yamparáez	1,18	0,21	0,18
7	Chuquisaca	Presto	0,75	0,16	0,21
8	Chuquisaca	Icla	0,38	0,14	0,36
9	Chuquisaca	Zudañez	0,10	0,05	0,46
10	Chuquisaca	Yotala	0,15	0,03	0,19
11	Cochabamba	Tapacarí	83,25	40,76	0,49
12	Cochabamba	Mizque	47,18	18,74	0,40
13	Cochabamba	Arque	41,15	16,67	0,41
14	Cochabamba	Pocona	35,76	13,68	0,38
15	Cochabamba	Alalay	21,12	12,78	0,61
16	Cochabamba	Tiraque	24,11	8,75	0,36
17	Cochabamba	Sacaba	15,08	8,42	0,56
18	Cochabamba	Independencia	5,52	4,92	0,89
19	Cochabamba	Totora	17,03	4,82	0,28
20	Cochabamba	Cochabamba	10,60	4,01	0,38
21	Cochabamba	Vila Vila	32,40	2,76	0,09
22	Cochabamba	Capinota	6,21	2,69	0,43
23	Cochabamba	Arani	4,46	2,40	0,54
24	Cochabamba	Tacopaya	2,68	2,13	0,79
25	Cochabamba	Sipesipe	2,75	2,04	0,74
26	Cochabamba	Tarata	6,92	1,73	0,25
27	Cochabamba	Vacas	5,24	1,37	0,26
28	Cochabamba	Tiquipaya	1,27	0,99	0,78
29	Cochabamba	Vinto	0,95	0,93	0,99
30	Cochabamba	San Benito	0,88	0,84	0,95
31	Cochabamba	Colomi	1,50	0,64	0,43
32	Cochabamba	Anzaldo	3,35	0,60	0,18
33	Cochabamba	Morochata	1,72	0,51	0,30
34	Cochabamba	Sacabamba	1,35	0,39	0,29
35	Cochabamba	Cocapata	0,68	0,29	0,42

## ESTUDIO SISTEMICO: "PROYECTO COMPLEJO PRODUCTIVO DEL TARWI"

N°	Departamento	Municipio	Superficie Cultivada (ha)	Volumen de Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
36	Cochabamba	Pojo	0,88	0,28	0,32
37	Cochabamba	Cuchumuela	0,68	0,22	0,33
38	Cochabamba	Sicaya	0,22	0,15	0,70
39	Cochabamba	Santiváñez	1,25	0,06	0,05
40	Cochabamba	Bolívar	0,10	0,01	0,12
41	La Paz	Puerto Carabuco	9,91	9,63	0,97
42	La Paz	Escoma	6,13	7,68	1,25
43	La Paz	Ancoraimes	12,59	6,78	0,54
44	La Paz	Copacabana	5,92	4,09	0,69
45	La Paz	Puerto Acosta	6,91	3,15	0,46
46	La Paz	Guanay	0,50	0,92	1,84
47	La Paz	Achacachi	0,82	0,78	0,95
48	La Paz	Mocomoco	0,88	0,66	0,75
49	La Paz	Taraco	1,31	0,59	0,45
50	La Paz	San Pedro de Tiquina	0,58	0,53	0,90
51	La Paz	Aucapata	0,38	0,47	1,23
52	La Paz	Viacha	0,62	0,41	0,67
53	La Paz	Chua Cocani	0,69	0,34	0,49
54	La Paz	La Paz	0,17	0,22	1,28
55	La Paz	Tito Yupanqui	0,13	0,20	1,55
56	La Paz	Colquiri	0,46	0,16	0,35
57	La Paz	Inquisivi	0,31	0,14	0,45
58	La Paz	Irupana	0,12	0,14	1,15
59	La Paz	Huatajata	0,05	0,12	2,17
60	La Paz	Pucarani	0,25	0,07	0,28
61	La Paz	Huarina	0,20	0,05	0,24
62	La Paz	Umala	0,12	0,05	0,38
63	La Paz	Callapa	0,13	0,03	0,27
64	La Paz	Santiago de Huata	0,11	0,02	0,22
65	La Paz	Tiahuanacu	0,15	0,02	0,15
66	La Paz	Sapahaqui	0,10	0,02	0,23
67	La Paz	Colquencha	0,10	0,02	0,23
68	La Paz	Palca	0,01	0,01	2,30
69	La Paz	Laja	0,05	0,01	0,23
70	Oruro	Santiago de Andamarca	0,25	0,09	0,37

## ESTUDIO SISTEMICO: "PROYECTO COMPLEJO PRODUCTIVO DEL TARWI"

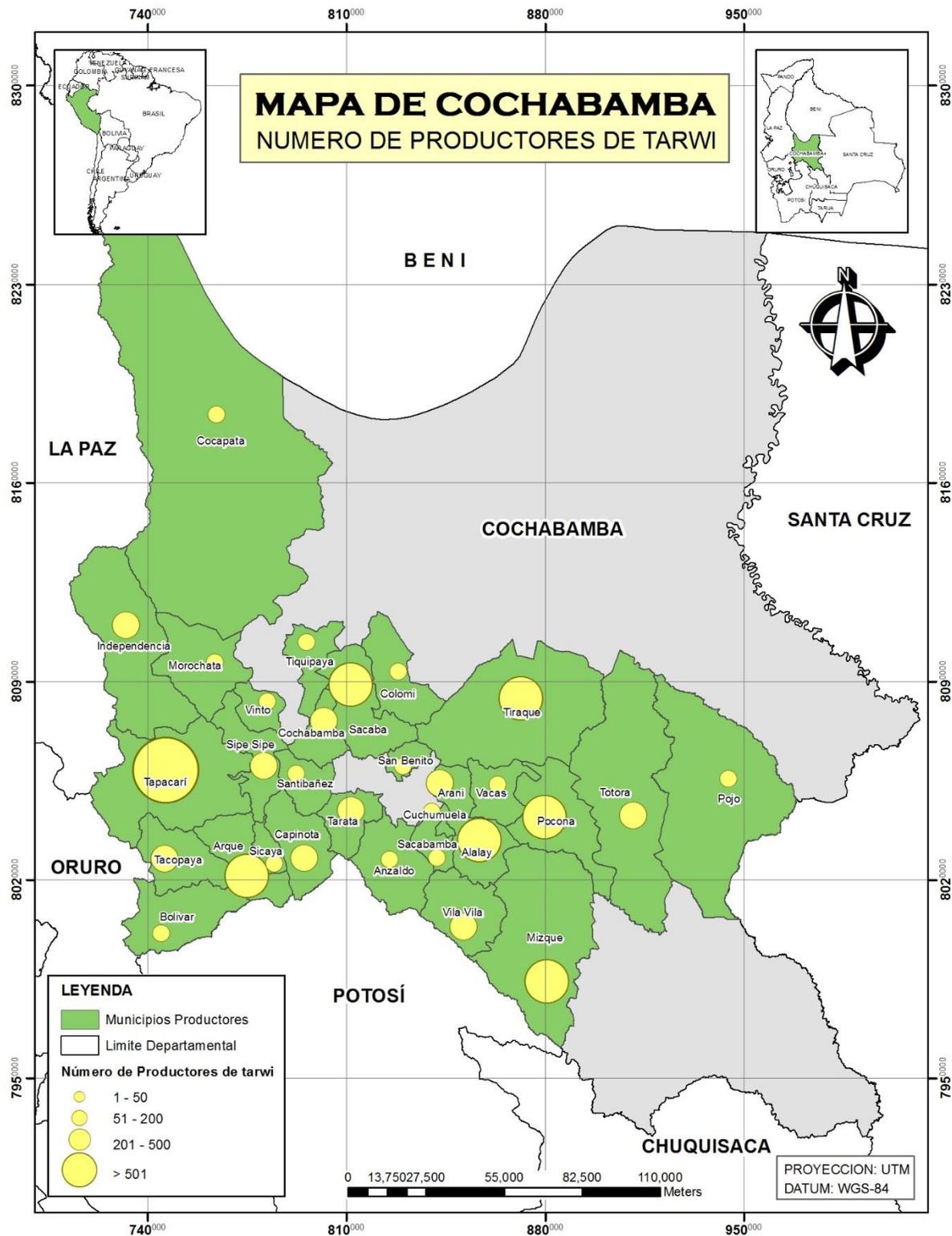
N°	Departamento	Municipio	Superficie Cultivada (ha)	Volumen de Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
71	Oruro	Challapata	0,02	0,04	2,39
72	Potosí	Ravelo	119,26	64,60	0,54
73	Potosí	San Pedro de Buena Vista	139,96	58,20	0,42
74	Potosí	Villa Sacaca	91,95	43,25	0,47
75	Potosí	Acasio	34,15	19,11	0,56
76	Potosí	Betanzos	53,70	17,55	0,33
77	Potosí	Toto Toro	29,62	13,46	0,45
78	Potosí	Puna	50,37	12,46	0,25
79	Potosí	Ocurí	15,67	11,95	0,76
80	Potosí	Arampampa	22,34	8,12	0,36
81	Potosí	Pocoata	26,84	7,26	0,27
82	Potosí	Tacobamba	19,06	7,23	0,38
83	Potosí	Caiza"D"	17,11	5,85	0,34
84	Potosí	Ckochas	22,50	5,21	0,23
85	Potosí	Colquechaca	12,19	3,23	0,27
86	Potosí	Chayanta	4,55	1,67	0,37
87	Potosí	Chaquí	4,28	1,13	0,26
88	Potosí	Yocalla	0,88	1,03	1,17
89	Potosí	Caripuyo	1,03	0,99	0,96
90	Potosí	Llallagua	0,29	0,25	0,87
91	Potosí	Tinguipaya	0,50	0,08	0,16
92	Potosí	Uncia	0,035	0,07	1,97
93	Potosí	Vitichi	1,00	0,05	0,05
94	Potosí	Potosí	0,13	0,03	0,21
<b>TOTAL DATOS BOLIVIA</b>			<b>1.162,80</b>	<b>505,49</b>	<b>0,43</b>

