

# **DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DEL USO DEL SILO EN LOS ANDES**

**Bolivia**



**Juan Bravo Martínez  
CONSULTOR**

# INDICE

## Contenido

1. Resumen Ejecutivo.....	1
2. Antecedentes .....	5
3. Objetivo.....	6
4. Pertinencia del uso de silos metálicos tipo POSTCOSECHA en Bolivia.....	6
5. Factibilidad del uso de silos metálicos tipo POSTCOSECHA en Bolivia.....	13
5.1 Disponibilidad/calidad/precio local del material necesario para la producción de silos metálicos tipo POSTCOSECHA:.....	13
5.2 Aspectos institucionales y política de seguridad alimentaria. ....	18
6.1 Conclusiones: .....	21
6.2 Recomendaciones:.....	24
<b>ANEXOS:</b> .....	27
ANEXO 1. Ubicación de los Silos Postcosecha en Bolivia. ....	27
ANEXO 2. Personas e instituciones contactadas en Bolivia.....	28
ANEXO 3. Precios de granos básicos, usd /quintal de 45,45 Kg.....	32
ANEXO 4. Cálculo del costo para el silo metálico (USD). ....	33
ANEXO 5. Esquema del sistema alimentario nacional.....	34
ANEXO 6. Lista y costos individuales de herramientas para la construcción del silo metálico. . ....	35
ANEXO 7. Información del costo de los silos en Africa. ....	36
ANEXO 8. Resumen de las organizaciones económicas campesinas (OECAS).....	37
ANEXO 9. Resumen de los costos de los materiales de construcción para silos en Bolivia. ....	38
ANEXO 10. Materiales según capacidad de los silos .....	39
.....	
ANEXO 11. Costo de la mano de obra, según capacidad de los silos. ....	39
ANEXO 12. Silos transferidos por el Proyecto y Fundación postcosecha de Bolivia. ....	40
.....	
ANEXO 13. Afiche de uso del silo, modificado, Bolivia. ....	41
ANEXO 14. Plan de acción Bolivia .....	42
ANEXO 15. Consolidado comun tres países, región Andes. ....	43

## **Exploración del potencial de “Scaling up” para el uso de silos metálicos de tipo “POSTCOSECHA” en los Andes (Bolivia)**

### **1. Resumen Ejecutivo.**

Bolivia ubicada en América Latina, con más de un millón de kilómetros cuadrados y 10,2 millones de habitantes, posee nueve Departamentos ubicados en el altiplano, Los Valles y El Chaco. Es productor de los siguientes granos básicos: Maíz grano, Arroz cáscara, Sorgo grano, Trigo, Cebada grano, Centeno grano, Avena grano, Quinua, Cañahua, café grano y maní. Exportan maíz, soya, girasol, arroz, quinua. El maíz amarillo se utiliza para elaborar concentrados para aves, la quinua es para consumo familiar y exportación.

Los granos básicos de las zonas altas como la quinua, kihuicha, trigo, cebada son almacenados tradicionalmente en sacos, el maíz en mazorcas se almacena en pirhuas o trojas de madera. En los valles y El Chaco, el almacenamiento lo hacen en trojes de madera y sacos de yute. El Almacenamiento de maíz suave, trigo se hace en Piruas o trojas de madera, cuelgan las mazorcas en árboles, utilizan tinajas de barro, turriles o barriles de metal y plástico entre otros.

Los principales problemas de almacenamiento a nivel tradicional son los insectos, roedores, hongos y los intermediarios. Para la protección del grano usan el Actellic phostoxín. En la parte alta o altiplano, para controlar plagas usan muña, eucalipto, también el phostoxín. Según el ex proyecto Postcosecha de FAO, las pérdidas en almacenamiento tradicional son del 18% en Maíz y 16% en arroz, obviamente depende de la región, tipo de grano, tiempo de almacenamiento, tipo de clima. En el informe del proyecto FAO- Holanda, considera que las pérdidas fueron del orden de 34 millones de dólares entre el año 90 al 93.

El diferencial de precios en maíz suave, en la cosecha 17usd/qq, en la venta 28usd/qq, diferencial de precios 39%. Para la quinua, el precio en la cosecha es 100usd/qq, durante la venta 142usd/qq, diferencial de precios 29%.

Se calcula que existen unas 500 mil unidades de producción campesina, de las cuales el 60% son pequeños y medianos productores. Representa el 5% de la población total de Bolivia. Se estima que se podrían requerir unos 500 mil silos, si el grano se destinaria solamente para seguridad alimentaria, pero si se usa el grano para

comercialización, la cifra aumentaría considerablemente.

En Bolivia se podría diferenciar la Postcosecha Social, cuando hay producción de auto subsistencia orientada al consumo de las familias especialmente indígena (Seguridad alimentaria), como el caso de los departamentos ubicados en el altiplano y la postcosecha orientada a manejar los excedentes de la producción de los pequeños productores que van al mercado interno o de exportación, como ocurre en los departamentos ubicados en los Valles y el trópico.

El silo metálico es utilizado como complemento estratégico de los planes nacionales que aun son centralizados tanto a nivel Gubernamental o empresa privada. Permitirían operativizar la Política 5 referida a la producción para la soberanía alimentaria del PND, dentro de las estrategias de manejo Postcosecha de los granos básicos destinados a la seguridad alimentaria, almacenamiento de semillas, prevención de emergencias, con la participación del Ministerio de Desarrollo Rural, en colaboración de los Gobiernos departamentales y Municipales, ONGs consolidadas que trabajan en el medio rural, con cobertura y enfocadas al desarrollo productivo.

El silo es altamente pertinente, se necesita para fortalecer la seguridad alimentaria de los pequeños y medianos productores de Bolivia, tanto de las zonas andinas, valles y trópico, por cuanto persisten las pérdidas Postcosecha por mal almacenamiento y por no disponer de métodos confiables de almacenamiento eficiente, también existe la Ley de soberanía alimentaria que permite actuar, las importantes fluctuaciones de precios son un importante incentivo para que los propios productores almacenen sus cosechas a nivel de finca, con la implementación de los talleres rurales descentralizados para fabricar los silos se contribuye a la reducción de la pobreza aumentando la seguridad alimentaria, evitando pérdidas de granos básicos, también existe un alto potencial para usar el silo en **almacenamiento de semillas**, pudiendo generar bancos de semillas y granos, con posibilidades de dar valor agregado a los granos. Existe una población meta cautiva de unas 500.000 familias que podrían adquirir el silo.

El silo es una tecnología técnicamente factible, ya es conocida en Bolivia, con cerca de 40,000 silos fabricados a nivel nacional en los 9 Departamentos (información de la Fundación postcosecha Bolivia), lo que demuestra que si hay demanda probada de tecnología. Este es otro efecto de la tecnología que desarrolló el Ex PRP, pero con **problemas de mal manejo**. Existen en el mercado todos los materiales para fabricar silos de buena calidad, también ya hay artesanos que están fabricando silos, cantidad insuficiente para atender la demanda de silos. Los costos de los silos son. 25usd, 46usd, 68usd, 91usd, 98usd, 130 usd, para 2,6, 6, 12, 20, 22 y 40 quintales respectivamente.

Se recomienda, realizar una masificación del silo a nivel nacional, concentrando los esfuerzos en las zonas con alto potencial de producción de granos básicos como Chuquisaca, Cochabamba o Tarija, mediante el uso de mecanismos diferenciados atender a las zonas del altiplano. En cada prefectura identificar las provincias y Municipios con mayor potencial, priorizarlos. Elaborar planes departamentales de cofinanciamiento entre Prefecturas, Municipalidades, **elegir una coordinación inter institucional**. Elaborar directorios públicos y privados para minimizar los vaivenes políticos. Identificar los buenos actores locales. El liderazgo debería estar a cargo del Ministerio de desarrollo Rural y Tierras, pero basado en la capacidad instalada de los ex proyectos apoyados por COSUDE como PROIMPA, PRO Rural, CIFEMA, PROFIN. COSUDE-Bolivia debería hacer el lobby apropiado luego de las elecciones del nuevo Presidente, para que el silo sea asumido como una herramienta de desarrollo rural en el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras.

Las organizaciones colaboradoras o Canales de Transferencia serían entre otras CIOES, CARITAS, PMA, IICA, Ayuda en Acción, Fundación ACLO, Fundación Valle del altiplano, Municipios, Prefecturas, INIAF, etc.

**El Plan de país para Bolivia es:** Por la permanencia de la COSUDE, actuar a nivel de Asistencia Técnica y financiera, para una transferencia más acelerada del silo con apoyo financiero sustancial de parte de la COSUDE y el Gobierno.

1. En base a acuerdos mínimos iniciar la intervención, con una carta de entendimiento o de colaboración, definiendo el papel y aportes de las partes: Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, canales de transferencia, como PROIMPA, PRO Rural, CIFEMA, Ayuda en Acción, CIOES, CARITAS, PMA, IICA, Ayuda en Acción, Fundación ACLO, Fundación Valle del altiplano, Municipios, Prefecturas, Municipios, INIAF entre otros.
- En un taller de planificación participativo, apoyar en la formulación del proyecto o documento técnico para intervenir en un programa nacional de reducción de pérdidas Postcosecha en granos básicos, para hacer una masificación más acelerada de los silos metálicos en zonas con alto potencial de producción de granos básicos como Chuquisaca, Cochabamba o Tarija, con la participación activa de los potenciales canales de transferencia antes señalados. Al finalizar el taller y como un producto, definir los montos o presupuestos requeridos para la intervención.
- Al conocer los componentes del proyecto, montos, plazos, definir los aportes nacionales y la participación de la COSUDE.

- Realizar un curso de refrescamiento para los mejores artesanos que ya están fabricando silos, siempre y cuando exista el compromiso de que instalen sus propios talleres, que ahora no lo tienen. Al final los artesanos deben llegar a ser empresarios rurales, reciben sus ingresos de la venta de la tecnología, invierten en promoción, poseen stock de silos fabricados para la venta y reserva de materiales para fabricar los silos.
  - Formar urgentemente **artesanos instructores con capacidades pedagógicas**, de los artesanos que están fabricando silos, se podría probablemente seleccionar candidatos o seleccionar nuevos según las zonas de intervención.
  - Implementar y equipar uno o dos talleres de capacitación de artesanos en un departamento equidistante en zonas potenciales productoras de granos como Chuquisaca, Cochabamba o Tarija.
  - Completar la formación de los artesanos ya formados por el ex proyecto FAO-Holanda de Postcosecha, haciendo una selección rigurosa de entre los que ya fabrican silos o formar nuevos artesanos con el esquema de América Central, para lograr que despeguen como empresarios, a este nivel se debe hacer un enorme trabajo de promoción para lograr cambiar la imagen de donación de silos hecho por FAO.
2. Organizar la transferencia del silo: Implementar el sistema de Monitoreo del silo y del grano almacenado, elaboración de bases de datos para registro de los artesanos activos con enfoque empresarial, base de datos para registro de los silos transferidos, elaboración de material promocional, facilitar el intercambio entre Bolivia y América central (programas Postcosecha de El Salvador o Guatemala), para evitar errores y daño a la tecnología, como el mal manejo del silo por ejemplo y la capacitación de artesanos sin un esquema pre elaborado. Hacer acuerdos con la empresa privada para garantizar el abastecimiento de lámina de calidad y otros materiales.
3. Establecer una campaña nacional para vender las ventajas del silo y las potencialidades del uso del grano almacenado en silos, que sirve para:
- Alimentación de la familia, con granos sanos: **Seguridad Alimentaria.**
  - Almacenamiento seguro de semillas: **Siembra y venta.**
  - Aprovechar el diferencial de precios entre la cosecha y la venta: **Comercialización.**
  - Ahorro de grano y dinero al evitar perder entre el 10 a 20% de la cosechas por buen almacenamiento en silos metálicos. **Mejorar la economía de la familia.**
  - Reserva de granos para asistencia alimentaria en épocas de desastres (zonas vulnerables), friajes, etc.: Prevención de desastres y reacción inmediata en emergencias.

- Almacenamiento descentralizado, constituye una estrategia de seguridad nacional.

## **2. Antecedentes.**

Desde 1980, la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) ha patrocinado a "POSTCOSECHA" un programa de reducción de pérdidas postcosecha de granos básicos (maíz, sorgo y frijol) en Centroamérica. Con efecto duradero: la propagación masiva de los silos metálicos, fabricados por artesanos locales descentralizados, con enfoque empresarial, ha permitido a los pequeños agricultores evitar la pérdida de granos durante almacenamiento (en América Central 10-15% de la cosecha), disfrutar de una mayor seguridad alimentaria, consumir granos sanos sin contaminación química. Al mismo tiempo, el Programa POSTCOSECHA creó la actividad de los artesanos como empresas rurales, que a su vez han generado empleo e ingresos contribuyendo a la reducción de la pobreza en el medio rural.

Ya sea en Honduras o Guatemala, Nicaragua o El Salvador: Los silos metálicos patrocinados por el Programa de postcosecha de la COSUDE, los gobiernos de cada país y la sociedad civil, son parte del paisaje de América Central. POSTCOSECHA, se ha convertido en la etiqueta del enfoque de silos metálicos para garantizar que cualquier agricultor que tenga un silo en su finca, pueda disponer de maíz o frijoles para la alimentación todo el año, y es libre de decidir cuándo llevar su excedente de la cosecha al mercado. POSTCOSECHA diseminó a escala masiva los silos metálicos en los cuatro países desde 1980 a 2003 (finalización apoyo de COSUDE). Desde 2003 sin el apoyo de la COSUDE, continúan vigentes los Programas de postcosecha de El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua, lo que demuestra el interés y apoyo institucional y financiero de los respectivos gobiernos por la tecnología del silo metálico, acompañado del trabajo que continúan desarrollando los artesanos postcosecha con enfoque empresarial y la aceptación del silo de parte de los usuarios/as. Hasta Diciembre 2008 acumularon la transferencia de más de 564.000 silos metálicos, con una capacidad de almacenamiento tecnificado a nivel rural de más de 500 mil toneladas métricas por año y un ahorro anual al evitar pérdidas de 62.000 Toneladas métricas por año, lo que equivale a 16 millones de dólares anuales, generación de empresas rurales administradas por los artesanos empresarios rurales.

Así mismo el Ex Programa Regional de Postcosecha cofinanciado por la COSUDE en América Central, realizó apoyos puntuales para capacitación de artesanos en Ecuador en 1992, proyectos ejecutados por la FAO, también implementaron la tecnología del silo como el proyecto FAO-Holanda de Bolivia, Ecuador.

Actualmente, COSUDE promueve un proyecto de dos años que quiere implementar un enfoque "POSTCOSECHA" en áreas piloto de África del Este y Austral, para la validación del potencial de aplicación de la tecnología POSTCOSECHA, basándose en

las experiencias exitosas de Centroamérica, América del Sur (Paraguay) y del Caribe (Cuba, República Dominicana). Además de iniciar un programa piloto en África, el proyecto proporcionará a la COSUDE ideas concluyentes sobre la viabilidad, el potencial de impacto y la posibilidad de un proyecto a gran escala y a largo plazo en África del Este y Austral.

Las actuales crisis que traen como consecuencia el incremento de los precios de alimentos, la reducción de ingresos y menos oportunidades de empleo para los pobres, así como el uso de maíz para producir el biocombustible, el cambio climático; hacen predecir que tiende a aumentar la inseguridad alimentaria en los países pobres, que afecta especialmente a los niños y ancianos del medio rural y de los cinturones de miseria de las grandes ciudades, por ello importa mucho nuevamente la agricultura y la producción de los pequeños productores en particular, la situación es grave, como se demuestra que **uno de cada seis personas en el mundo están subnutridos**, según la FAO (16.10.2009, día mundial de la alimentación, con el lema Conseguir la Seguridad alimentaria en época de crisis.

Con los antecedentes antes señalados, la División de la COSUDE para América Latina, decidió realizar la exploración del potencial de Scaling up para el uso del, silo metálico tipo postcosecha, en los Andes (Bolivia, Perú y Ecuador), para explorar el potencial para el uso del “Know how-POSTCOSECHA” desarrollado en Centroamérica, en beneficio de los países andinos, contribuyendo a la reducción de la pobreza y el fortalecimiento de la soberanía alimentaria de dichos países (ver Programa Anual 2009, División América Latina, 3.2, objetivo h)). En los países andinos comparten problemáticas similares en el manejo postcosecha de granos básicos, pero como una de las diferencias con Centroamérica hay que mencionar que se poseen otras fuentes de alimentos para asegurar la canasta básica, como papas, arroz, banano, etc.

### **3. Objetivos y resultados esperados de la revisión**

Se espera obtener información suficiente, exacta y coherente para sostener los escenarios de aprovechamiento de potencial propuestos por la misión en cada país para el uso exitoso de silos metálicos.

### **4. Pertinencia del uso de silos metálicos tipo POSTCOSECHA en Bolivia.**

Existe déficit de almacenamiento tecnificado con énfasis a nivel rural, existen pérdidas postcosecha debido al mal almacenamientos y grandes volúmenes de granos básicos que deben ser almacenadas para consumo interno y exportación, por lo que se estima que se requiere aproximadamente 500.000 silos metálicos para almacenar granos básicos secos. Los granos básicos tienen un incremento de precios entre la cosecha y la venta del doble. El Ex-proyecto Postcosecha FAO-Holanda construyó 38,450 silos de 120,



250, 500, 900 y 1800 Kg, todos fueron donados, los silos de 250 y 500 Kg, representaron el 70%. En los silos almacenan maíz amiláceo, amarillo, frejol, trigo, cebada, quinua. Entrenaron 120 artesanos fabricantes de silos.



**Silos fabricados por el ex proyecto Postcosecha de FAO-Holanda.**

En el Programa de desarrollo agropecuario con soberanía alimentaria e identidad nacional, es un buen elemento del PND, para masificar el silo, como herramienta que permite el almacenamiento tecnificado, descentralizado de granos básicos con alto valor nutricional y granos destinados al mercado, con el uso del silo se evitan las pérdidas de almacenamiento, con lo que hay mayor disponibilidad de alimentos, de mejor calidad, sanos y con potencialidad de valor agregado.

El Programa nacional de desarrollo de Bolivia contempla:

- Desarrollo productivo y ecológico con soberanía alimentaria.
- Programa de apoyo a la producción alimentaria.
- Recuperación de productos alimentarios de alto valor nutritivo.
- Programa Nacional de semillas.
- Manejo de semillas.
- Proyecto de desarrollo rural (DRIPAO).

#### **a) Métodos actuales o tradicionales de almacenamiento de granos básicos.**

Los granos básicos de las zonas altas como la quinua, kihuicha, trigo, cebada son almacenados tradicionalmente en sacos, el maíz en mazorcas se almacena en pirhuas o trojas de madera. En los Valles y El Chaco, el almacenamiento lo hacen en trojes de

madera para maíz en mazorca y sacos de hule. Almacenamiento de maíz suave, trigo en Pirhuas o trojas de madera, también cuelgan las mazorcas en árboles, utilizan tinajas de barro, turriles o barriles de metal y plástico.



**Pirhua para almacenamiento de maíz amilaceo en mazorca, Sucre-Bolivia.**

Los principales problemas de almacenamiento a nivel tradicional son los insectos, roedores, hongos y los intermediarios. Para la protección del grano usan el Actellic, phostoxin. En la parte alta para controlar plagas usan también productos naturales como la muña, eucalipto y fumigantes como el phostoxín.

#### **b) Pérdidas de granos en almacenamiento tradicional.**

En el informe final del proyecto Postcosecha de la FAO-Bolivia, reporta que las pérdidas Postcosecha son del **18% en Maíz y 16% en arroz**, debido a la deficiencia tecnológica en Postcosecha, no hay centros de acopio y problemas de transporte. En el mismo informe consideran que las pérdidas físicas, biológicas y económicas fueron del orden de 34 millones de dólares entre el año 1990 al 1993.

Frente a las pérdidas de grano por mal almacenamiento en sistemas tradicionales, el silo bien manejado es la solución, para prevenir y evitar continuar perdiendo granos,

umentando la disponibilidad de alimentos sanos a nivel de campo. En el silo bien manejado se lo **hermetiza fácilmente** y allí se utilizan **fumigantes sin efecto residual**, para eliminar los insectos y así evitar que se continúe haciendo mal uso de los fumigantes, muchos agricultores aplican fumigantes en recipientes no herméticos como los sacos de yute por ejemplo. También a futuro se acarrearía la resistencia de los insectos a los insecticidas, inclusive se podría presentar un problema de salud pública.



**Método de almacenamiento de maíz suave en mazorca, Sucre-Bolivia.**

**c) Importancia para la seguridad alimentaria en Andes de los alimentos de base almacenables en pequeños silos metálicos y de las pérdidas evitables a través del uso de estos silos**

En el Contexto político y de actores, Bolivia tiene 9 Departamentos, 3 en el trópico, 3 en el altiplano y tres en los Valles, existe autonomías en los 9 departamentos y los 300 municipios, también hay autonomías Regionales y autonomías indígenas. El estado aspira liderar los procesos de cambio, pero ven con reserva la inclusión de actores.

Según PROIMPA consideran que el problema de Postcosecha no está resuelto, el trigo de los valles interandinos y la producción de la parte alta (2000 a 3000 msnm), se usa

para seguridad alimentaria. En oriente siembra de invierno, es mecanizada más empresarial, usada para la comercialización. Unas 100 mil familias siembran trigo. También existe cebada que requiere ser almacenada.

**Maíz:** De tipo amiláceo, se almacena grano seco como semilla y de 5 a 10 qq para consumo humano. En el Chaco se almacena entre 800 a 1500 Kilogramos para consumo humano y para los animales domésticos. Los guaraníes tienen la cultura del maíz y frejol para consumo humano, ellos tienen dos tipos de agricultura: la intensiva y del pequeño productor, no poseen la cultura de consumo de frejol, lo exportan a Brasil.

Para efectos de intervención, en Bolivia se distingue la Postcosecha Social, cuando hay producción de auto subsistencia orientada al consumo de las familias (Seguridad alimentaria), especialmente en los departamentos ubicados en el altiplano. La Postcosecha orientada a manejar los excedentes de la producción de los pequeños productores que va al mercado interno y exportación, como ocurre en los departamentos ubicados en los Valles y el trópico.

Para Bolivia también es clave explotar el potencial que posee el grano almacenado en silos metálicos, así:

1. Alimentación de la familia, con granos sanos: fortalecimiento de la Seguridad Alimentaria.
2. Almacenamiento seguro de semillas: Siembra y venta.
3. Aprovechar el diferencial de precios entre la cosecha y la venta: Comercialización.
4. Ahorro de grano y dinero al evitar perder entre el 10 a 20% de las cosechas por buen almacenamiento en silos metálicos. Mejorar la economía de la familia.
5. Reserva de granos para asistencia alimentaria en épocas de desastres (zonas vulnerables), friajes, etc.:  
Prevención de desastres y reacción inmediata en emergencias.

**d) Relación producción-consumo (importación?) y mostrar las fluctuaciones anuales de precios (o disponibilidad) de los Granos Básicos sobre varios años**

### Cuadro 1.

Producción de granos básicos (grano seco) en quintales de 45,45 Kg a nivel nacional:

PRODUCTOS	Hectáreas sembradas, Año 2009	Volumen de granos cosechados en Tm.	Rendimiento en Kg/Ha.
Maíz grano	408,705	1,000,385	2,448
Arroz cáscara	178,533	435,960	2,442
Sorgo grano	134,327	436,133	3,247
Trigo	134,795	161,553	1,199
Cebada grano	55,202	46,936	850
Centeno grano	104	95	913
Avena grano	6,630	6,104	921
Quinua	50,356	28,809	572
Cañahua	983	616	627
Café grano	29,264	27,356	935
Maní grano	12,373	13,000	1,051
Amaranto	15	16	1,067

Fuente: PROIMPA, Sucre- Bolivia.

De la información recopilada, el maíz amarillo duro es utilizado como ingrediente para elaborar concentrados para la industria avícola, también extraen aceite para exportación, el maní y soya que también se exporta, es un país autosuficiente en maíz, arroz. La quinua por su alto precio también es exportada.

También hay que tomar en cuenta que grandes volúmenes de grano son destinados al consumo interno, alimentación familiar, de los animales domésticos, allí está el potencial para usar el silo metálico familiar, para almacenar maíz suave y duro, arroz, sorgo, cebada, trigo, centeno, avena, quinua, amaranto.

### Cuadro 2.

Diferencial de precios de los granos básicos

En anexo 2, constan los precios de los granos básicos, a continuación ilustraré el diferencial de precios:

TIPO DE GRANOS	DIFERENCIAL DE PRECIOS, 2002-2009)
Arroz grano	56,23 %
Cebada	61,53%
Frijol mantequilla	54,35%
Maíz amarillo	62,70%
Maíz cuspyllo	68,69%
Maíz huillcaparu	63,40%
Maní rojo	41,92%
Quinua real	81,75%
Trigo mexicano	59,07%

El resumen del cuadro 2, demuestra el gran diferencial de precios superior al 50% excepto para el maní, llegando al 81% en maní, por ello es una buena razón o incentivo para almacenar granos básicos a nivel familiar, usando silos metálicos para aprovechar el diferencial de precios, la inversión en un silo de 30qq, se recupera en un año via diferencial de precios entre la cosecha y la venta y al evitar pérdidas de granos del 15% por almacenamiento seguro con cero pérdidas en silos metálicos bien manejados.

#### **e) Estimación de la población meta potencial**

Existe un enorme potencial para masificar el silo en Bolivia: hay necesidades insatisfechas de almacenamiento tecnificado de granos básicos de al menos 500,000 silos (un silo por familia), esta estimación es en el caso que los silos fuesen para almacenar granos para el consumo humano, al emplearlos para almacenar granos destinados a la comercialización, el número aumentaría sustancialmente, existen pérdidas Postcosecha del 10 al 25%, existe grandes fluctuaciones de precios de los granos, hay instituciones públicas y privadas interesadas en Postcosecha, los Gobiernos departamentales (Prefecturas) están elaborando Planes de Seguridad Alimentaria caso de Oruro. Existen 778 Organizaciones Económicas Campesinas (OECAS), de las cuales el 80% están ligadas al mercado

#### **f) Preparación de los granos para almacenamiento: Estructuras para secado como tendales, maquinas para desgranado de maíz y frejol.**

Dependiendo del tipo de grano:

**Maíz:** Cosecha, secado a nivel de la parcela, transporte, deshojado, desgranado (manual o con máquina), secado complementario, limpieza, almacenamiento en sacos de nylon, muchos prefieren almacenar el maíz en mazorcas. En los valles y el trópico utilizan maquinaria apropiada para cosecha, desgrane y silos industriales privados mayormente.

**Frejol:** Cosecha, secado de las vainas a nivel parcelas, trilla, limpieza, secado complementario del grano y venta o almacenamiento en sacos de nylon, recipientes de papel, etc.

**Arroz:** Es sometido a un proceso más industrial, la cosecha es mecánica y manual para pequeñas explotaciones, luego viene el secado de campo y la trilla, también es mecánica, o manual, luego el transporte hacia a las piladoras, allí se somete al proceso de blanqueado, luego la venta o almacenamiento para consumo humano.

**g) Mecanismos de financiamiento de los silos para facilitar el acceso de la tecnología de los pequeños y medianos productores: Crédito, subsidios, etc.**

A continuación se resume los precios de venta de los silos según capacidad:

<b>Capacidad del silo en quintales (qq)</b>	<b>2.6 qq.</b>	<b>6qq</b>	<b>12qq.</b>	<b>20qq.</b>	<b>22qq.</b>	<b>40qq.</b>
Costo en usd.	25	46	68	91	98	134

Los precios de venta ya incluyen una utilidad para la capitalización de los artesanos – empresarios, dependen de la zona, ubicación respecto a las zonas que abastecen la lámina y otros materiales, el precio de la lámina define el precio de venta del silo, esta relacionado al costo mundial del acero y las demandas de países emergentes como la China, India.

Los precios son parte de la idiosincrasia de Bolivia (opinión del técnico de Ayuda en acción), considera que usando la estrategia cuotas diferidas les afectaría menos a los productores y pagan sin problema. Las instituciones que fueron entrevistadas consideran que el silo se debería usar para seguridad alimentaria, con **esquemas de financiamiento diferenciados para agricultores del altiplano**, puesto que no hay venta de granos sino auto subsistencia. Pero en el caso de los Departamentos ubicados en los Valles, y el Trópico, por tener una agricultura ligada al mercado, el financiamiento es menos necesario que el caso anterior. Tal vez lo mejor sería que los artesanos dispongan de fuentes de financiamiento hasta que arranque el trabajo, capitalicen y despeguen como empresarios.

## **5. Factibilidad del uso de silos metálicos tipo POSTCOSECHA en Bolivia.**

### **5.1 Disponibilidad/calidad/precio local del material necesario para la producción de silos metálicos tipo POSTCOSECHA:**

- **Lámina de zinc galvanizada**

Calibre 26 [típicamente 3pies o 6 u 8 pies], según normas DIN/UNI/BS o ASTM, las dimensiones de la lámina galvanizada son 2 metros de largo por un metro de ancho,

calibre 26 de 0,47mm, pero tambien hay de calibre 28 de 0,37 mm de grosor. Se importa de Brazil y Argentina.

- **Disponibilidad comercial de las pastillas" de Fosfamina**

PH3, nombres comerciales: Phostoxín, Gastión, Detia, Gas XT, Fumitoxín, y otros], presentación comercial, 0.6 gramos, 3g, etc. Legislación de cada país para el uso de fumigantes permitidos para desinfestación de granos y protección durante el almacenamiento.

En el mercado si existen las pastillas de gastoxín, la legislación de Bolivia permite la venta libre, por ello se la encuentra a nivel nacional en almacenes agropecuarios.

**Barras de estaño y plomo fundido [libra] y carbón [libra], detergente [onza], ácido muriático [onza], pintura plateada [onza])**

Hay disponibilidad las barras de estaño y plomo fundidas en la relación 50/50, pesan 1 kg, igual el ácido muriático, pintura, como se demuestra en el **anexo 8**. Poner cuidado en la calidad de la barra, debe tener la mezcla de estaño y plomo en la relación 50/50.

- **Cautines de punta de 500 gramos de peso.**

Los cautines si hay, pero en punta de hacha, de 500 gramos. Lo mejor sería fabricarlos, usando una barra de estaño y darles la forma de punta, para lograr una mayor superficie de contacto al momento de soldar, que trae como resultado que los silos se puedan hermetizar correctamente.

- **Afiches para uso y buen manejo del silo**

No hay problema para imprimir los afiches, lo que ocurre es que el proyecto Postcosecha de Bolivia, alteró el afiche utilizado en América central, dicen inclusive que hicieron un afiche para cada región de Bolivia. Lo mejor es usar el afiche desarrollado en América central, producir grandes cantidades para bajar costos. Se debería averiguar con detenimiento las poblaciones quichuas, tal vez se necesite un afiche traducido al quichua y otros materiales de promoción.

- **Humedad ambiental permite secar los Granos Básicos a 14% o menos de humedad antes de almacenarlos**

En las zonas visitadas, no hay problema para el secado natural, los granos alcanzan el 12%; en las zonas de alta humedad relativa como el trópico de Bolivia, allí si se requiere cuidado en el secado por el problema de los hongos. Para determinar la humedad de los granos solo se necesita usar métodos tradicionales como el sonido,



dureza, método de la sal, etc, que se describen claramente en el libro silos metálicos y alimentos seguros.

- **Posibilidades para producción descentralizada de silos metálicos tipo POSTCOSECHA.**

En Bolivia los silos metálicos ya son conocidos por los agricultores, según la información recopilada durante la consultoría, el proyecto Postcosecha ejecutado por la FAO - Holanda, se ha fabricado 38,450 silos metálicos en los Departamentos de Chuquisaca, Santa Cruz, Potosí, Tarija, Cochabamba, Beni, La Paz, Oruro, Pando. Las capacidades de los silos fueron 120, 250, 500, 900, 1800 Kg, los precios son 20, 40, 60, 80, 120 usd, el 70% de los silos fueron de 250 y 500 usd. Almacenan frejol, cebada, trigo, maíz. Considera que se necesitan unos 500,000 silos en Bolivia. Ver detalles en anexo 12.

Lo importante es disponer de una red de artesanos con enfoque empresarial a nivel nacional, que dispongan de sus propios talleres, donde existan silos demostrativos y para la venta, que registren los silos vendidos, utilicen la libreta del artesano y que reciban la capacitación formal impartida en América central.

- **Situación de los campesinos con necesidades de almacenamiento de Granos Básicos.**

Efectivamente existe una demanda probada de almacenamiento de granos básicos, se hace más evidente en zonas que obtienen una sola cosecha por año, es mejor iniciar con el **almacenamiento individual a nivel familiar** y luego ir al almacenamiento colectivo como los bancos comunales de granos y semillas, en este caso se requiere de una base organizacional fuerte, conocimientos técnicos del manejo de granos y adición de valor agregado.



**Silo de 12qq, almacenando maíz a nivel familiar en Sucre Bolivia.**

- **Precio y rentabilidad del silo según capacidad**

**Cuadro 3.**

Costos de venta del silo, según capacidad.

Capacidad del silo en Quintales de 45,45 Kg.	Costo de venta del silo en USD (silos entregados en el taller).	Amortización costo del silo. usd: Diferencial de precios entre cosecha y venta, evitar 15% de pérdidas:	¿Cuánto cuesta almacenar un quintal de grano en silo?
2,6qq.	25		9,6 usd/qq.
6 qq.	46		7,6 usd/qq.
12qq.	68		5,6 usd/qq.
20qq.	91		4,5 usd/qq.
22qq.	98		4,45 usd/kg.
40qq.	134	La inversión de 134 usd en un silo de 40 qq, en un año se recupera el costo del silo, al evitar pérdidas del 10% al 15% de la cosecha por buen almacenamiento en silos metálicos y por el diferencial de precios entre la cosecha y venta, además tiene vida útil de 20 años.	3,35 usd/kg.

El costo de venta del silo incluye utilidades para lograr la capitalización del artesano empresario, se puede bajar el costo del silo vía competencia entre los propios artesanos, aumentando la producción de silos/día/por artesano y negociando en volumen los

materiales de construcción. El costo del silo depende directamente al costo de la lámina, la misma que está relacionado con el precio internacional del acero, que actualmente está siendo demandado en grandes cantidades por países de economías emergentes como China, India. También el precio del silo depende de la zonas, dificultad de las vías de comunicación para llevar los materiales de construcción, disponibilidad de artesanos.

La inversión en la compra de un silo de 40qq, se recupera así:

Según la Asociación Nacional de productores de maíz, sorgo y frejol (PROMASAR), el costo de 1 qq de maíz amarillo durante la cosecha fue 24,89 usd/qq (40qq = 995,6 usd), en septiembre el costo fue 39,6 usd/qq (40qq = 1584 usd):

1. Ahorro por evitar pérdidas del 10% por buen almacenamiento de cosechas:  $4 \text{ qq} \times 39,6 \text{ qq} = \mathbf{158,4 \text{ usd}}$ .
2. Diferencial de precios entre la cosecha y venta es 14,71 usd por cada quintal almacenado = 37% = **588,4 usd**.
3. Costo de un silo de 40 qq = **134 usd**.
4. Vida útil del silo, 20 años.

**Conclusión:** El costo del silo, se recupera en un año.

Para atender la fabricación de grandes cantidades de silos, se podría usar la estrategia de fabricación por procesos o la fabricación en serie, esa estrategia usada en El Salvador permitió la fabricación de más de 50 silos/día entre 8 artesanos que acondicionaron sus talleres a nivel de campo.

- **Zonas piloto para iniciar actividades de Postcosecha en cada país.**

Por haberse ejecutado un proyecto Postcosecha por once años y existir una Fundación Postcosecha, conviene concentrarse en los departamentos de los Valles y del trópico, allí existe el potencial productivos de granos básicos para la comercialización. Para los departamentos del Altiplano, es más un enfoque se seguridad alimentaria, con volúmenes menores de almacenamiento de granos a nivel familiar, allí hay que tener otra estrategia de intervención, con esquemas de crédito adaptado a pequeños rubros de dinero, utilizar formas de promoción alternativos para poblaciones quichuas. Considero que PROFIN jugaría un papel clave.

Las instituciones terceras o **canales de transferencia serían:**

**PRORURAL:** Apoyo en la empresarialidad de los artesanos

**PROIMPA,** Investigación Postcosecha, promoción de las ventajas del silo y grano a nivel nacional.

**PROFIN:** Micro warrant, apoyo con formas alternativas de crédito para compra del silo de parte de los pequeños productores/as, promoción.

**CIFEMA.** Implementación y seguimiento a los talleres de hojalatería que a futuro podría convertirse en talleres de metal mecánica, para diversificar la producción con maquinaria y equipo agrícola.

**CIOEC,** promoción con 778 OECAS, 9 oficinas departamentales, gestora de negocios. Promoción.

**AYUDA EN ACCION.:** Proyecto de Dinamización de Economías Locales, con 15 socios. Pueden iniciar un piloto en tres departamentos en enero 2010, incluyendo el silo metálico en las intervenciones. .

**CARITAS:** Almacenamiento de granos para prevenir emergencias, tienen cobertura nacional con 17 oficinas, pueden participar en función de las demandas y basados en la experiencia. Poseen reconocimiento a nivel nacional, trabajan con caritas Suiza.

**IICA.** Muy interesado en usar el silo en varios programas que actualmente ejecuta con otras ONGs locales o regionales según el caso.

**INIAF.** Luego de que esté fortalecido y consolidado, tiene un enorme potencial para promoción del silo a nivel nacional, podría apoyar en la formación de microempresas de producción de semillas con los pequeños productores/as.

**MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL.** Apoyo en la promoción del silo a nivel nacional.

## **5.2 Aspectos institucionales y política de seguridad alimentaria.**

El silo metálico institucionalizado como herramienta para operativisar la Política 5 referida a la producción para la soberanía alimentaria, del Programa Nacional de Desarrollo, dentro de las estrategias de manejo Postcosecha de los granos básicos destinados a la seguridad alimentaria, almacenamiento de semillas, prevención de emergencias, con el apoyo del Ministerio de Desarrollo Rural, la colaboración de los Gobiernos departamentales y Municipales, ONGs consolidadas que trabajan en el medio rural, con cobertura y enfocadas al desarrollo productivo.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2015, Patria digna, soberana, productiva, democrática para buen vivir, señala que "el carácter puntual de los proyectos de desarrollo financiado por la cooperación externa dio lugar a la conformación de unidades ejecutoras sujetas únicamente a los objetivos del proyecto. Considera que eso debilita al Estado, constituyó un gasto ineficiente de ahorro externo, la pobreza se incrementó en el mismo ritmo que aumentó la cooperación externa".



**Silos de diferentes capacidades a nivel familiar, sirven para almacenar maíz amiláceo, trigo, habas en Sucre Bolivia. Allí radica la importancia del silo para seguridad alimentaria y combatir la desnutrición de los niños/as.**

**a. Política de seguridad alimentaria (soberanía alimentaria)**

En la nueva constitución del 2008 vigente, capítulo VI, referente al Régimen de Desarrollo, Capitulo tercer Soberanía alimentaria, artículo 281, dice "La soberanía alimentaria es un objetivo estratégico y una obligación del estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades, alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente".

En el apartado cuarto Bolivia productiva, en lo referente al desarrollo agropecuario, señalan que las causas de la pobreza, son falta de acceso a los servicios sociales, falta de empleo y la falta de vinculación a la matriz productiva. En su Política productiva, parte del reconocimiento de la heterogeneidad productiva, social, territorial y comunitaria del país, por ello no se deben aplicar medios homogéneos sino diferenciados. La Política pública prioriza el desarrollo rural, porque aquí está el subdesarrollo.

Entre los principales elementos:

- La población económicamente activa (PEA) del medio rural está dedicada a la actividad agropecuaria, el 80% está dedicada a la agricultura.

- Estiman que existen unas 600 mil unidades productivas agropecuarias, de ellas 400.000 son familiares.
- A nivel de campo no hay transformación de la materia prima.
- El sector agropecuario participa en el PIB en el 14%, absorbe el 40% de la PEA nacional.
- Los cultivos agrícolas ocupan 3,7 millones de Ha.
- El 80% de las UPAS usan el 3% de la tierra, el 20% restante, ocupan el 97% de la tierra.
- El 68% de las unidades de producción familiar, poseen superficies de menos de 5Ha.
- El riego cubre el 11% de de la superficie cultivable.
- Valoración de los cultivos agrícolas de alto valor nutritivo: quinua, amaranto, torhui, cañahua.

La producción para la soberanía alimentaria: "Señala que tiene como objetivo lograr la autosuficiencia alimentaria, priorizando la recuperación de los productos locales con alto valor nutritivo que han sido desplazados por alimentos foráneos"

**Los artesanos.** Según el ex Proyecto Postcosecha de FAO-Bolivia, señala haber capacitado masivamente 1200 artesanos, a juicio del Consultor más bien fueron entrenados para fabricar silos, de ellos 120 consideran que pueden fabricar silos. Lo preocupante es que **no han desarrollado conceptos empresariales**, más bien son mano de obra. Habría que realizar una selección rigurosa de los artesanos con más potencial, para lograr completar su capacitación. Para el desarrollo empresarial la donación de los silos realizada por la FAO, si es un mal precedente.

El slogan de la masificación de silos en Bolivia:

***“Granos sanos para todos los bolivianos/as”***



Las Políticas de estado vigentes y el momento histórico que vive Bolivia, si dan el ambiente apropiado para masificar la transferencia del silo metálico POSTCOSECHA, existe voluntad política para fortalecer a los pequeños productores, vía almacenamiento descentralizado de las cosechas, sin perdidas, dando poder de negociación frente a los intermediarios y con posibilidades de dar valor agregado a la cosecha, a través de los bancos comunales de granos y semillas. Otra gran ventaja es la permanencia de la oficina de la COSUDE- Bolivia y los ex proyectos que ahora funcionan de forma autónoma.

## **6 Conclusiones/recomendaciones de la misión:**

### **6.1 Conclusiones:**

1. El momento histórico o coyuntura política de Bolivia, declarado como un Estado Promotor y Protagonista del desarrollo, la prevención y reducción de pérdidas Postcosecha de granos básicos, mediante almacenamiento seguro en silos metálicos, es una oportunidad para acelerar más la transferencia y masificación del silo, apoyando a la Producción y Soberanía Alimentaria para **vivir bien**, a través de la ampliación de la disponibilidad de granos de buena calidad y sanos.

2. El silo es altamente pertinente, se necesita para fortalecer la seguridad alimentaria de los pequeños y medianos productores de Bolivia, tanto de las zonas andinas, valles y Trópico, por cuanto persisten las perdidas Postcosecha por mal almacenamiento y por no disponer de métodos confiables de almacenamiento eficiente, existe la Ley de soberanía alimentaria que permite actuar, las importantes fluctuaciones de precios son un importante incentivo para que los propios productores almacenen sus cosechas, con la implementación de los talleres rurales descentralizados se contribuye a la reducción de la pobreza aumentando la seguridad alimentaria, evitando pérdidas de granos básicos, también existe un alto potencial para usar el silo en **almacenamiento de semillas**, pudiendo generar bancos de semillas y granos, con posibilidades de dar valor agregado a los granos. Existe una población meta cautiva de unas 500.000 familias que podrían adquirir el silo.

3. El silo es una tecnología técnicamente factible, ya es conocida en Bolivia, con cerca de 40,000 silos fabricados a nivel nacional en los 9 Departamentos, lo que demuestra que si hay demanda probada de tecnología. Este es otro efecto del Ex PRP, pero mal manejado el silo y el esquema conceptual de trabajo. Existen en el mercado todos los materiales para fabricar silos de buena calidad, también ya hay artesanos que están fabricando silos, cantidad insuficiente para atender la demanda de silos

4. Los ex proyectos apoyados por COSUDE, disponen de la capacidad instalada para la masificación del silo: PROIMPA (investigación Postcosecha y promoción del silo y potencialidades del grano almacenado con cero pérdidas en silos), PROPRURAL (apoyo a la formación empresarial de los artesanos). PROFIN (Crédito), CIFEMA (implementación y asesoría a los talleres de fabricación de silos). A criterio del Consultor, es una enorme capacidad instalada para que COSUDE apoye la transferencia más acelerada del silo a nivel nacional en Bolivia.

5. El cambio climático y la incertidumbre de los productores que no poseen riego, vuelve más necesario el almacenamiento de la cosechas, de forma descentralizada y en manos de los propios productores/as. El silo es una forma de disponer de alimentos para gestionar los desastres en zonas vulnerables.

6. Existe interés de participar en la transferencia del silo, el CIOES (778 OECAS, gestora de negocios, promoción nacional, escuela de capacitación de líderes), CARITAS (uso del silo para prevención de desastres, participaría en la promoción a nivel nacional), Ayuda en Acción (iniciaría un proyecto en febrero 2010, requiere el silo), PMA (le interesa el silo para manejo de alimentos en épocas de emergencias), IICA (está elaborando un programa de seguridad alimentaria para Ecuador, Perú, Bolivia, Colombia y Venezuela, le interesa el silo para institucionalizar los servicios para facilitar el acceso de los pequeños productores al mercado), entre otros.

7. El Consultor a través de las entrevistas y visitas de campo, considera que fue un medio que permitió identificar el interés en el silo y provocar la demanda de las organizaciones de desarrollo que logró contactar, evidentemente falta muchos más contactos por hacer, por el tiempo disponible para el trabajo.

8. El silo metálico no es nuevo en Bolivia, según información proporcionada por la Fundación Postcosecha de Bolivia, creada por el Ex proyecto Postcosecha (ejecutado por once años), a diciembre 2008 dicen haber transferido 38.000 silos, con la tecnología desarrollada por la COSUDE en América central.

9. Las fortalezas son que la COSUDE continúa en Bolivia, el silo ya es conocido, como oportunidades es el momento histórico del país para valorar los productos locales en el marco de la soberanía alimentaria, como debilidades señalo que los silos fueron donados, lo que daña el mercado y la sostenibilidad, las amenazas son que la actual Fundación postcosecha continúa fabricando silos y los entregan prácticamente en donación.

#### **Apreciaciones sobre el ex proyecto Postcosecha FAO-Holanda-Bolivia:**

1 Considero que no se capacitó artesanos sino que se entreno artesanos, no recibieron la formación como en América Central. No poseen uno o más artesanos capacitados como INSTRUCTORES, no poseen un taller propio para capacitar artesanos.



**2** Los silos fueron donados a los agricultores con recursos del proyecto Postcosecha financiado con recursos de Holanda y manejado por la FAO, lo que podría traer dificultades para establecer un programa sostenible de transferencia de silos, con enfoque empresarial (libre oferta y demanda), donde el **artesano - empresario es el actor clave**.

**3** La construcción de silos no es permanente por los artesanos, ellos esperan que los llamen para construir silos o sea que la construcción de silos no es su negocio principal, actualmente esto se da con recursos de la FAO, a través de los telefood, proyectos de emergencia (esto lo hace la FAO en Bolivia, Perú, África). La Fundación Postcosecha creada para el postproyecto postcosecha, toma el contrato de fabricación. Es una traba fuerte que limita el desarrollo empresarial de los artesanos, porque se ha implementado con fuerza la cultura de la donación.

**4** También algunas ONGs hacen igual papel, contratan al artesano para que fabrique los silos, no dan capacitación, de los silos que logre visitar no todos tienen afiche, están a la intemperie, los llenaron con marzorcas de maíz, poseen varias cargas sobre el silo, falta control de calidad de silos fabricados.

**5** Considero que el proyecto de FAO, hizo una mala aplicación de la tecnología desarrollada por COSUDE en América Central, con todos los problemas tecnológicos, ya están transfiriendo la tecnología a otros países como Haití, África (Senegal, Malawi, etc.), hicieron un CD del silo, en Perú ya tienen planes para fabricar silos que seguramente serán donados.

**6** No hay un estudio de muestreo de silos y grano almacenado, para saber la calidad del silo fabricado, verificar la colocación de cargas sobre la tarima, la hermetización, cargas sobre el silo, aplicación de fumigantes, calidad sanitaria de los granos (Monitoreo de los silos y grano). Los silos que fueron visitados por el Consultor en las zonas frías, allí no hubieron problemas de gorgojos, pero en las zonas de los valles y del Chaco sí es preocupante, especialmente si no están utilizando el afiche de uso y manejo, lo que presupone un mal manejo del silo y del grano.

**7** Los artesanos no venden directamente los silos a los agricultores, como no tienen talleres fijos, no hay silos fabricados para la venta, el desarrollo empresarial es incipiente, no porque les falte capacidad, habilidades o predisposición, sino porque así es el esquema de trabajo inclusivo de la actual fundación postcosecha.

**8** No hay base de datos para registrar los silos fabricados y los artesanos entrenados (dicen que son 1200 artesanos, de ellos pueden hacer silos unos 120), no fabrican objetos de hojalatería, no hace ninguna promoción, no enseña el uso y manejo del silo, solo construye silos para ONGs, no saben cómo se utiliza el afiche. No vende silos directamente al productor, no tiene silos para la venta, no tiene materiales de construcción de reserva, no tienen taller, el trabajo es itinerante, no saben hacer el

costeo del silo, los artesanos son únicamente mano de obra. Hay diferencia entre **artesanos entrenados y capacitados**.

## 6.2 Recomendaciones:

1. Debido a la permanencia de la oficina de COSUDE en Bolivia, con el apoyo sustancial de la COSUDE tanto técnico como financiero y del Gobierno, recomiendo apoyar la transferencia más acelerada del silo a nivel nacional, con énfasis en zonas con alto potencial de producción de granos básicos como Chuquisaca, Cochabamba o Tarija. En cada prefectura identificar las provincias y Municipios con mayor potencial, priorizarlos. Elaborar planes departamentales de cofinanciamiento entre Prefecturas, Municipalidades, elegir una **coordinación inter institucional**. Elaborar directorios públicos y privados para minimizar los vaivenes políticos. Identificar los buenos actores locales. El liderazgo debería estar a cargo del Ministerio de desarrollo Rural y Tierras, pero basado en la capacidad instalada de los ex proyectos apoyados por COSUDE como PROIMPA, PRORURAL, CIFEMA, PROFIN, INIAF. COSUDE-Bolivia debería hacer el lobby apropiado luego de las elecciones del nuevo Presidente, para que el silo sea asumido como una herramienta de desarrollo rural en el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras.

2. Las organizaciones colaboradoras o Canales de Transferencia serían entre otras CIOES, CARITAS, PMA, IICA, Ayuda en Acción, Fundación ACLO, Fundación Valle del altiplano, Municipios, Prefecturas, INIAF, entre otras.

3. Respecto a la Fundación Postcosecha Bolivia, si se trabaja con ella, se corre el riesgo de avalar un trabajo de FAO con el mal precedente de donación de los silos, con todas las dificultades, no poseen el enfoque empresarial. Se necesita tener unos cuatro artesanos instructores, talleres para capacitación de artesanos con rigurosidad en la selección, completar la formación de los artesanos que han sido entrenados, con los cursos que se imparten en América Central, implementar una base de datos para registro de los silos y de los artesanos, capacitar a los artesanos en buen uso y manejo del silo y del grano, que los artesanos instalen su propio taller, con un rótulo de identificación, que tengan sus tarjetas de identificación. Realizar el Monitoreo de los silos y del grano almacenado en silos (especialmente en los Valles y trópico), para verificar la calidad, sanidad del grano, % de humedad del grano, el manejo del silo: usan tarima, los silos poseen el afiche de uso y manejo, hacen la des infestación del grano, dosis de fumigante, hermetizan el silo, etc.

4. Hacer una amplia promoción del silo y de las potencialidades del grano almacenado en los silos como Seguridad Alimentaria, Almacenamiento seguro de semillas: Siembra

y venta, Aprovechar el diferencial de precios entre la cosecha y la venta: Comercialización, Ahorro de grano y dinero al evitar perder entre el 10 a 20% de la cosechas por buen almacenamiento en silos metálicos (Mejorar la economía de la familia), Reserva de granos para asistencia alimentaria en épocas de desastres (zonas vulnerables), friajes, etc, los silos evitan conflictos durante el almacenamiento de granos en centros de acopio (bancos comunales de granos y semillas).

5. A nivel de Municipios identificar los hojalateros tradicionales, para analizar la pertinencia de capacitarlos como artesanos Postcosecha, ellos poseen conceptos empresariales, tienen clientes, han permanecido por muchos años en el mercado. Los hijos de los hojalateros podrían ser un buen perfil para capacitación

6. Utilizar todos los medios apropiados/ade cuados para provocar la demanda de interés en usar el silo de parte de otras organizaciones de desarrollo rural de Bolivia, así como de las instituciones gubernamentales, las organizaciones de productores, empresa privada, etc. Realizarse un taller o reunión técnica de Postcosecha, para explicar los resultados del programa centroamericano de Postcosecha y determinar el grado de interés en dicha tecnología, involucrar al grupo de seguridad alimentaria de Bolivia.

7. Utilizar todos los medios para poner a disposición de las entidades gubernamentales como el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), ONGs establecidas y con credibilidad, el silo metálico, como una herramienta/tecnología probada para reducir las pérdidas Postcosecha en granos básicos, como un medio para ampliar la disponibilidad de alimentos y operativisar el enunciado actual de Bolivia que dice "**Producción y soberanía alimentaria para vivir bien**, seguridad y soberanía a alimentaria de un estado pluricultural", previsto en el Plan Nacional de desarrollo.

8. El papel de la COSUDE con su experiencia probada de América central, considero que se debería centrar en asignar recursos financieros para: Implementar un programa nacional de reducción de pérdidas postcosecha de granos básicos, utilizando los silos metálicos, apoyo en Asesorías o consultoría puntuales para atender demandas concretas en el país, lo que constituye un buen comienzo y un efecto demostrativo; apoyo a la producción de materiales para la promoción de las ventajas del silo y potencialidades del grano almacenado en silos; - apoyo en la elaboración de un documento técnico para masificación del silo, apoyo en la implementación del plan de masificación del silo, capacitación de un núcleo de técnicos en manejo Postcosecha, seleccionados rigurosamente, apoyo al montaje institucional para masificar el silo, implementación del taller para formación de artesanos, invertir en la capacitación de artesanos, formar dos artesanos instructores, implementación del sistema de monitoreo, base de datos de artesanos y técnicos Postcosecha, para que sean el enlace entre oferta y demanda,

Seguimiento y acompañamiento puntual, verificar la calidad de los silos.

**9.** Trabajar a nivel organizativo, poner mucha energía en el manejo del silo, hacer diagnósticos por cada zona para definir el tipo de grano a almacenar, educar a la familia para comprender la potencialidad del uso del silo en seguridad alimentaria, seguridad financiera por diferencial de precios y almacenamiento de semillas. Buscar el equilibrio entre el gobierno central y los gobiernos departamentales.

**10.** De no haber un acompañamiento de COSUDE, seguirán con intervenciones nada sostenibles, sin explotar el verdadero potencial de la experiencia del programa Regional de Postcosecha, como por ejemplo transferencia del silo metálico sin capacitación previa, sin fiches, algunos no hacen la des infestación del grano con fumigante, ubicación del silo a la intemperie, etc.

**11.** Considero que sería oportuno hacer algún acercamiento de la COSUDE a nivel de la FAO-Roma, para tratar el tema de la **donación de silos** no solo en Bolivia, sino también en Perú y otros países de África, porque perjudica el desarrollo empresarial de los artesanos y afecta la sostenibilidad.

**12.** Los Andes Ecuador, Perú y Bolivia, poseen un enorme potencial para implementar un gran Programa Regional de Reducción de Pérdidas Postcosecha de granos básicos, lo que permitirá lograr sinergias, compartir aprendizajes entre los artesanos, intercambiar experiencias y demostrar el impacto del silo a nivel rural, tanto para seguridad alimentaria como para facilitar el acceso de los pequeños y medianos productores al mercado. Por ello sería una buen estrategia que COSUDE apoye con un ESQUEMA REGIONAL para los tres países.

**13.** Que la sede considere las necesidades de apoyo de COSUDE-Bolivia, a nivel de asistencia técnica en manejo postcosecha de granos básicos, por cuanto según la Coordinadora Residente, señaló que se debería focalizar el uso del silo en Municipios, porque hay interes local y nacional, que se debe trabar con los Ministerios respectivos, pero coordinar con otros protagonistas establecidos, esperan la madurez del INIAF para la masificación del silo.

**14.** Analizar el informe de la consultoría y que la División de la COSUDE América Latina y decida cuál será su papel/rol, respecto a las recomendaciones de la Consultoría, conjuntamente con la oficina de COSUDE-Bolivia, por cuanto es una de las oficinas a nivel de América latina que aun permanecerá en el país.

## ANEXOS:

### ANEXO 1. UBICACION DE LOS SILOS POSTCOSECHA EN BOLIVIA.



En los nueve departamentos de Bolivia, según la Fundación Postcosecha señala que se han transferido 38.450 silos metálicos, de los cuales el Consultor constató una muestra de silos en Santa Cruz y varios artesanos.

## ANEXO 2. PERSONAS E INSTITUCIONES CONTACTADAS EN BOLIVIA.

FECHA	NOMBRE E INSTITUCION QUE REPRESENTA.	DIRECCION, CORREO Y TELEFON.	RESULTADOS DE LA ENTREVISTA.
<b>20.07.2009</b>	Ing. Marcelo Collao, Oficial de programas de COSUDE; Ing. Roberto Arteaga, Director del Proyecto de Innovación Continua (PIC).	Ave. Mecapaca Numero 311, esquina, calle 17 Obrajes. Teléfono. 2115891; 79656722). La Paz.	Coordinación para salida de campo del martes 21.
<b>21.07.2009</b>	Ing. Milton Pinto, Banco de Germoplasma.	Banco de Germoplasma, en Quipaquipami. El Alto.	Área de siembra, 50. 000 Ha, rendimiento de 560 Kg/Ha. Costo de un quintal de quinua es 700 a 800 bolivianos (100 a 114 USD) y en la temporada de escacés llega hasta 1000 bolivianos (142 USD). Conservan 3120 tipos de quinua.
<b>22.07.2009</b>	Viaje a Sucre. Visita de campo a Chuquisaca con el Sr. Adolfo Arancibia. Director Ejecutivo de la Fundación Postcosecha.	La Madona (ex corporación), teléfono: 6460141. Celular. 72878887. Sucre	Conocimiento del ex proyecto Postcosecha ejecutado por 11 años por la FAO en Bolivia. 10,5 millones de dólares en inversión por 11 años. Santa Cruz, Oruro, Potosí, Cochabamba, Tarija, Chuquisaca y Sucre.
<b>23.07.2009</b>	<b>1. Visita de campo.</b> Artesanos y usuarios del silo.	<b>Comunidad San Julián de Amyapa-Sucre.</b> Centro de almacenamiento y transformación de granos básicos.	<b>Centro de acopio de granos para transformación de granos.</b> Tienen 12 silos de 40 qq cada uno, solo usaron dos con trigo y maíz amiláceo (20 y 10 qq respectivamente). No usan bien las pastillas de phostoxín, los silos no tienen afiches, silos golpeados durante el transporte. Precio del maíz amiláceo en la cosecha 20 a 30 bolivianos por @ y 45 a 50 bolivianos por @ durante la escases (7 bolivianos, dolar).
24.07.2009	Sr. Visita a la casa de Pedro Quispe, artesano y almacenador de grano en silos.		Tiene 4 silos de 12, 6, 2,2 y 1 qq, almacena maíz, haba, trigo, si poseen afiche, están sobre tarima de madera. Con su hermano Fernando Quispe han fabricado silos. Usa barra de estaño y plomo fundido de 400 gramos, utilizan la calamina o lámina galvanizada lisa número 26. Fabrica 2 silos de 6 qq por día.
	Entrevista con el Ing. Cresencio Calle, Coordinador Regional Sur de PROIMPA.	Sucre.	Facilito información sobre áreas de producción de granos básicos de Bolivia.

	Artesano Pedro Quispe.	Sucre.	Fue capacitado o mejor ENTRENADO el año 1999, ha fabricado 1500 silos, el 70% de los silos fueron de 6qq. Promoción: Lleva silos para mostrar a los productores, les dice que sirve para evitar pérdidas, la venta en la cosecha es a precios bajos, da garantía de fabricación. Considera que se necesitan muchos silos más, el cambio climático es una oportunidad para transferir más silos.
	Sr. Julián Hinojosa	Comunidad Soncochipa-Sucre	Desde el año 1998 posee un silo de 6qq que le fue <b>donado</b> , almacena trigo, no usa gastoxín, almacena por dos años. Costo del grano de trigo en la cosecha cuesta entre 6,36 USD la @, en épocas de escacés vale 11,31 USD por @. No usa el afiche de uso y manejo del silo. El grano es para alimentación de la familia y semilla, alimenta tres personas. Necesita un silo de 10 qq.
	Sr León Hinojosa		Silo de 6 qq, almacena mazorcas de maíz amiláceo dentro del silo, lo usa para semilla y para comer. El silo tiene tarima y afiche. También tiene una Pirua o troja de madera para almacenar mazorcas de maíz.
	Demetrio Caravani		Posee silo de 6 qq, almacena trigo, el afiche está dañado, el silo expuesto al sol.
	Manuel Caravani		Posee silo de 6 qq, almacena trigo, para consumo, se alimentan 8 personas, posee una perihua para almacenar mazorcas de maíz, 8 qq. 1,20 m de altura y 1 m de diámetro. No hay rata, si hay gorgojos (le llaman borbojos). Dice necesitar un silo de 10 qq.
25.07.2009	Regreso de Sucre a La Paz.		
26-07.2009	La paz		Sintesis de la información obtenida.
27.07.2009	Entrevista con: PRORURAL. Ing. Mario Tapia Loza. Coordinador de Servicios de Desarrollo Productivo.	Ave. 6 de Agosto Número 2577, edificio las Dos Torres, piso 13. E-mail: <a href="mailto:mtapia@prorural.org.bo">mtapia@prorural.org.bo</a> La Paz. Bolivia.	Es un ex proyecto COSUDE, funciona como una fundación privada, trabaja con cadenas productivas, le interesa el tema de formación empresarial de los artesanos.
	Eco. Ney Barrionuevo. Gerente de Programas, Representante del País, SNV.	Ave. Balliván No. 7975, esquina, calle 13, Calacoto, Torre Lucía, piso 7. La Paz Bolivia. E-mail:	Le interesa el tema

		<a href="mailto:nbarrionuevo@snvworld.org">nbarrionuevo@snvworld.org</a>	
	Fundación PROFIN, Ing. Edwin Vargas. Director Ejecutivo. Alejandro Melgar, Oficial de Programa.	Ave. Sánchez Lima N0. 2600, edificio Tango, Mezanine. La Paz. Email: <a href="mailto:evargas@fundacion-profin.org">evargas@fundacion-profin.org</a>	Posee potencial para apoyar con crédito.
28.07.2009	Lic. Rubén Monasterios, Director Administrativo y Coordinación de proyectos.	Coordinadora de Integración de Organizaciones Económicas campesinas de Bolivia (CIOEC). Calle Beni N0. 285 esq. Dpto. Pando, Zona Challapampa. La Paz Bolivia. <a href="mailto:cioec@cioecbolivia.org">cioec@cioecbolivia.org</a>	Son una instancia de coordinación de las organizaciones gremiales de 778 Organizaciones Económicas Campesinas (OECAS), el 80% están orientadas al mercado, el 20% a la seguridad alimentaria. CIOEC, podría participar en la masificación del silo con las oficinas departamentales, gestora de negocios, fondo de financiamiento en base a planes de negocios, promoción.
	Ing. Víctor Hugo Ledezma Vera. Oficial de proyectos de Dinamización de Economías Locales.	<a href="mailto:vledezma@bolivia.ayudaenaccion.org">vledezma@bolivia.ayudaenaccion.org</a> Ayuda en Acción. Calle 13 N0. 455 Esq. Ave. 14 de Septiembre, Obrajes.	En enero 2010, iniciaran un proyecto de producción en tres Departamentos de Bolivia, les interesa el silo para seguridad alimentaria.
	Ing. Marco Rossi, Embajador de Suiza en Bolivia.	Edif. Juan pablo II Pichincha N0. 560. La Paz Bolivia.	Considera que el ex proyecto CIFEMA podría cooperar con la capacitación y seguimiento a los talleres rurales.
	Carlos Del Carpio y Mauricio Chamos. Emergencias, asistencia humanitaria y responsable de agricultura de CARITAS	<a href="mailto:emergencias@caritasbolivia.org">emergencias@caritasbolivia.org</a> <a href="mailto:mchamas@caritasbolivia.org">mchamas@caritasbolivia.org</a>	Muy interesado y dispuesto a apoyar una iniciativa de masificación de silos. CARITAS, cubre todo el país, tiene credibilidad, experiencia,
29.07.2009	Reunión de trabajo con INIAF.		Esta en proceso de reorganización, tiene enorme potencial para la promoción del silo y usar el silo para almacenar semillas. Están por implementar el seguro agrícola.
	Reunión de trabajo con el Sr. Gonzalo Flores, Oficial de Programas de la FAO.		Están apoyando el proyecto desnutrición cero, el proyecto directo a la alimentación cero, fase II, con el CONAM.
30.07.2009	Victoria Ginja,	Víctor San Jinés, N0.	Considera que hace sentido el uso del silo en



	Representante de PMA-Bolivia.	2678, Edificio Barcelona, Piso 4to, Plaza España. La Paz Bolivia.	Bolivia, clave para prevención de desastres, recuperación de la capacidad productiva, hay 52 Municipios con altos niveles de inseguridad alimentaria.
31.07.2009	Debriefing en las oficinas de COSUDE. Geraldine Seunner y Marcelo Collao.	Edif. Juan Pablo II Pichincha N0. 560. La Paz Bolivia.	Geraldine considera que, se debería focalizar el uso del silo en Municipios, porque hay interes local y nacional, que se debe trabar con los Ministerios respectivos, pero coordinar con otros protagonistas establecidos, esperan la madurez del INIAF para la masificación del silo. La COSUDE Bolivia, requiere apoyo mediante consultorías puntuales.
	Entrevista en el IICA. Dr. Juan Chávez (Representante del IICA), Rodolfo Teruel, otros funcionarios.	Oficinas el Ex IBTA.	Cree que se debe promocionar más el silo, los silos evitan conflictos de almacenamiento, capacitar jóvenes en el campo para que fabriquen silos. Conisderar el crédito, capacitar en buenas prácticas de manejo postcosecha.
1.08.2009	Viaje de la Paz, Lima, Quito.		

**ANEXO 3. BOLIVIA: PRECIOS DE LOS GRANOS BASICOS EN USD /QUINTAL DE 45,45 KG.**

<b>Tipo de granos</b>	<b>2009</b>	<b>2008</b>	<b>2007</b>	<b>2006</b>	<b>2005</b>	<b>2004</b>	<b>2003</b>	<b>2002</b>	<b>% Incremento de precios 2002/2009</b>
Arroz grano de oro	50,18	53,84	33,07	26,57	27,26	25,47	24,18	21,96	56,23
Cebada	17,33	15,56	9,60	7,12	8,91	6,83	6,05	6,67	61,53
Frijol mantequilla	38,57	44,22	29,75	35,69	24,51	21,45	24,45	17,61	54,35
Maíz amarillo	34,76	35,42	15,99	14,37	16,80	15,26	13,86	12,96	62,70
Maíz Chuspillo	64,14	64,16	29,65	25,60	31,67	29,90	22,14	20,08	68,69
Maíz Huillcaparu	46,05	44,94	22,04	18,41	20,56	19,48	18,01	16,86	63,40
Maní Rojo	50,35	80,29	56,16	24,90	35,86	42,33	38,25	29,24	41,92
Quinoa real	105,7	77,99	40,59	31,93	33,81	32,73	19,73	19,29	81,75
Trigo Mexicano	29,29	25,22	15,54	13,98	15,33	15,40	13,99	11,99	59,07

1. Para cada año se tomo el promedio anual y para cada tipo de grano especificado.
2. El año 2009 los datos se reportan hasta el mes de julio.
3. Fuente: Fundación Valles de Bolivia.

## ANEXO 4. CALCULO DEL COSTO PARA EL SILO METALICO (USD). BOLIVIA

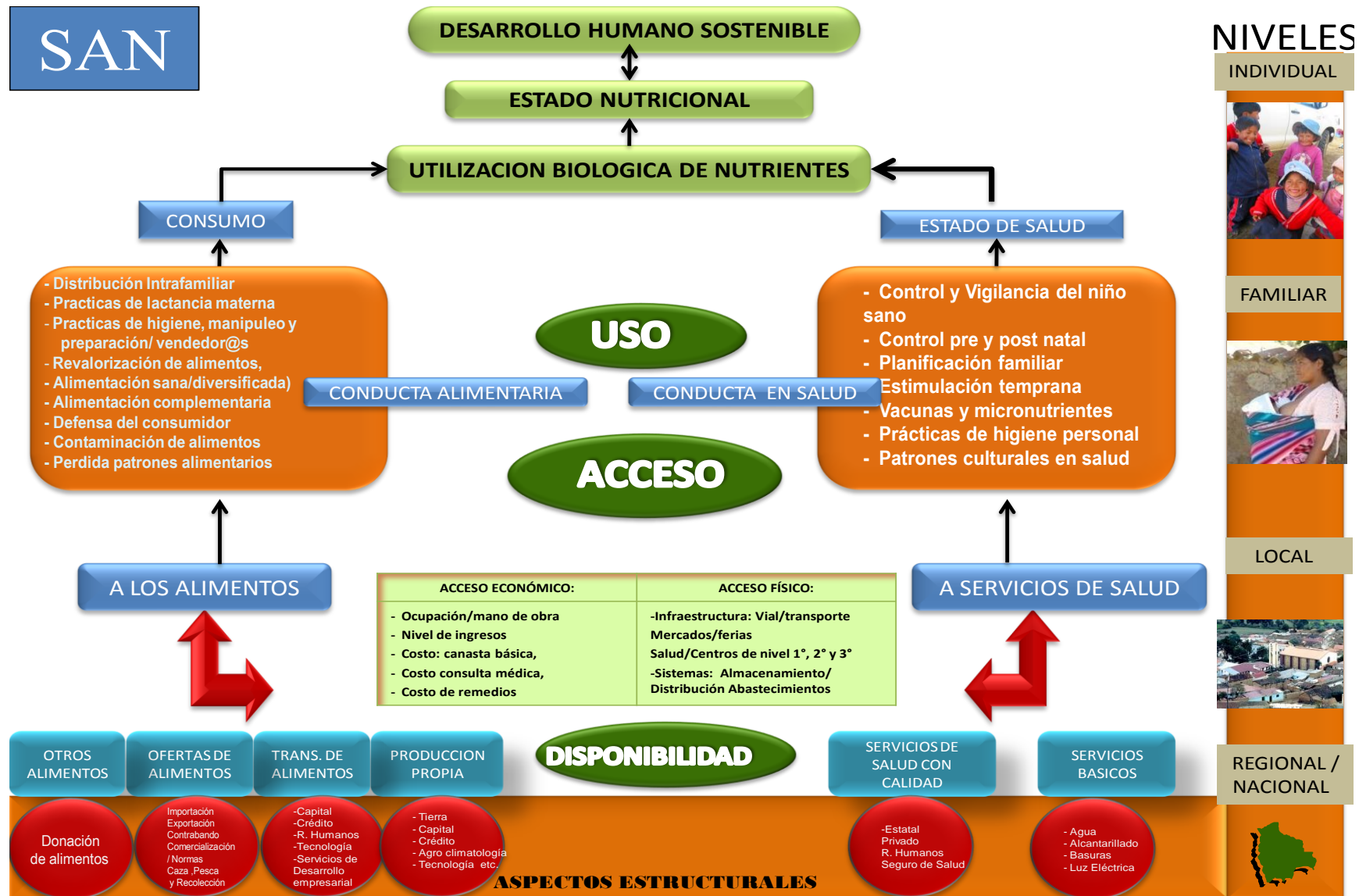
Lugar y Fecha: La Paz, julio del 2009

Detalle	Precio	2,6 QQ		6QQ		12 QQ		20 QQ		22 QQ		40 QQ	
	Unidad	Unidad	Total	Unidad	Total	Unidad	Total	Unidad	Total	Unidad	Total	Unidad	Total
Lámina 1.00 x 2.00 m (0.43mm.)	11,0	1,0	11,0	2,0	22,1	3,0	<b>33,0</b>	4,0	44,1	4,3	47,3	6,0	<b>66,0</b>
Barra de estaño/plomo, 1kg	12,0	0,3	3,2	0,7	8,4	0,9	10,8	1,1	13,2	1,1	13,2	1,4	16,8
Jabón de sal de amonio, 80 gr	2,3	0,3	0,7	0,5	1,2	0,6	1,4	0,8	1,8	0,8	1,8	1,0	2,3
Detergente, gas (garrafa)	2,7	0,1	0,3	0,1	0,3	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,3	0,8
Acido muriático (litro)	8,5	0,002	0,0	0,004	0,0	0,050	0,4	0,060	0,5	0,06	0,5	0,070	0,6
Pintura plateada, 1 litro	4	0,050	0,2	0,100	0,4	0,150	0,6	0,200	0,8	0,200	0,86	0,250	1,0
Costo del Material , USD			<b>15</b>		<b>32</b>		<b>47</b>		<b>61</b>		<b>64</b>		<b>87</b>
Mano de Obra (artesano, ayudante)			5		8		12		18		18		27
Depreciación de Herramientas			1		1		3		4		6		7
Utilidades			4		5		6		8		10		13
<b>Otros(mo, depreciación, etc )</b>			<b>10</b>		<b>14</b>		<b>21</b>		<b>30</b>		<b>34</b>		<b>47</b>
<b>COSTO TOTAL ,USD</b>			<b>25</b>		<b>46</b>		<b>68</b>		<b>91</b>		<b>98</b>		<b>134</b>

Nota. Los costos de fabricación del silo, están calculados para lograr el desarrollo empresarial de los artesanos.

El costo del silo se puede bajar, importando láminas o calaminas libres de impuestos, fabricando los silos en serie. Cálculo realizada en base a costos de materiales de las ferreterías locales de Bolivia.

## ANEXO 5. ESQUEMA DEL SISTEMA ALIMENTARIO NACIONAL.



**ANEXO 6. LISTA Y COSTOS INDIVIDUALES DE HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SILO FAMILIAR EN BOLIVIA.**



#	CANTIDAD	TIPO	COSTO
1	Alicate	1 cm de ancho	3,5
2	Brocha (pincel)	2" de ancho	0,6
1	Caja porta herramientas	De metal, con llave.	18,4
1	2 Cauteles o Cautines.	500-750 g	17,0
1	Cepillo de acero	Con mango	0,6
1	Cinzel	1,5 cm de ancho	3,5
1	Combo	1kg.	7,1
1	Destornillador	Plano de fuerza	2,1
1	Escuadra	Metálica de 25 cm.	2,8
1	Fluxómetro	De 3 metros, caja de plástico	1,4
1	Gotero	Como los de colirio	0,7
1	Martillo	500 g (lados rectos)	5,7
1	Prensas	"C" (abertura min. 6 cm)	5,7
1	Soplete lanzallamas		11,3
	Tijeras corta lámina	Buena calidad.	11,3

Costo total de las herramientas USD		91,7	
#	CANTIDAD	TIPO	COSTO
	<b>Herramientas especilaes:</b>		
1	Compás de herrero	De buena calidad.	12,7
1	Angular para completar dobleces		7,1
1	Dobladora		2,8
1	Contragolpe		5,7
1	Gramil		2,8
1	Mazo de madera		4,2
	<b>Total:</b>		<b>35,4</b>
1	<b>Tablón con angular</b>		<b>20,5</b>
1	Madera dura	2"x6"x1,5m	5,7
1	Angular	1,5" x 1,5m	3,5
1	Tornillos de encarne		4,2
1	Mano de obra		7,1
	<b>Total:</b>		<b>147,5</b>

## ANEXO 7. INFORMACION DEL COSTO DE LOS SILOS EN AFRICA.

Año	País	Artesanos capacitados	Silos fabricados	Costo del silo según capacidad.
2001	Burkina -Faso	19, incluye dos de Mauritania.	38 silos	100Kg.12.938 FCFA(2,2 qq de 45,45 kg; <b>30 usd</b> ) 250 Kg.21.597 FCFA(5,5 qq de 45,45 kg; <b>51 usd</b> ) 500 Kg.31.267 FCFA(11 qq de 45,45 kg; <b>74 usd</b> ) 900 Kg.41.388 FCFA(20 qq de 45,45 kg; <b>98 usd</b> ) 1800 Kg. 56.679 FCFA(40 qq de 45,45 kg; <b>134 usd</b> )
2007	Malawi	71, hay 22 instructores	38 silos: 4 de 355 Kg. 4 de 700 Kg. 4 de 1000 Kg. 2 de 1700 Kg. 8 de 600 Kg. 8 de 900 Kg. 8 de 1900 Kg.	700 Kg (15,5 qq de 45,45 kg), <b>57 USD.</b>
1999	Senegal	20, incluye dos de Mauritania	13 silos en los talleres de capacitación y 2000 fabricados por los artesanos capacitados, con proyección para 10000 más.	120Kg.14.946FCFA(2,6 qq; <b>35,4 usd</b> ) 250Kg.29.948FCFA(5,5 qq; <b>71 usd</b> ) 500 Kg.42.866FCFA(11 qq; <b>102 usd</b> ) 900 Kg.54.000FCFA(22qq; <b>128usd</b> ) 1800 Kg. 72.000FCFA(40qq; <b>171 usd</b> ).
1986	Haití.			La Misión fue transferir todo lo desarrollado Postcosecha Bolivia a Haití.

**Nota:** Un FCFA, el año 2008 equivale a 422 usd.

**ANEXO 8. RESUMEN DE LAS ORGANIZACIONES ECONOMICAS CAMPESINAS  
(OECAS).**

<b>Departamento</b>	<b>Número de OECAS</b>	<b>OECAS dedicadas a la agricultura</b>
La Paz	181	85
Potosí	114	95
Oruro	109	22
Tarija	98	69
Chuquisaca	98	78
Santa Cruz	83	5
Cochabamba	71	6
Beni	20	8
Pando	4	4
<b>Total:</b>	<b>778</b>	<b>372</b>

Fuente: CIOEC, Bolivia

**ANEXO 9. RESUMEN DE LOS COSTOS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION DE  
SILOS EN BOLIVIA.**

<b>Materiales</b>	<b>Precio USD</b>	<b>Proveedor</b>	<b>Teléfono.</b>
Lámina galvanizada lisa, calibre 26 (0,43mm)	11,03	Las Lomas	6429244
Lámina galvanizada lisa, calibre 26 (0,43mm)	10,18	Las Lomas	6429244
Barra de estaño y plomo (50/50). 1 Kg.	12,02	Alesfun	02 5274286
Pintura anticorrosiva, color plateado (1 litro).	4,29	Pinturas Monopoli	6444487
Acido muriático (1 litro)	8,48	Comercial Echalar	6421606
Sal de amonio (80 gramos)	2,26	Ferretería del sur	6447052



**ANEXO 10. RESUMEN DE LOS MATERIALES USADOS PARA FABRICAR  
SILOS EN BOLIVIA.**

<b>Silos de diferente capacidad.</b>	<b>Pintura anticorrosiva, color plateado</b>	<b>Barras de estaño y plomo.</b>	<b>Acido muriático o clorhídrico</b>	<b>Sal de amonio de 80 gramos.</b>	<b>Láminas galvanizadas lisas, calibre 26 (1x2 metros).</b>
40qq.	0,25 litros	1,42 Kg./silo	0,07 litros.	1 unidad	6
22 qq.	0,20 litros	1,13 Kg./silo	0,06 litros.	0,80	4,33
20 qq.	0,17 litros	1,13 Kg./silo	0,06 litros	0,80	4
12 qq.	0,15 litros	0,97 Kg./silo	0,05 litros.	0,68	3
6 qq.	0,13 litros	0,80 Kg./silo	0,04 litros	0,56	2
2.6 qq.	0,05 litros.	0,27 Kg./silo	0,01 litros.	0,19	1

**ANEXO 11. COSTO DE LA MANO DE OBRA, SEGÚN CAPACIDAD DE LOS SILOS.**

<b>Capacidad del silo</b>	<b>Costo de mano de obra USD. Pago al artesano</b>	<b>Pago al ayudante. USD.</b>	<b>Costo total de mano de obra en USD.</b>
40qq	21,43	5,43	<b>26,86</b>
20qq	14,28	3,57	<b>17,8</b>
12 qq	10	2,57	<b>12,57</b>
6 qq	5,71	1,43	<b>7,14</b>
2,6 qq.	3,57	0,8	<b>4,37</b>

## ANEXOS 12. SILOS TRANSFERIDOS POR EL PROYECTO Y FUNDACIÓN POSTCOSECHA BOLIVIA .

### Fundación POSCOSECHA

Aumenta la disponibilidad, conserva la calidad y agrega valor a la producción agropecuaria de pequeños productores

#### Número de Silos Implementados por el Proyecto FAO-Poscosecha, la Fundación Poscosecha y otras instituciones

Departamento	Proyecto FAO Poscosecha	Fundación Poscosecha y otras	Total
Chuquisaca	7.415	4.000	11.415
Santa Cruz	6.000	3.000	9.000
Potosí	3.187	1.500	4.687
Tarija	2.929	1.000	3.929
Cochabamba	2.821	1.000	3.821
Beni	1.500	600	2.100
La Paz	1.000	600	1.600
Oruro	1.000	600	1.600
Pando	200	98	298

**Total: 38.450**

#### Actividades de Capacitación Realizadas en Relación a los Silos

98.000	40.000	138.000	Personas que asistieron a cursos
40.000	10.000	50.000	Personas capacitadas
30.000	10.000	40.000	Técnicos de campo capacitados
1.500	500	2.000	Promotores capacitados
800	400	1.200	Artesanos
50	10	60	ONG involucradas
70	10	80	Organismos gubernamentales involucrados
60	30	90	Organizaciones de productores involucrados

En Bolivia se fabrican silos de 120 kg, 250 kg, 500 kg, 900 kg y 1.800 kg

El precio aproximado es US\$: 20, 40, 60, 80, 120 respectivamente


En general los silos de 250 y 500 kg representan el 70% de los silos difundidos en Bolivia

Los granos almacenados en orden de importancia son: maíz, trigo, frejol cebada, y otros menores

Los silos son fabricados por artesanos entrenados en cada lugar de difusión (aprox. 1200 en Bolivia)

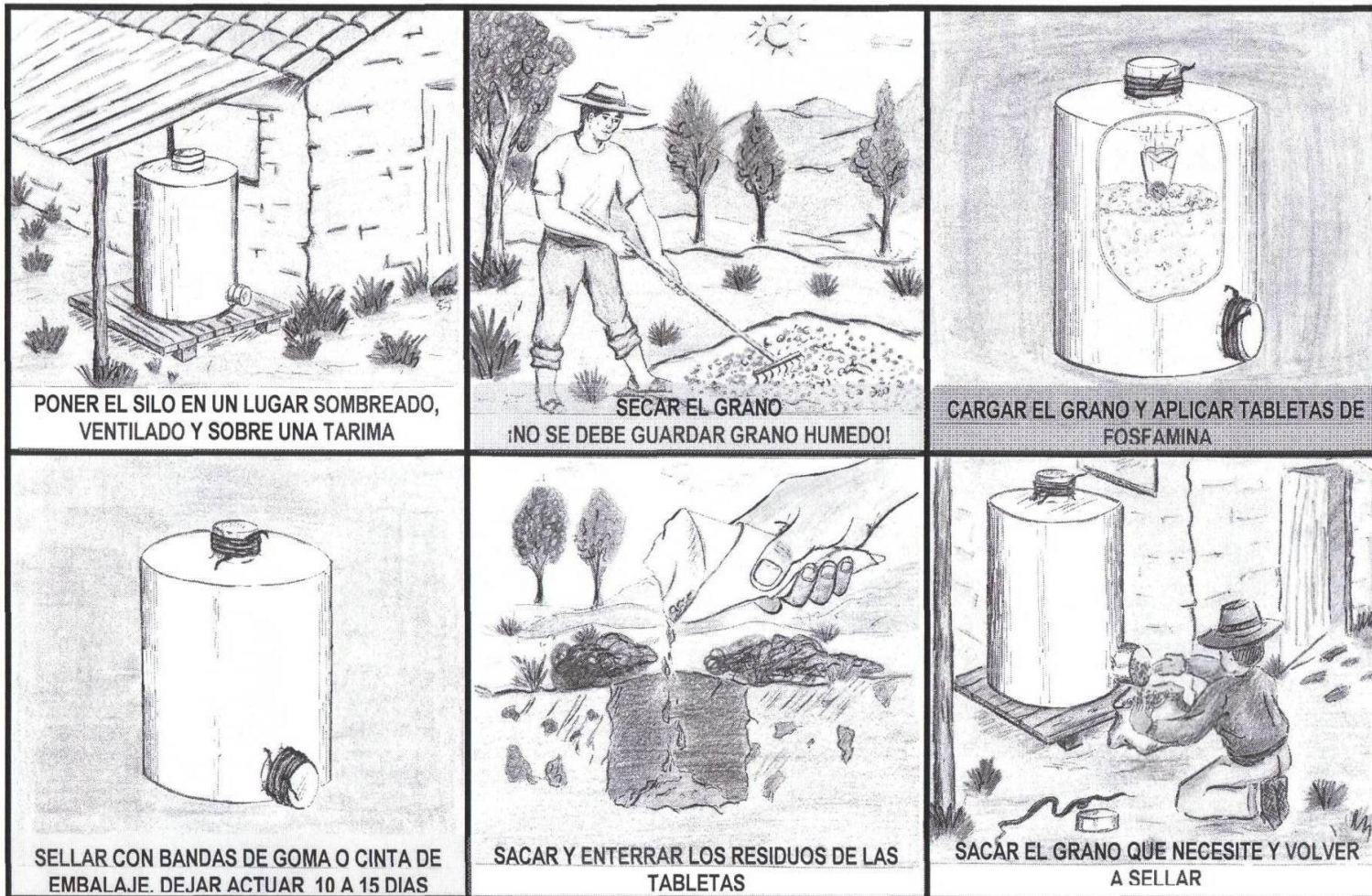
Almacenan granos para consumo, grano comercial y también semillas.

**Nota importante: Se estima que en Bolivia se requieren por lo menos 500.000 silos metálicos.**

  
Atentamente,  
Ing. Adolfo Arancibia V.  
Director Ejecutivo  
Fundación Poscosecha

**ANEXO 13. AFICHE DE USO DEL SILO, MODIFICADO, BOLIVIA.**

**FUNDACION POSCOSECHA  
MANEJO DEL SILO METALICO**

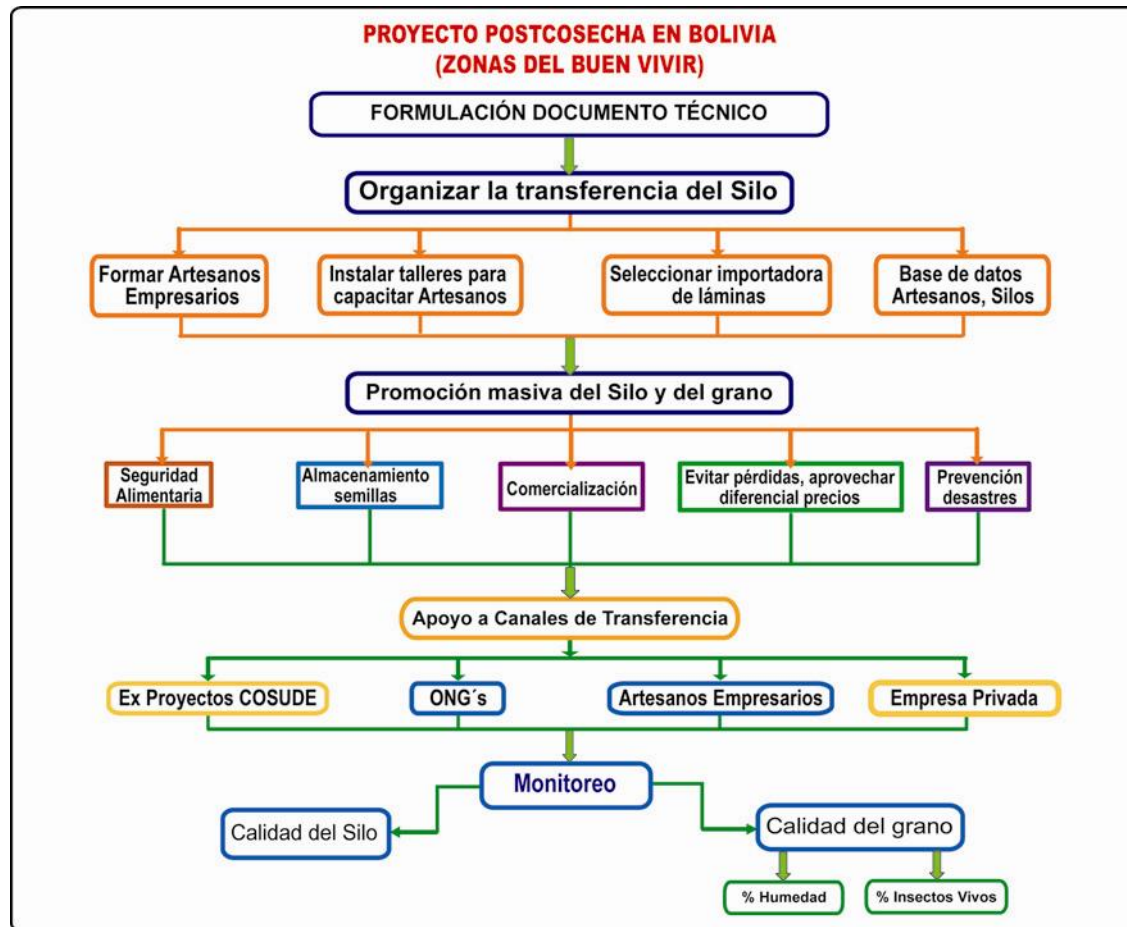


*Dibujos: A. Alarcón*

*Diseño & Contenido: A. Arancibia*

**ARTESANO: ..... FECHA DE ENTREGA: ..... CAPACIDAD SILO (Kg.): ..... Nº DE TABLETAS: .....**

## ANEXO 14. PLAN DE ACCION BOLIVIA



**ANEXO 15. CONSOLIDADO COMUN PARA LOS TRES PAISES, REGION ANDES.**

<b>PARAMETROS</b>	<b>ECUADOR</b>	<b>PERU</b>	<b>BOLIVIA</b>	<b>Total</b>
<b>Población por cada país.</b>	<b>14,000.000</b>	<b>29,000.000</b>	<b>10,227.000</b>	<b>53,227.000</b>
<b>Población dedicada a la agricultura.</b>	<p>En Ecuador un total de 3,061.472 personas dependen directamente de la agricultura, agrupadas en <b>842.882 familias</b> de productores. (El 67% en la sierra, 26% en la costa y 6,6% en otras regiones del país), lo que representa el <u>22% de la población total de Ecuador.</u></p>	<p>Dependen directamente por lo menos, un tercio del total de la población de 29 millones de habitantes o sea 9,6 millones, agrupadas en 2,6 millones de familias. En términos de empleo absorbe cerca del 30% de la Población Económicamente Activa (PEA, cerca de 8,7 millones). Se puede afirmar que la pequeña producción, alcanza aproximadamente al 92.11% del total de productores que existen el país; los cuales se distribuyen espacial y regionalmente en la siguiente proporción: 15.1% en la costa, 14.3 % en la selva y 70.6% en la sierra;</p>	<p>500 mil unidades de producción campesina, de las cuales el 60% son pequeños y medianos productores. Representa el 5% de la población total de Bolivia.</p>	<p>3,9 millones de familias, representan el 7% de la población de los tres países.</p>
<b>Costo de un jornal de trabajo por día.</b>	10 USD	5.5 USD	4 USD.	

<b>Existe ley de seguridad alimentaria, año:</b>	Si en la Nueva Constitución. El silo es una forma de operativizarla.	Si hay un proyecto de Ley. El silo es una forma de operativizarla	Si dentro del Plan de Desarrollo. El silo es una forma de operativizarla	
<b>Diferencial de precios de granos.</b>	Según el MAGAP de la Provincia de Bolívar (Ing. Galo Lombeida), informó que los precios del maíz suave del 2008 fueron: 40usd/qq durante la cosecha en el mes de septiembre y 70 a 80usd/qq durante la venta en marzo 2009 ( <b>diferencial 30usd/qq</b> ); para el frejol bolón o bayo, 45usd/qq durante la cosecha en septiembre 2008 y en marzo o abril 2009, llegó a 80 y 90usd/qq (diferencial <b>35usd/qq</b> ). El maíz amarillo duro en la cosecha cuesta 9,50usd/qq, luego de ocho meses llega 15 usd/qq.	En la zona de Urubamba, el maíz suave en la cosecha cuesta 71usd/qq y 80usd/qq en la venta, con diferencial de precios del 11%.  El frejol en la cosecha cuesta 38usd/qq y en la venta 53usd/qq, diferencial de precios 28%, la quinua en la cosecha cuesta 91usd/qq en la venta 121usd/qq, diferencial de precios 25%.	Maíz suave, precios en la cosecha 17usd/qq, en la venta 28usd/qq, diferencial de precios 39%. Quinua, precio a la cosecha 100usd/qq, precio a la venta 142usd/qq, diferencial de precios 29%.	
<b>Principales granos básicos de cada país.</b>	Granos básicos de interés nacional y regional: Arroz, maíz amarillo duro, maíz amiláceo, trigo, cebada, chocho y quinua.	Entre los 8 granos básicos de interés nacional y 17 de interés regional: Arroz, maíz amarillo duro, maíz amiláceo, trigo, cebada, frijol seco y quinua.	Maíz grano, Arroz cáscara, Sorgo grano, Trigo, Cebada grano, Centeno grano, Avena grano, Quinua, Cañahua, café grano y maní.	Potencial para almacenar granos en silos metálicos: Maíz suave y duro, frejol, arroz, quinua, trigo, cebada y semillas.
<b>Estimación del % de</b>	10 -25%, depende de la región y	20-30%, depende la región y	18% en Maíz y 16% en arroz, también depende de	

<b>pérdidas Postcosecha</b>	tipo de grano	tipo de grano.	la región.	
<b>Zonas potenciales productoras de granos básicos.</b>	Maíz: Los Ríos, Guayas, Manabí, Loja.	Maíz: La Libertad, Lima, San Martín, Lambayeque, Ancash, Inca	Departamentos del Chaco y los Valles.	Zonas de altiplano,
Estimación del número de familias que potencialmente necesitan un silo (seguridad alimentaria):	850.000	2,500.000	500.000	<b>3,8 millones de silos</b>
Usos actuales y potenciales del silo	Seguridad alimentaria, almacenar semillas, granos secos y comercialización.	Almacenar semillas, seguridad alimentaria (consumos de las personas y animales domésticos), para la comercialización y Prevención de desastres naturales.	Seguridad alimentaria, almacenamiento de semillas, y comercialización de granos.	
<b>Información referente al silo:</b>				
Disponibilidad de lámina galvanizada lisa de 0,5mm. de grosor para fabricar silos.	Lamina de 1,22 por 2,44 metros, calibre 26 o 0,5mm es disponible en el mercado, también hay en 0,7mm de grosor.	1.20 por 2.40 m, equivale a 4x8 pies). 0.92 por 1.8 metros, equivale a 3x6 pies). Si existe disponibilidad en el mercado. También hay de 0.55 mm de grosor, de 1,20 por 2.40 metros.	Dimensiones de la lámina galvanizada es 2x1 metros, calibre 26 de 0,47mm, pero también hay de calibre 28 de 0,37 mm de grosor. Se importa de Brasil y Argentina.	
<b>Costo de los silos a julio 2009.</b> (los datos deben	1,5qq: 22usd. 4qq: 44usd.	1,5qq: 23usd. 4qq: 56usd.	2,6qq: 25usd 6qq: 46usd.	

ajustarse permanentemente)	8qq: 70usd. 12qq: 87usd. 18qq. 107usd. 30qq: <b>150 usd.</b>	8qq: 76usd. 12qq: 94usd. 18qq. 129usd. 30qq: <b>149 usd.</b>	12qq: 68usd. 20qq: 91usd. 22qq: 98usd. 40qq: <b>134usd.</b>	
<b>Amortización del silo de 30qq.</b>	Un año	Un año.	Un año.	
<b>Barras de estaño/plomo, ácido muriático, etc.</b>	Si existe	Si existe	Si existe.	
<b>Interés de los países por la experiencia de América Central, en el silo.</b>	Plan Binacional, Capítulo Ecuador. MIC, Ministerio Coordinador de la Producción, Cruz Roja, Gobiernos seccionales, Ministerio de Salud.	Ministerio de Agricultura de Perú (MINAG), Plan Binacional Capítulo Perú, INIA, Caritas.	CIOEC, Ayuda en Acción, PMA, IICA, INIAF, CARITAS. Pendiente lobby con el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras.	
<b>Tipo de intervención recomendada</b>	<b>Primera fase,</b> aprovechar rápidamente la experiencia de América Central, con un proyecto Postcosecha light para Loja y El Oro, con la participación de Plan Binacional, Capítulo Ecuador y otras organizaciones que manifestaron su interés. <b>En la segunda fase,</b> ampliar a un programa nacional para masificación del silo, asumido más por el Gobierno nacional y con más organizaciones de desarrollo rural que actuarían como canales de transferencia.	<b>Primera fase,</b> aprovechar rápidamente la experiencia de América Central, con un proyecto piloto Postcosecha, para Piura y Tumbes o la zona que decida el MINAG. Participa como canal de transferencia el INIA, CARITAS, PRONA, Ayuda en Acción. Segunda fase ampliación a nivel nacional, con participación más amplia del Gobierno y más organizaciones de desarrollo rural que actuarían como canales de transferencia.	Por la presencia de la oficina de COSUDE Bolivia, apoyar un Programa nacional de transferencia de silos metálicos de forma más acelerada, con el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, apoyado con los ex proyectos financiados por la COSUDE como CIFEMA, PRORURAL, PROFIN, PROIMPA y con un apoyo financiero inicial sustancial de parte del Gobierno y la COSUDE.	