**ANEXO 2.**  
**MAPA DE NÚMERO DE**  
**PRODUCTORES DE TARWI POR**  
**DEPARTAMENTO**

---

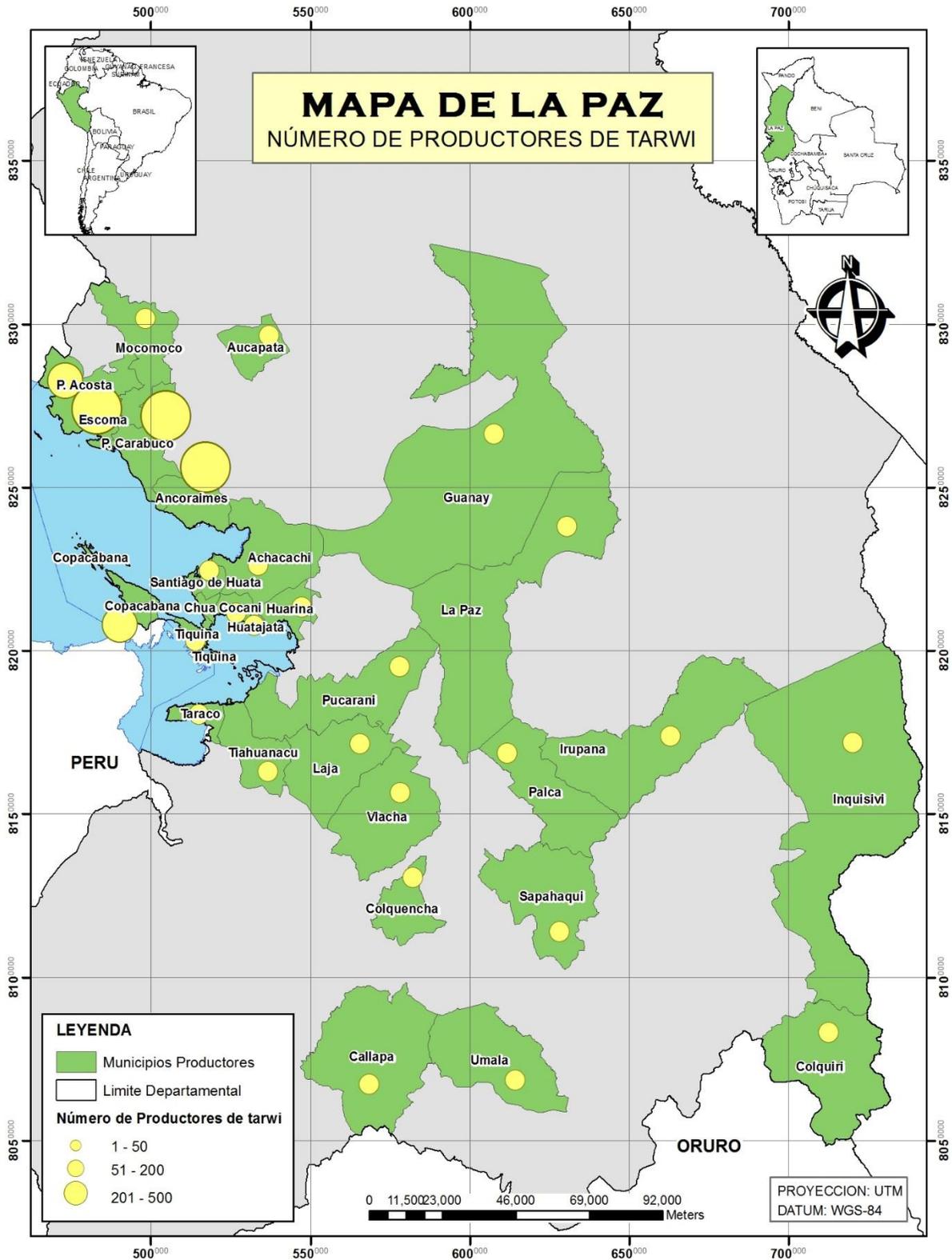


### MAPA DE NÚMERO DE PRODUCTORES DE COCHABAMBA



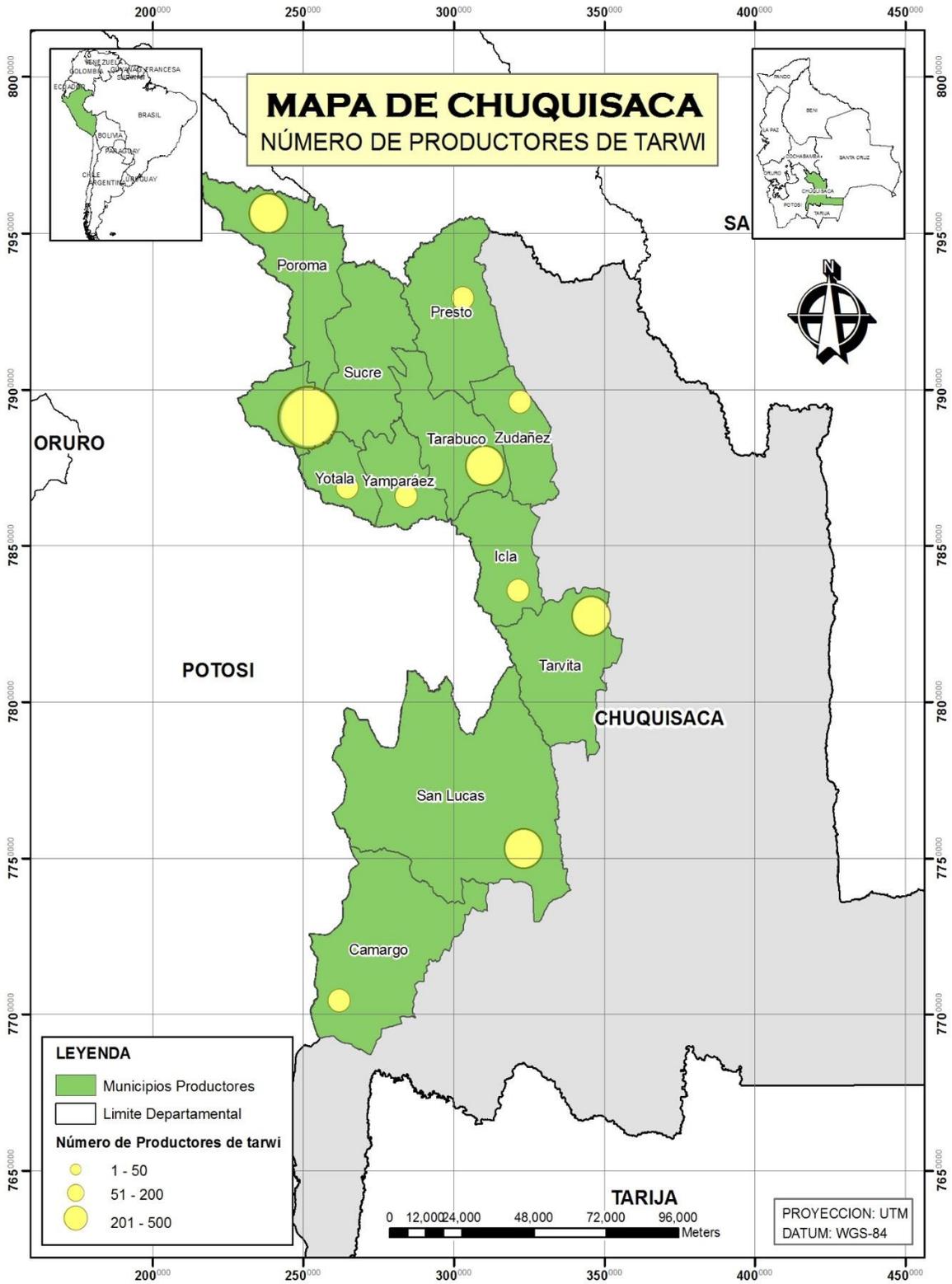
Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica

**MAPA DE NÚMERO DE PRODUCTORES DE LA PAZ**



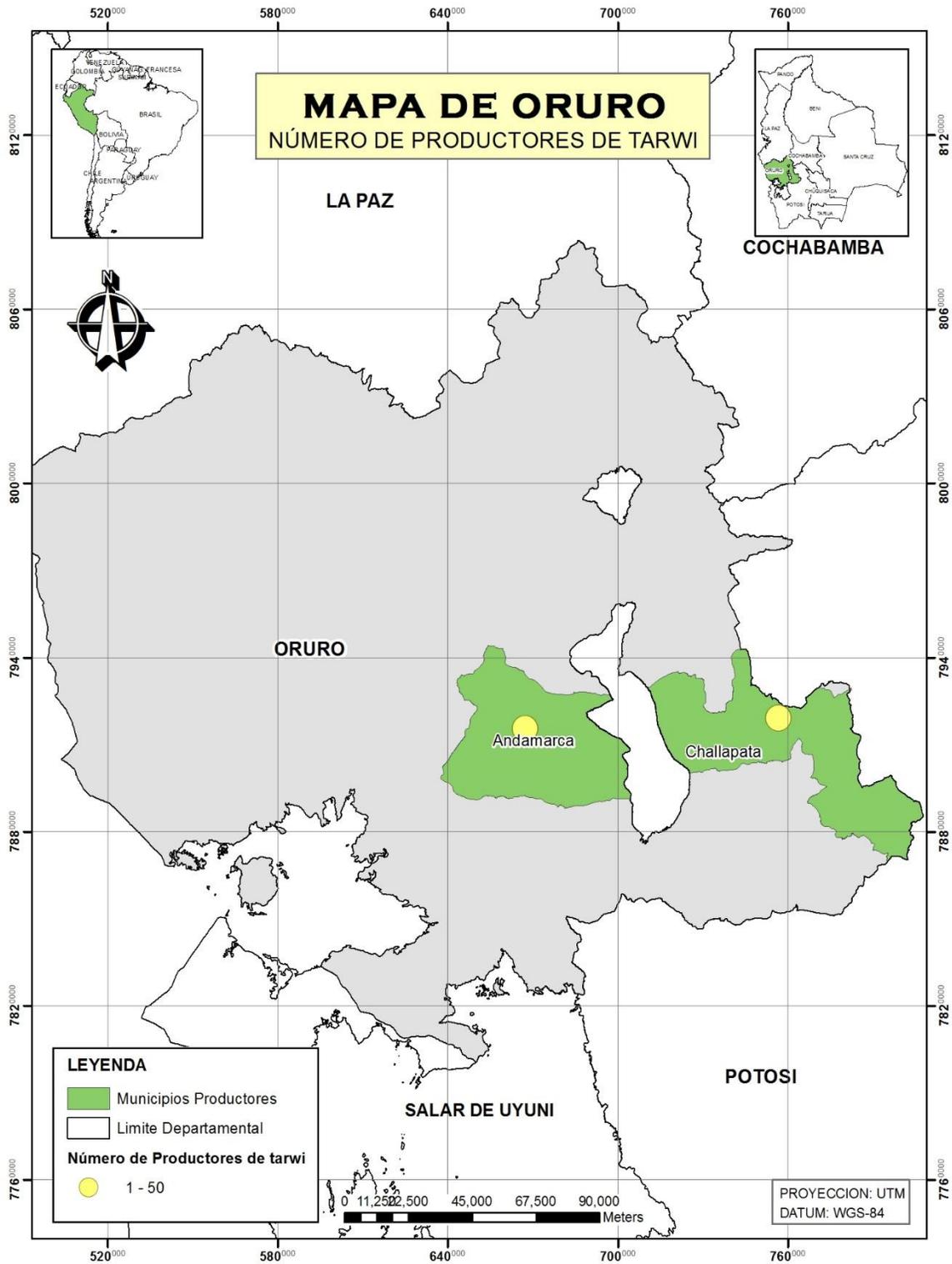
Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica

### MAPA DE NÚMERO DE PRODUCTORES DE CHUQUISACA



Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica

## MAPA DE NÚMERO DE PRODUCTORES DE ORURO

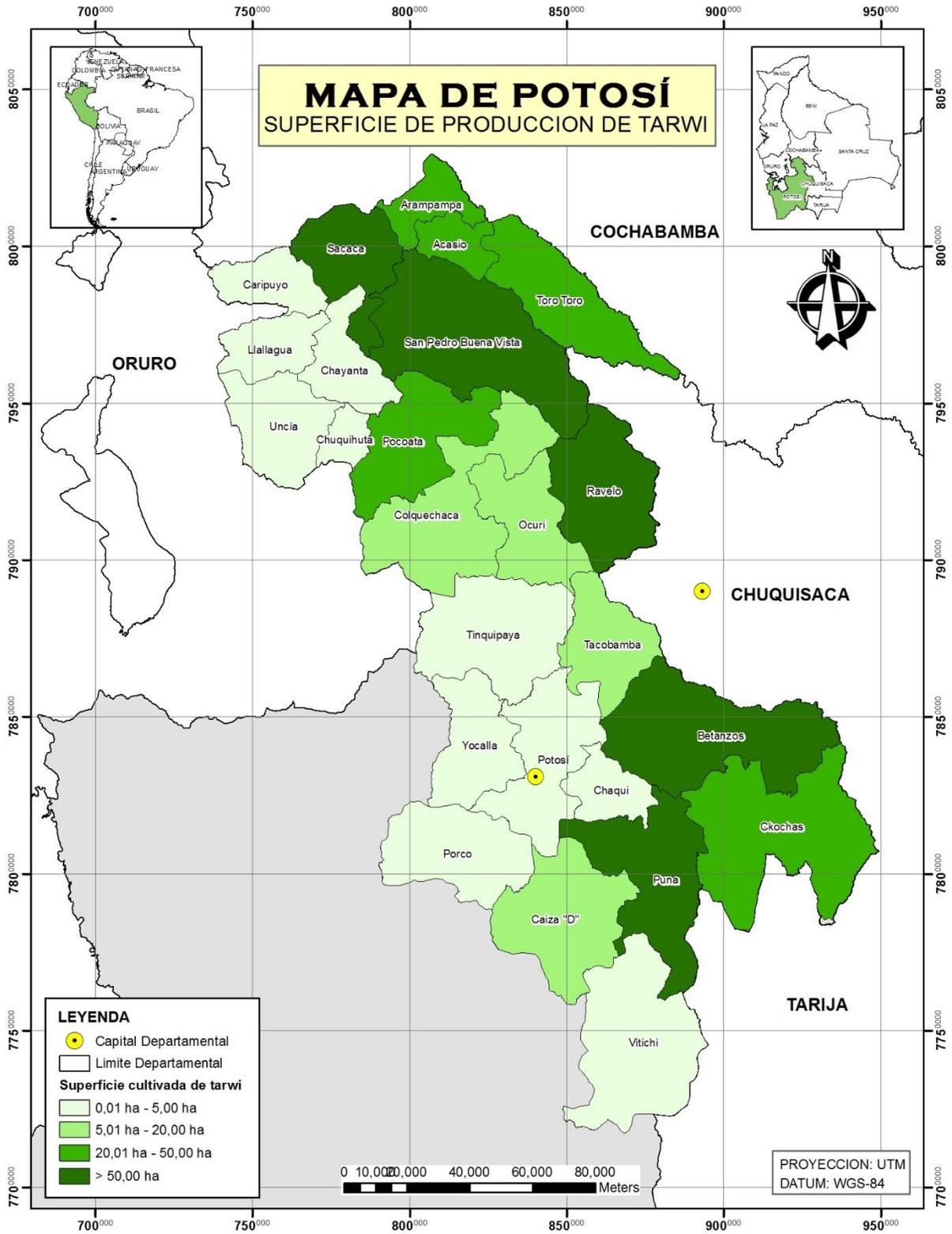


Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica

**ANEXO 3.**  
**MAPA DE SUPERFICE DE**  
**PRODUCCION DE TARWI POR**  
**DEPARTAMENTO**

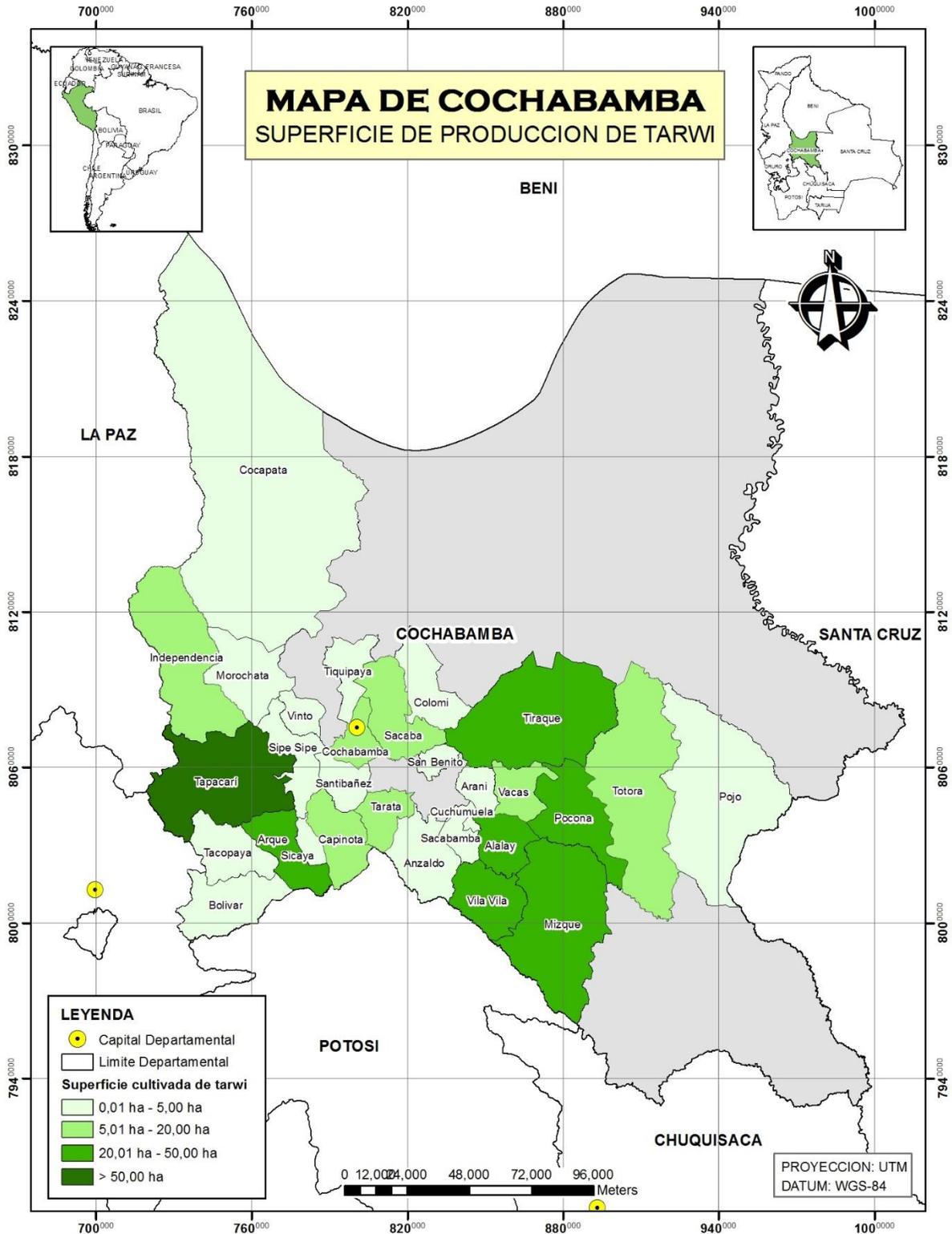
---

### MAPA DE SUPERFICIE DE PRODUCCION DE POTOSI



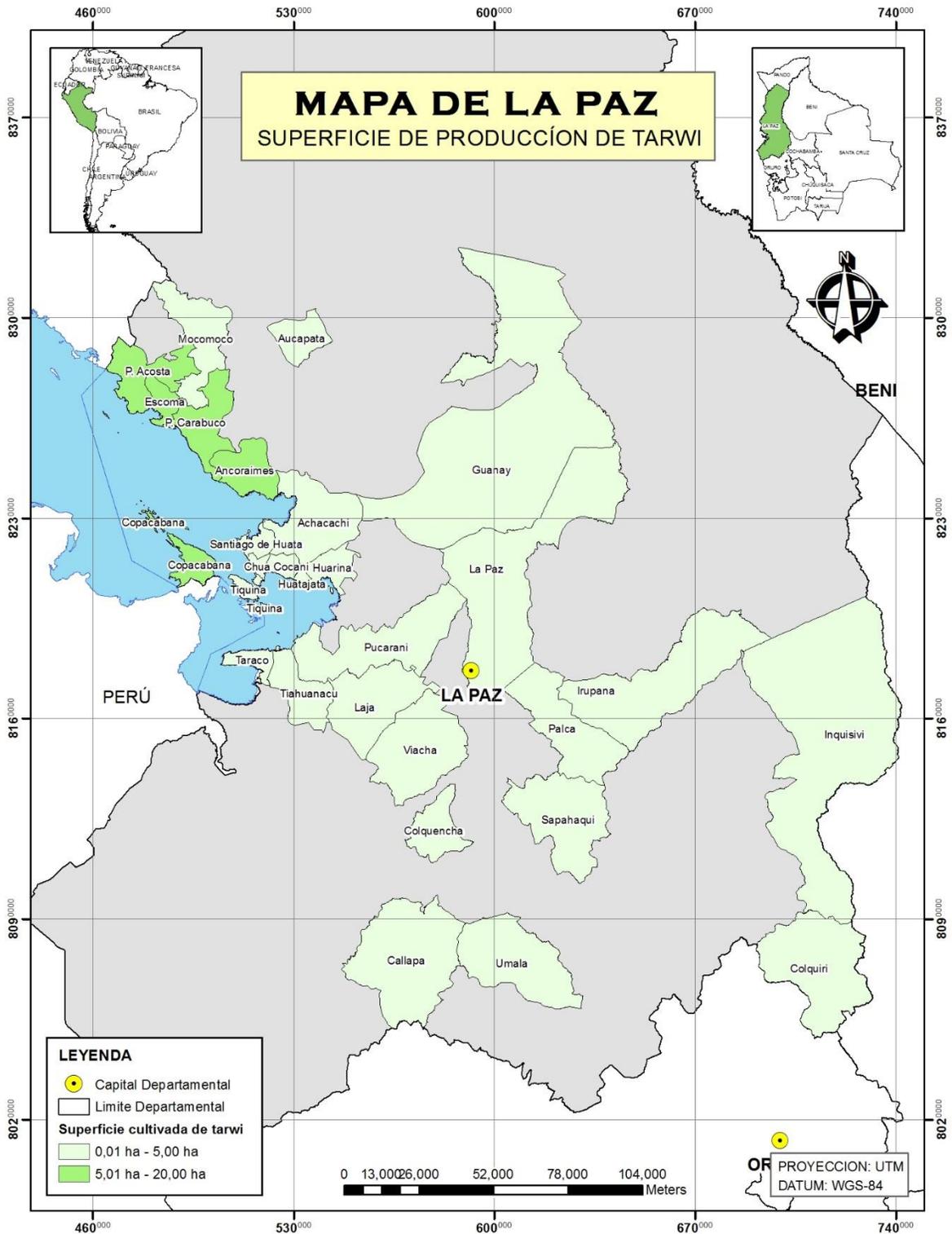
Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica

### MAPA DE SUPERFICIE DE PRODUCCION DE COCHABAMBA



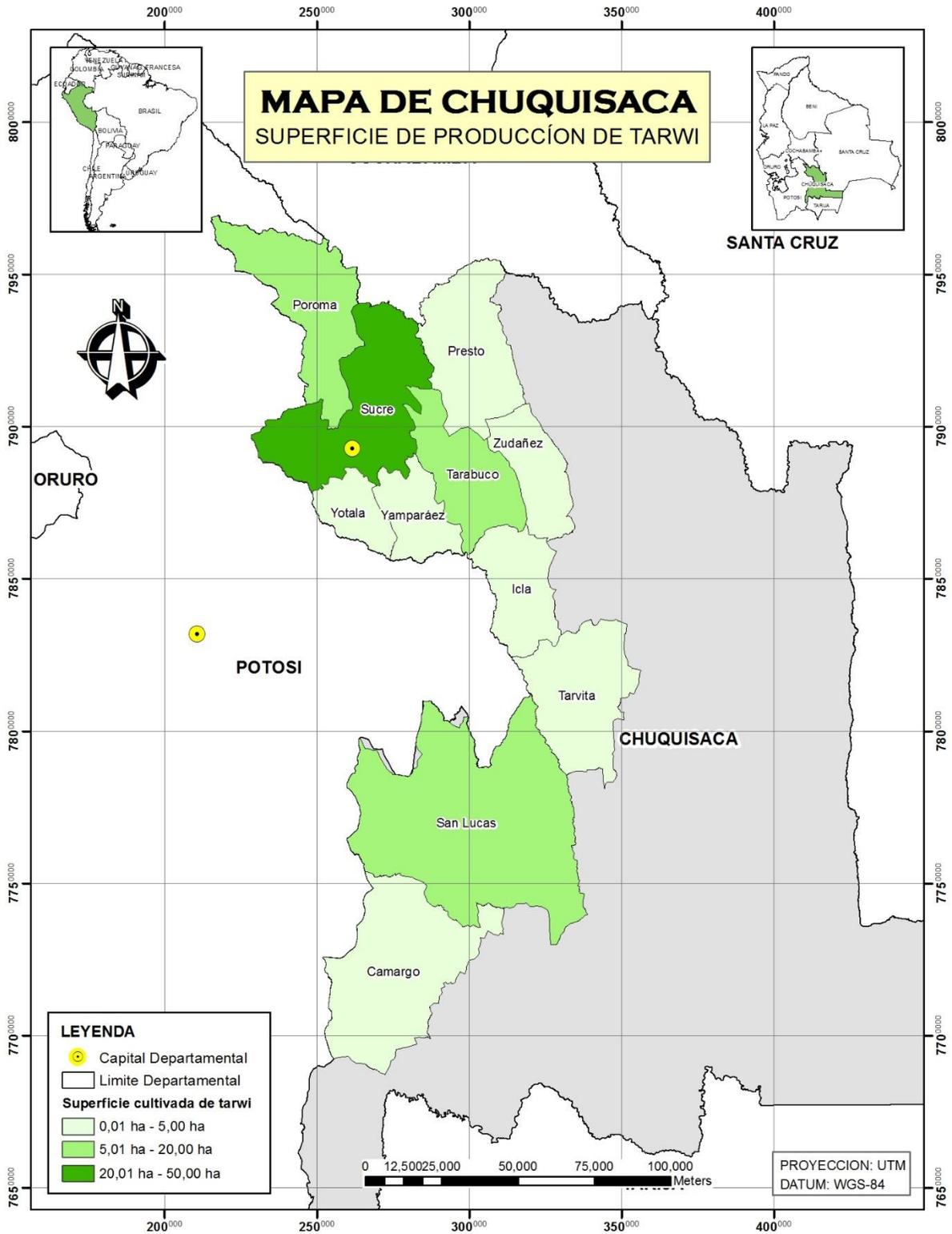
Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica

## MAPA DE SUPERFICIE DE PRODUCCION DE LA PAZ



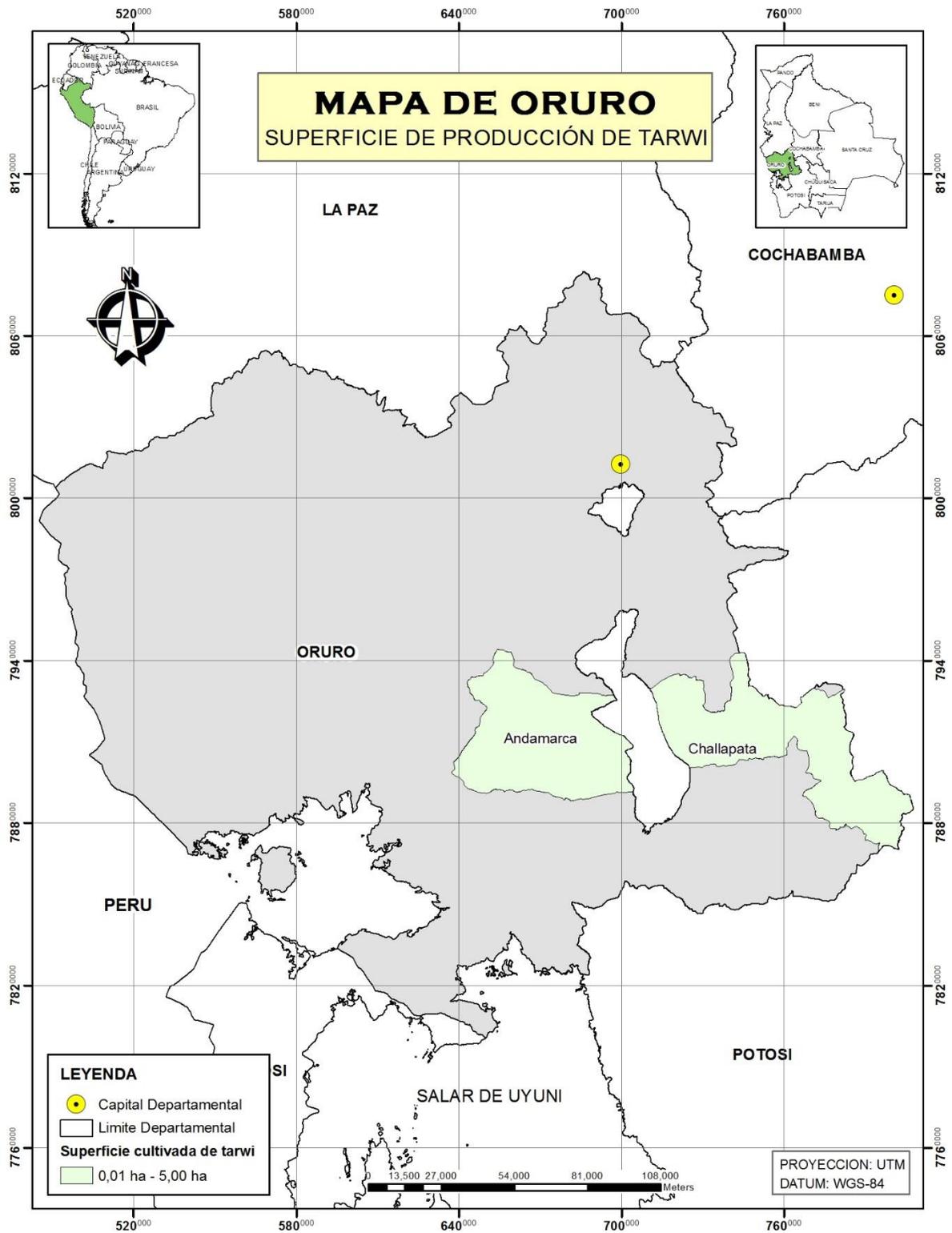
Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica

### MAPA DE SUPERFICIE DE PRODUCCION DE CHUQUISACA



Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica

## MAPA DE SUPERFICIE DE PRODUCCION DE ORURO

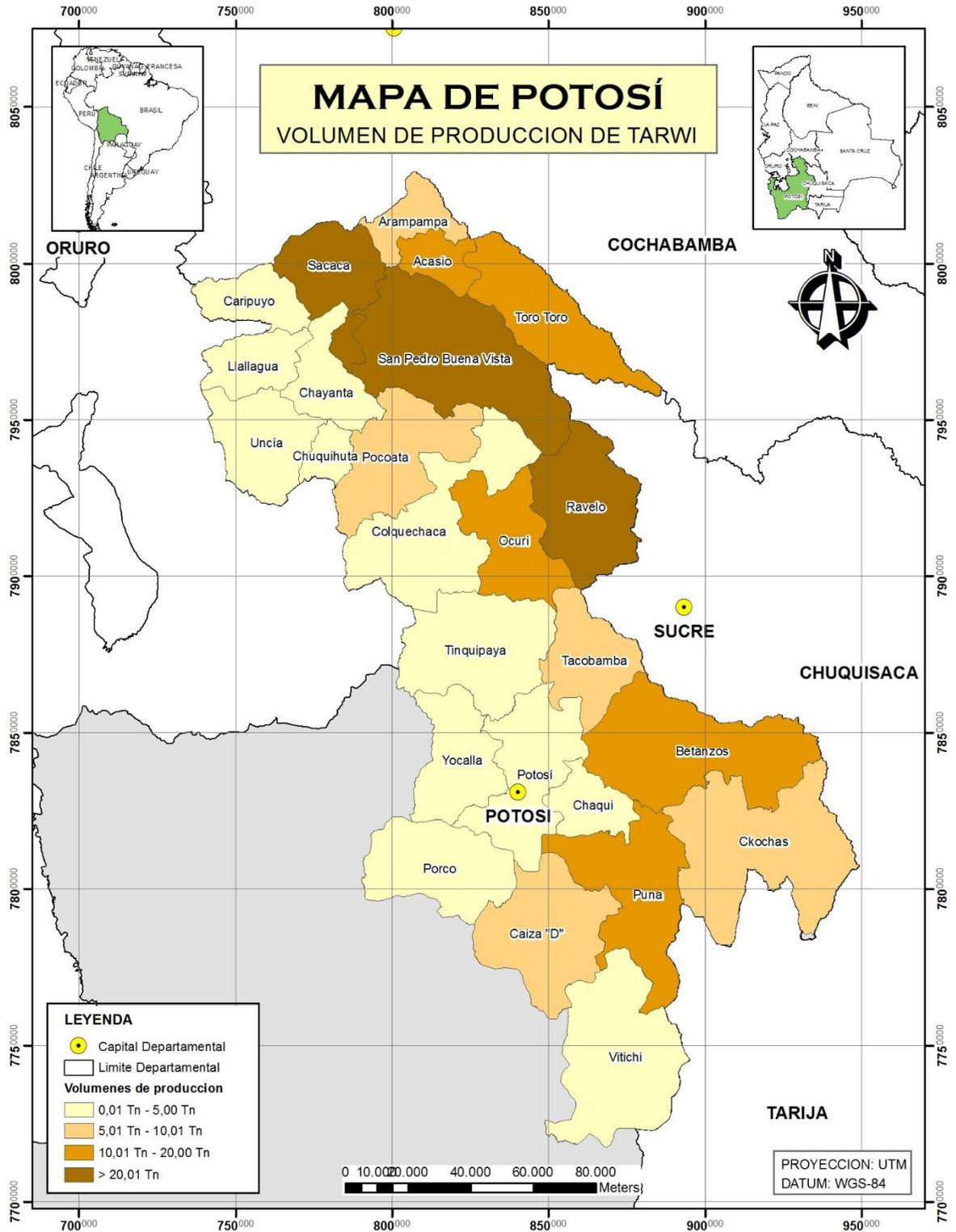


Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica

**ANEXO 4.**  
**MAPA DE VOLUMENES DE**  
**PRODUCCION DE TARWI POR**  
**DEPARTAMENTO**

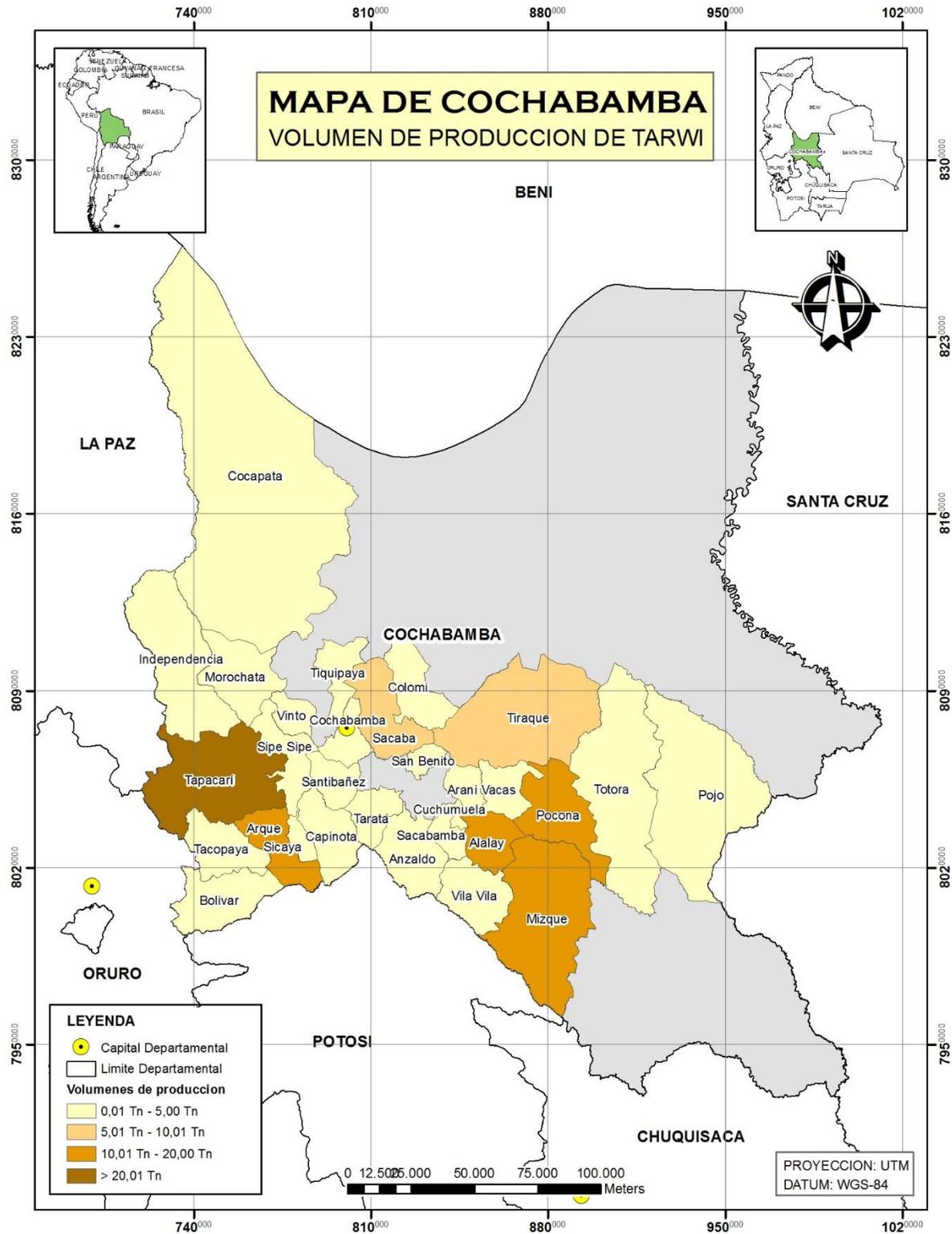
---

## MAPA DE VOLUMEN DE PRODUCCION DE POTOSÍ



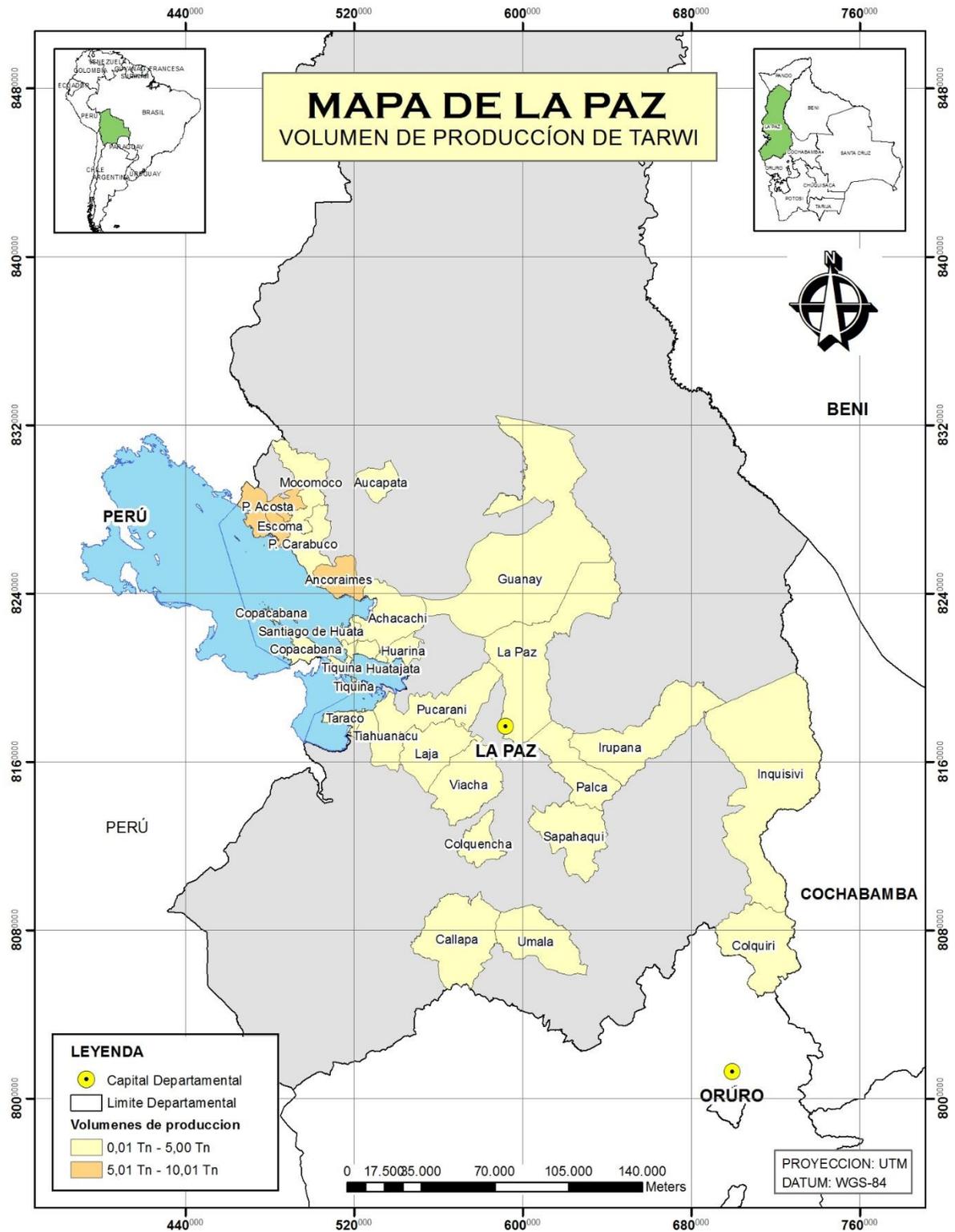
Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica

### MAPA DE VOLUMEN DE PRODUCCION DE CHOCHABAMBA



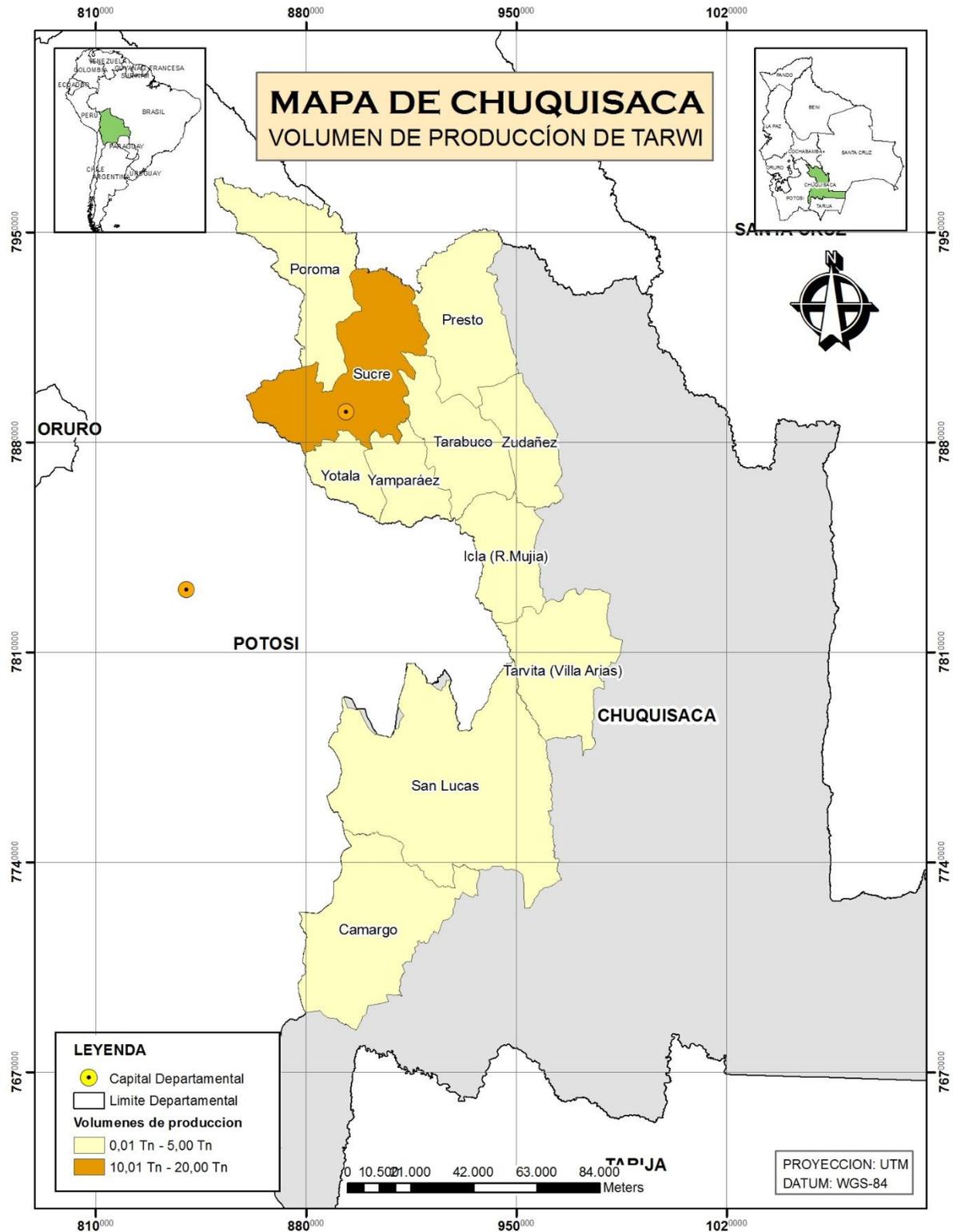
Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica

### MAPA DE VOLUMEN DE PRODUCCION DE LA PAZ



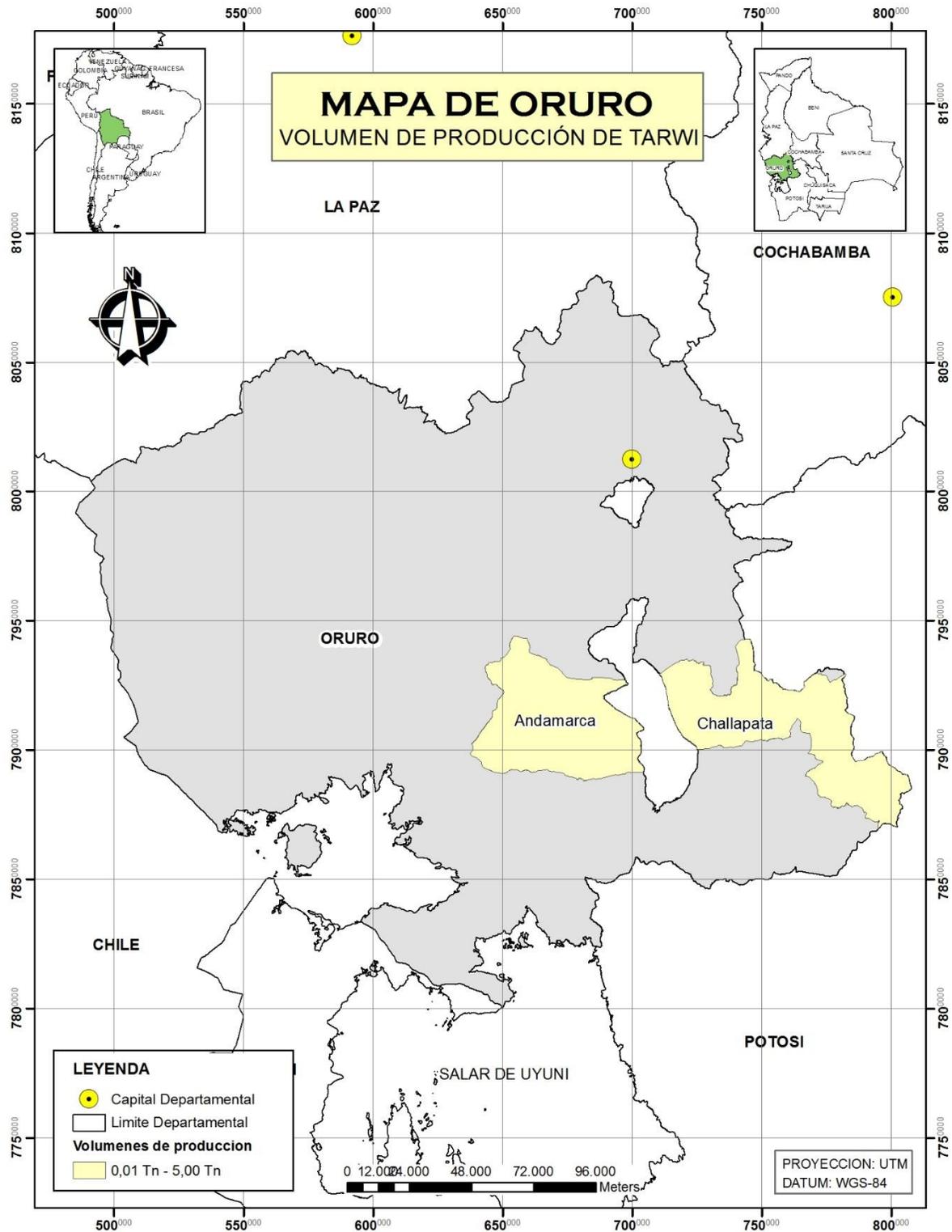
Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica

### MAPA DE VOLUMEN DE PRODUCCION DE CHUQUISACA



Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica

## MAPA DE VOLUMEN DE PRODUCCION DE ORURO



Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica