

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

**EXPERIENCIAS EN LA ADOPCIÓN DEL SILO METALICO PARA  
ALMACENAMIENTO DE GRANOS EN EL ALTIPLANO DE SAN MARCOS**

**DOCUMENTO DE GRADUACION**

**LIONEL ROLANDO CIFUENTES GODINEZ**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

**EXPERIENCIAS EN LA ADOPCIÓN DEL SILO METALICO PARA  
ALMACENAMIENTO DE GRANOS EN EL ALTIPLANO DE SAN MARCOS**

**DOCUMENTO DE GRADUACION**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE  
LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE  
SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**POR**

**LIONEL ROLANDO CIFUENTES GODINEZ**

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRONOMO  
EN  
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA  
EN EL GRADO DE LICENCIADO

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

MEDICO VETERINARIO LUIS ALFONSO LEAL MONTERROSO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO

Dr. Ariel Abderraman Ortiz López

VOCAL PRIMERO

Ing. Agr. Alfredo Itzep Manuel

VOCAL SEGUNDO

Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria

VOCAL TERCERO

Ing. Agr. Danilo Ernesto Dardón Avila

VOCAL CUARTO

Mep. Elmer Antonio Alvarez Castillo

VOCAL QUINTO

Perito Miriam Eugenia Espinoza Padilla

SECRETARIO

Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes

Guatemala Noviembre de 2,005

Señores  
Honorable junta directiva  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimados señores:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el agrado de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

**“EXPERIENCIAS EN LA ADOPCIÓN DEL SILO METALICO PARA ALMACENAMIENTO DE GRANOS EN EL ALTIPLANO DE SAN MARCOS”.**

Presentándolo como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que la presente investigación llene los requisitos para su aprobación, me suscribo de ustedes.

Atentamente,

Lionel Rolando Cifuentes Godinez

## **ACTO QUE DEDICO**

**A:**

**DIOS:** Agradecimiento infinito por permitirme hacer mis sueños realidad.

**MIS PADRES:** Edmundo Cifuentes Monzón  
Rosalía Godinez Orozco  
Gracias por su apoyo

**MI ESPOSA:** Silvia Maribel González  
Por su apoyo y comprensión para la culminación de mi carrera.

**MIS HIJOS:** Antonio Emmanuel Cifuentes González  
Leonel Alejandro Cifuentes González  
Que mi triunfo sea el sendero que guíe su camino

**MIS HERMANOS:** Moisés, Adilia, Florinda, Haroldo, Natividad,  
Juan Carlos, Rodelví y Edilzar  
Agradecimiento por su apoyo moral

**TESIS QUE DEDICO**

**A:**

**MI PATRIA GUATEMALA**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**PROYECTO POSTCOSECHA UCPCG, MINISTERIO DE AGRICULTURA  
GANADERIA Y ALIMENTACIÓN**

**TODOS LOS AGRICULTORES DE GUATEMALA**

**MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A:**

Mis asesores Ing. Agr. Rubén Francisco Ruiz è Ing. Agr. Walter Reyes Sanabria  
Por el apoyo técnico brindado a la elaboración del presente trabajo

Proyecto Postcosecha de Guatemala UCPCG y Agencia Suiza  
Para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE  
Por brindarme la oportunidad de realizar la presente tesis, así como  
el apoyo logístico brindado

Dr. Ariel Ortiz López  
Por su apoyo y orientación

Personal Técnico y administrativo de la facultad de Agronomía,  
principalmente al Ing. Agr. Edil Rodríguez  
Por su colaboración y orientación

T.S. Teresa Morales  
Por su colaboración y apoyo en el levantado de texto del presente  
trabajo

Los artesanos Postcosecha y agricultores del departamento de San Marcos  
quienes brindaron información valiosa para la realización de la  
presente investigación

## CONTENIDO

	<b>Página</b>
INDICE GENERAL.....	i
INDICE DE CUADROS.....	iv
INDICE DE FIGURAS.....	v
RESUMEN.....	vi
1. INTRODUCCIÓN.....	01
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	03
3. MARCO TEORICO.....	05
3.1 Marco conceptual.....	05
3.1.1 Importancia del almacenamiento de granos básicos.....	05
3.1.2 Postcosecha de granos básicos.....	05
3.1.3 Factores que afectan el almacenamiento de granos.....	05
3.1.3.1 Factores físicos.....	06
3.1.3.2 Factores Biológicos.....	06
3.1.3.3 Factores químicos.....	06
3.1.3.4 Factores de ingeniería.....	07
3.1.3.5 Factores Socioeconómicos.....	07
3.1.3.6 Factores del medio ambiente.....	07
3.1.4 Silo metálico.....	08
3.1.4.1 Características del silo metálico.....	08
3.2 Marco referencial.....	11
3.2.1 Municipio de San José Ojetenàm.....	11
3.2.2 Municipio de Tajumulco.....	14
3.2.3 Municipio de Tacaná.....	18
3.2.4 Municipio de Sibinal.....	22
3.2.5 Municipio de Concepción Tutuapa.....	24
4 OBJETIVOS.....	27
4.1 General.....	27
4.2 Específicos.....	27
5 METODOLOGÍA.....	28



	<b>Página</b>	
5.1	Grupos meta.....	28
5.2	Impactos medidos.....	28
5.3	Estrategia e instrumentos de recolección de la información.....	28
5.4	Tipo de grano almacenado.....	29
5.5	Construcción de muestras.....	29
5.5.1	usuarios de silos .....	29
5.5.2	No usuarios de silos.....	29
5.5.3	Artesanos postcosecha.....	30
5.6	Selección de municipios y comunidades.....	30
6	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	31
6.1	Impactos en agricultores usuarios y no usuarios de silos.....	31
6.1.1	Impactos económicos.....	31
6.1.1.1	Tenencia de la tierra.....	31
6.1.1.2	Área de maíz cultivada.....	31
6.1.1.3	Especies de animales domésticos.....	32
6.1.1.4	Destino de la cosecha.....	33
6.1.1.5	Ingresos por venta de maíz.....	34
6.1.2	Impactos sociales.....	35
6.1.2.1	Seguridad alimentaria de las familias.....	35
6.1.2.2	Participación de la mujer en preparación del grano.....	35
6.1.2.3	Participación de la mujer en la limpieza de la casa.....	37
6.1.2.4	Almacenamiento del grano.....	38
6.1.2.5	Comercialización del maíz.....	39
6.1.2.6	Adopción del silo metálico.....	39
6.1.2.7	Motivos para la adopción del silo.....	40
6.1.2.8	Limitantes para la adopción del silo.....	41
6.2	Impactos en la familia del artesano.....	42
6.2.1	Impactos económicos.....	42
6.2.1.1	Venta de silos.....	42
6.2.1.2	Venta de hojalatería.....	43
6.2.1.3	Importancia para los artesanos de la elaboración de silos y hojalatería.....	43
6.2.1.4	impacto económico en la comercialización de lámina y estaño.....	43

	<b>Página</b>
6.2.1.5	Generación de empleo en talleres de artesanos..... 44
6.2.2	Impactos sociales..... 44
	Capacitación de artesanos..... 44
6.2.2.1	Incorporación de mano de obra familiar..... 45
6.2.2.2	Educación, salud y alimentación..... 47
6.2.3	Impactos ambientales y en salud laboral..... 47
6.2.3.1	Desechos sólidos..... 47
6.2.3.2	Salud laboral..... 49
7	CONCLUSIONES..... 50
8.	RECOMENDACIONES..... 53
9.	BIBLIOGRAFÍA..... 54
10.	ANEXOS..... 56

## INDICE DE CUADROS

	<b>Página</b>
Cuadro 1. Impactos en elaboración, transferencia y uso del silo plano.....	28
Cuadro 2. Participación de la mujer en los trabajos de destusar y desgranar maíz en hogares de usuarios de silos.....	36
Cuadro 3. Participación de la mujer en la limpieza de la casa en hogares de usuarios de silos.....	37
Cuadro 4. Almacenamiento del grano de maíz en silos metálicos.....	38
Cuadro 5. Comercialización del maíz por parte de usuarios de silos.....	39
Cuadro 6. Adopción del silo en hogares de usuarios.....	40
Cuadro 7. Ocupación anterior y actual de los artesanos postcosecha.....	45
Cuadro 8. Cambios en acceso a educación, salud y alimentación de la familia del artesano postcosecha.....	47

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pagina</b>
Figura 1. Tenencia de la tierra entre usuarios y no usuarios de silos.....	31
Figura 2. Variedades de maíz sembradas por usuarios y no usuarios De silos.....	32
Figura 3. Destino de la cosecha de maíz de usuarios y no usuarios de Silos.....	33
Figura 4. Comercialización del maíz en diferentes épocas del año.....	34
Figura 5. Motivos para la adopción del silo metálico.....	41
Figura 6. Incorporación de mano de obra familiar en actividades productivas...	46
Figura 7. Destino de desechos sólidos, generados en taller del artesano.....	48

**EXPERIENCIAS EN LA ADOPCIÓN DEL SILO METALICO PARA  
ALMACENAMIENTO DE GRANOS EN EL ALTIPLANO DE SAN MARCOS**

**EXPERIENCES IN ADOPTION OF THE METALIC SILO FOR STORING STAPPLE  
GRAINS IN SAN MARCOS HIGHLANDS**

**RESUMEN**

El almacenamiento de granos básicos en el departamento de San Marcos, se ha realizado mediante el uso de diversidad de estructuras, sin embargo, pese a los esfuerzos que se hacen por parte de los agricultores, las pérdidas postcosecha cada vez son mayores, cuyos porcentajes varían entre un 12 y un 30 por ciento, siendo los agentes causales insectos, roedores y hongos (7).

En Guatemala desde el año 1,990 al 2,003, La cooperación Suiza para el Desarrollo y la Cooperación -COSUDE-, brindó apoyo técnico y financiero al proyecto Postcosecha del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA-. Durante la ejecución del proyecto se han desarrollado actividades de: Investigación, Promoción, Capacitación, Cooperación Interinstitucional, Transferencia, Monitoreo y Sostenibilidad de la tecnología postcosecha (6).

Es importante destacar el incremento en los niveles de transferencia de silos metálicos, alcanzados durante los últimos años a nivel nacional, que permiten almacenar técnicamente 2 millones 33 mil, 118 quintales de granos básicos por año, sin embargo falta mucho por hacer, considerando que únicamente el 10% de la demanda estimada se ha beneficiado (6).

Con el propósito de tener una visión de otras regiones del país en relación a la transferencia de tecnología postcosecha, se procedió a la realización del presente estudio de adopción del silo, en 20 comunidades de 5 municipios del altiplano de San Marcos. Los resultados obtenidos son el producto de la información proporcionada por parte de los entrevistados, a través de la utilización de boletas de encuesta dirigidas a 69 agricultores usuarios de silos planos, 69 agricultores no usuarios y 9 artesanos postcosecha del departamento de San Marcos. El Objetivo de la presente investigación es conocer el impacto

social, económico y ambiental en el proceso de transferencia del silo, tanto en agricultores como en artesanos postcosecha, del altiplano marquense.

Como producto de la presente investigación se tienen los siguientes resultados:

- A. El 80% de los agricultores que cuentan con silo, lo adquirieron para evitar pérdidas por insectos y roedores, el 20% restante lo hizo por las razones siguientes, ocupa menos espacio dentro de la casa, facilita el trabajo de la mujer, la comercialización del grano es más favorable.
- B. En los meses en que se realizó la investigación (Septiembre-Octubre-03), el 71% de los usuarios de silos aún contaba con maíz almacenado de su cosecha anterior (Diciembre-02). Por el contrario, únicamente el 21% de los agricultores que no cuentan con silo disponían de este grano, quienes argumentaron que vendían buena parte de su cosecha por no contar con estructuras adecuadas. Lo anterior significa que la mayoría de las familias que cuentan con silo, guardan su maíz por más tiempo, en comparación con aquellos que no cuentan con esta tecnología, garantizando por consiguiente la seguridad alimentaria de su familia en relación al consumo de este alimento básico. Igualmente el grano almacenado en silos evidentemente era de mejor calidad que el grano almacenado en sistemas tradicionales.
- C. La adopción del silo ha tenido impacto en el trabajo de las mujeres. Antes de adoptar el silo eran las mujeres las encargadas de destusar, desgranar y limpiar el maíz de acuerdo a las necesidades de consumo familiar durante todo el año. Actualmente el proceso de preparación y almacenamiento del grano lo realiza la familia en conjunto o bien con el apoyo de mano de obra asalariada. Por lo que el trabajo que realizaban las amas de casa ahora es compartido, logrando con ello la equidad de género.
- D. Existe mayor confianza de los usuarios sobre la durabilidad del grano almacenado en silos, principalmente en la protección contra insectos y roedores; la ventaja de ocupar poco espacio dentro de la casa y la oportunidad

- E. de la mujer de vender maíz, en cualquier época del año, para sufragar gastos de la familia, fortaleciendo de esta manera su economía.
- F. Existe mayor diversidad de productos químicos utilizados por agricultores no usuarios de silos, para la protección de granos en estructuras tradicionales de almacenamiento; la mayoría de estos con un efecto residual bastante prolongado en comparación con la fosfamida recomendada por el proyecto postcosecha en el almacenamiento de maíz en silos, exponiendo la salud tanto de productores como de consumidores de grano.
- G. La mayoría de artesanos activos del departamento de San Marcos, obtienen el 76% de sus ingresos totales al año, como producto de la elaboración de silos y de hojalatería.
- H. La industria de lámina y estaño son de las más beneficiadas en el proceso de transferencia de silos metálicos y venta de artículos de hojalatería, al haber generado a diciembre 2,004, más de 1.6 millones de quetzales en ventas de esta materia prima en el departamento de San Marcos.
- I. La capacitación y asesoría proporcionada por el proyecto postcosecha ha sido de beneficio para los artesanos y su familia. Antes de ser capacitados la ocupación principal del 67% era la agricultura, actualmente son artesanos postcosecha más del 85%, lo cual implica que la mayor parte de sus ingresos económicos provienen en su mayoría de la elaboración de silos y hojalatería.
- J. La incorporación temporal de mano de obra asalariada es otro logro de la transferencia de silos planos. En la actualidad el 100% de los artesanos contratan en forma temporal a ayudantes, en la época de mayor venta de silos.
- K. De acuerdo a las percepciones de los entrevistados después de ser capacitados como artesanos postcosecha, el 100% ha mejorado considerablemente su situación en educación, salud y alimentación, en virtud que ahora cuentan con más recursos económicos.
- L. Más del 85% de los artesanos depositan inadecuadamente los desechos de lámina, recipientes de pintura y ácido muriático que se generan en los talleres. La mayoría de estos desechos son depositados en la casa del artesano, en donde además de contaminar su medio representan algún riesgo para los niños.

## 1. INTRODUCCION

El incremento de la población conlleva la necesidad de producir cada vez más, para satisfacer las necesidades de alimento de los seres humanos. Dicha producción de alimentos principalmente granos básicos para los países latinoamericanos cada vez es de mayor importancia, en donde se involucran gobernantes, productores, técnicos y consumidores, quienes por separado juegan el rol que a cada uno le corresponde tratando de fortalecer los eslabones de la cadena agroalimentaria (12).

El almacenamiento de granos en las comunidades se ha hecho mediante la utilización de diversas formas, empleando diferentes estructuras tradicionales dentro de las que se mencionan: trojas y cajones de madera, sacos, bolsas de plástico y papel, toneles y tapancos. Sin embargo pese a los esfuerzos que se hacen para preservar los granos, las pérdidas postcosecha cada vez son mayores, alcanzando porcentajes superiores al 15 por ciento, lo cual se traduce en una disminución de ingresos para los agricultores, así como el consumo de grano de mala calidad lo que repercute en el deterioro de la salud de los seres humanos, y por consiguiente la inseguridad alimentaria amenaza con mayor firmeza a las clases sociales con menos recursos.

El Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación de Guatemala, a través del proyecto postcosecha con el apoyo de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE, ha impulsado el uso de tecnología postcosecha cuyo objetivo y finalidad son la reducción de pérdidas en el almacenamiento de granos y ampliar la disponibilidad de granos de buena calidad. Dentro del menú tecnológico del proyecto postcosecha se mencionan: troja mejorada, caseta de secado (para zonas muy húmedas) y silo metálico tipo plano; esta última estructura ha sido la que ha logrado niveles importantes de transferencia, por su costo, manejo, rentabilidad y por sus ventajas y beneficios que ofrece a los agricultores y a la economía del país.

Según registros de la Unidad Coordinadora Postcosecha, el proyecto postcosecha inició sus actividades en Guatemala en el año 1,990, y a diciembre 2,004 se tiene una transferencia acumulada de 112,951 silos tipo plano a nivel nacional, con una capacidad instalada de almacenamiento tecnificado de 92,405,213 Kg. de maíz. En San Marcos, el proyecto postcosecha inició formalmente sus actividades en el año de 1,996, y a diciembre del año 2,004 se han transferido 7,333 silos, con una capacidad instalada promedio de 5,999,127 Kg de maíz almacenado técnicamente.



En el presente estudio se da a conocer los impactos que la transferencia del silo ha tenido en el altiplano de San Marcos, para lo cual se tomaron en cuenta los diferentes actores de dicha transferencia, tal como se describe en la metodología del presente documento: 69 agricultores usuarios y 69 no usuarios de silos, así como a 9 artesanos activos del departamento de San Marcos. Esperando que los resultados del mismo ayuden a reencausar y/u orientar las actividades del proyecto postcosecha no solo en el departamento de San Marcos sino a nivel nacional y regional.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los granos básicos en nuestro medio son considerados de suma importancia para satisfacer las necesidades alimenticias de la población en general.

Según la publicación denominada “Nuevos Abonos para el negocio del Maíz”, del diario Siglo Veintiuno, de fecha 2 de agosto de 1,999 para ese año, 11.5 millones de guatemaltecos consumieron 1,636,200,000 Kg. de maíz.

La producción de maíz en Guatemala se encuentra localizada en 2 grandes regiones que difieren en aspectos climáticos así como en aspectos socioeconómicos de los productos de esas áreas: La primera en altitudes de 0 a 2,500 metros sobre el nivel del mar, clima cálido; se obtienen 2 cosechas por año, con rendimientos arriba de 60 quintales por manzana, se caracteriza por emplear mecanización agrícola, lo cual repercute en la disminución de costos de producción por unidad de superficie.

La segunda, una producción que se localiza en el altiplano de la república con altitudes arriba de los 2,500 metros sobre el nivel del mar, una cosecha por año, bajos rendimientos por unidad de superficie, extensiones menores de una manzana, semillas criollas, escasa o nula tecnificación caracterizándose por utilizar terrenos con pendientes fuertes no aptos para la producción de cultivos limpios.

La comercialización del maíz la realiza el agricultor por varias razones: porque tiene cuentas pendientes por pagar, porque necesita el dinero para otros gastos incluyendo la compra de otros alimentos y medicinas, por excedentes en su producción y una buena parte de los agricultores vende porque no cuenta con estructuras que le permitan un adecuado almacenamiento.

El almacenamiento de granos en las comunidades ha sido mediante la utilización de estructuras tradicionales, lo cual repercute negativamente en el deterioro de estos en poco tiempo debido a que dichas estructuras no ofrecen el mínimo de seguridad para los granos. De esa cuenta existen problemas de insectos (palomillas y gorgojos), roedores y otro problema no menos importante como lo es la humedad no solo del grano sino de las estructuras permitiendo de esta manera que el grano con facilidad se deteriore.

Guerra (5) en su libro “Compendio de geografía económica y humana de Guatemala” ... cita a varios autores cuyas estimaciones de las pérdidas varían de unos a otros. “Melhus cree que la práctica corriente de dejar el maíz doblado en el campo puede ocasionar

pérdidas de un 15 por ciento o más”. “Zeissig estimó que las pérdidas de maíz alcanzan un 25 por ciento”. Santa Cruz citó 30 por ciento como promedio de pérdida en el almacenaje y manifestó que en la zona de la costa del pacífico éstas son aún mayores. “El Dr. Paddock dio la cifra de 12 a 16 por ciento como una estimación digna de crédito sobre las pérdidas en el maíz ocasionados por el picudo y roedores. Investigaciones realizadas en Guatemala por el proyecto postcosecha se determinó una pérdida del 15 por ciento (6).

Según algunos autores en las tierras bajas la cantidad de maíz que se pierde es poco importante, debido a que los agricultores venden el grano poco después de la cosecha, debido a la dificultades de almacenaje, haciendo solo una reserva para consumo familiar. Como en esas tierras se recogen dos cosechas anuales, el maíz almacenado para cubrir necesidades familiares tendría que cubrirlas por cuatro o cinco meses. Sin embargo hay opiniones y evidencias contradictorias sobre si los agricultores de las tierras bajas venden la mayor parte de su maíz poco después de la cosecha, y más tarde lo recompran, o si, por el contrario, hacen la reserva necesaria para el propio consumo y no se ven en la necesidad de recomprar. De todos modos, los productores de maíz de las tierras bajas venden sus existencias a reducidos precios, cuando hay mucha oferta del grano por haber sido levantada recientemente la cosecha, y esta circunstancia afecta sus ingresos (5).

### **3. MARCO TEORICO**

#### **3.1 MARCO CONCEPTUAL**

##### **3.1.1 Importancia del almacenamiento de los granos**

Según Ramírez (13), el alimento es un factor limitante para la nutrición de todos los seres vivos y la lucha constante para obtenerlo, es una característica biológica de estos organismos. El hombre ha tenido que hacer frente desde tiempo inmemorial, a la competencia con los demás seres vivos por el aprovechamiento de aquellos productos alimenticios que les interesan mutuamente, para la conservación de su vida (13).

Los granos y subproductos constituyen una fuente de nutrición para el hombre y para muchos otros organismos y su disponibilidad en un momento dado, significa la satisfacción de una necesidad esencial para el que pueda aprovecharlos primero (13).

Ramírez (13), la conservación de los granos alimenticios ha sido, es y será, motivo de preocupación del hombre por su significado en la dieta humana y por la necesidad de resguardarlos contra el peligro que significa su aprovechamiento por sus demás competidores.

##### **3.1.2 Postcosecha de granos básicos**

De acuerdo a MAGA (6), postcosecha es el período que va desde la madurez fisiológica del grano hasta su consumo. Durante esta etapa se ha comprobado que a nivel mundial se pierde un alto porcentaje de la cosecha de granos básicos, por manejo y almacenamiento inadecuados.

##### **3.1.3 Factores que afectan el almacenamiento de los granos**

Según la escuela agrícola panamericana, El Zamorano (2), la etapa postproducción en los granos básicos se divide en dos períodos, de campo donde se produce un secado inicial del grano (precosecha) y el período de almacén en el que se efectúa el secado final

de los granos y el acondicionamiento para el almacén (postcosecha). La postcosecha incluye las actividades de cosecha, transporte, destuce, selección, desgrane y secado.

En estos dos períodos (precosecha y postcosecha), los granos se ven afectados por la acción de muchos factores que producen un deterioro continuo en la calidad física, nutricional y comercial de los granos básicos, hasta causar la pérdida total de los mismos. El manejo que se le dé al grano pretende mantener la calidad del producto contrarrestando sus acciones deteriorativas (2).

### **3.1.3.1 Factores físicos**

La humedad, temperatura, el contenido de oxígeno y el estado cualitativo del grano son los factores físicos que determinan la calidad del grano almacenado. Estos son requerimientos básicos para el metabolismo y respiración de los insectos, hongos y bacterias que interactúan con el grano. Si afectamos uno de éstos se afectará la presencia y desarrollo de los otros. Es de suma importancia que los granos al ser almacenados, se encuentren secos (baja humedad) y frescos (baja temperatura), para mantener su calidad especialmente en largos períodos de almacenamiento (1).

### **3.1.3.2 Factores biológicos**

Son los organismos vivos que atacan directamente a los granos causándoles una reducción en su peso (pérdida física) pudiendo atacar en el campo y almacén, se dividen en:

- a) Macrobilógicos:** insectos, roedores, pájaros, rumiantes, el hombre y otros mamíferos.
- b) Microbiológicos:** bacterias y hongos (2).

### **3.1.3.3 Factores químicos**

Los factores químicos que afectan al grano pueden ser intrínsecos en la composición química del producto o pueden provenir del exterior mediante la aplicación de químicos para el control de plagas. Los granos en su composición están formados por carbohidratos (almidones, azúcares y grasas), proteínas, vitaminas y minerales, con funciones específicas de nutrición y resistencia al ataque de plagas.

Los carbohidratos se encargan de dar energía al embrión para mantenerlo vivo en el almacenamiento y ayudarlo en la germinación. Si las condiciones del almacenamiento (humedad y temperatura) se elevan y se mantienen así por largos períodos de tiempo, comienzan a ocurrir una serie de reacciones bioquímicas que deterioran los carbohidratos. En etapas muy avanzadas las proteínas también llegan a deteriorarse perdiendo la calidad nutricional de los granos y la posibilidad de germinación del embrión. Debemos buscar el insecticida más adecuado para el control de insectos y que a la vez sea seguro para el consumo humano. Cualquiera que sea el insecticida usado afectará la almacenabilidad del producto (2).

#### **3.1.3.4 Factores de ingeniería**

En todas las operaciones de manejo de granos hasta ser consumidos, pueden ocurrir pérdidas. Estas operaciones incluyen: la cosecha, el desgrane, el secado y limpieza, el almacén y sus condiciones, la comercialización, el transporte y la administración.

Los requerimientos de ingeniería en cada operación varía de lugar a lugar y de cultivo en cultivo. Sin embargo, sea cual sea el caso, la ingeniería y estructuración de éstas, afectan la almacenabilidad del producto (2).

#### **3.1.3.5 Factores socio-económicos**

Los sistemas de postproducción se ven afectados por el nivel económico del productor y el ambiente que lo rodea. Así, en muchos lugares, el comportamiento del mercado no es controlado por el productor sino por las políticas gubernamentales y los especuladores de profesión. Esto crea inestabilidad en el mercado al establecer bajos precios de compra y altos precios de venta, haciendo que el pequeño productor reciba mínimas ganancias en su sistema de comercialización. Es importante apuntar que en economías dirigidas al comercio, el precio o incentivo ofrecido al productor juega un papel decisivo en el manejo o fin que le dará a la cosecha (si es que ha producido alguna) afectando, finalmente, la actitud de manejo y control de pérdidas de grano que tendrá el productor (2).

#### **3.1.3.6 Factores del medio ambiente**

Según Gómez (4), en cualquier localidad del mundo la conservación adecuada de los granos alimenticios básicos, dependerá esencialmente de las condiciones ecológicas de la especie y propiedades físico-químicas y biológicas del grano, del período de almacenamiento, así como del tipo y características de la troja, bodega o almacén.

En regiones tropicales húmedas, con predominio de alta temperatura y humedad relativa, la conservación del grano y semillas representa un serio desafío, ya que bajo estas condiciones ecológicas se favorece el desarrollo de los principales factores que ocasionan las pérdidas en granos y semillas.

### **3.1.4 Silo metálico**

Los silos metálicos son recipientes para almacenar maíz, frijol y otros granos. Son de forma cilíndrica y fabricados con lámina de zinc lisa, galvanizada y soldadura de estaño. Tanto la parte superior del silo como el fondo son planas. La parte superior tiene una abertura con tapadera que sirve para llenar el silo. En los silos grandes (18 y 30 qq), el tamaño de la abertura permite la entrada de una persona para realizar la limpieza interna y su revisión respectiva. El silo en su parte inferior tiene un orificio con tapadera para sacar el grano (16).

Algunas de las ventajas del silo bajo un manejo adecuado son: proporciona protección contra insectos, hongos, roedores y aves; reduciendo considerablemente las pérdidas que ocurren en otros sistemas de almacenamiento. También se puede conservar por más tiempo sin tener pérdidas físicas del grano, lo cual no afecta la seguridad alimentaria del pequeño productor, así mismo permite almacenar el grano hasta que los precios sean altos en el mercado y obtener beneficios económicos adicionales (16).

#### **3.1.4.1 Características del silo metálico**

Según el diseño establecido por el programa regional postcosecha (PRP), las características del silo son:

- A. Cuello de entrada y tapadera:** Posee boca de llenado de 37 Cms., está localizada a un costado del silo, lo que permite hacer una limpieza interna, facilitando el llenado, manejo y un eficiente sellado, por su diseño especial.
- B. Cinchos adheridos al cilindro del silo:** No necesita cinchos adheridos al cilindro poseen engrape de doble quiebre. La pestaña ha pasado prueba de resistencia y a funcionamiento perfectamente en un diámetro de 1.70 mts.
- C. Soldadura:** Se aplica soldadura (estaño y plomo, relación 50/50) en todos los engrapes y uniones de la lámina, por lo tanto el hermetismo está garantizado durante la fumigación. Así se evita la resistencia de los insectos a los fumigantes.
- D. Altura necesaria:** La altura necesaria para ubicar un silo (18 qq de capacidad o más), es de 2.5 metros, lo que permite colocarlos en las casas de los agricultores facilitando el llenado sin quitar parte del techo de las mismas.
- E. Uso y manejo:** Todos los silos tipo plano, traen adherido el afiche o viñeta de manejo, con 13 ilustraciones, lo cual permite que el agricultor haga un buen uso y manejo de esta estructura, almacenando el grano con cero pérdidas.
- F. Calidad de lámina:** Se fabrican con lamina calibre 26, con galvanizado de alta calidad para evitar que se oxiden, permitiendo mayor durabilidad.
- G. Limpieza:** No requieren exponerse al sol debido a que se pueden limpiar por dentro, por lo tanto no hay que moverlos de un lugar a otro.
- H. Fabricación:** Son fabricados por los artesanos que han sido capacitados por la unidad postcosecha, quienes además de vender el silo, explican a los agricultores el manejo que debe darse al grano antes y durante el almacenamiento, así como hacer una correcta fumigación. También dan



seguimiento sobre la ubicación, secado, revisión y mantenimiento del silo (17).

- I. **Transporte:** Los artesanos postcosecha, explican a los agricultores como sujetar los silos para transportarlos, para evitar que se dañen; sin embargo, la mayoría de artesanos postcosecha viven en las comunidades y se desplazan a las casas de los agricultores para fabricarlos.
- J. **Optimización de recursos:** En la fabricación del silo metálico tipo plano se hace uso eficiente de la lámina, porque la parte superior del silo es plana y trabajan con medidas estándares, por lo que su costo es menor.
- K. **Cuellos de entrada y salida:** Los cuellos de las bocas de entrada y salida llevan pestañas entrelazadas, lo que da mayor capacidad de adhesión de los cuellos al cilindro del silo.
- L. **Tapaderas:** Las tapaderas de las bocas de entrada y salida son más pequeñas que el largo del cuello, lo cual facilita el sellado del silo (17).

## **3.2 MARCO REFERENCIAL**

### **3.2.1 MUNICIPIO DE SAN JOSE OJETENAM**

#### **3.2.1.1 Ubicación, límites y vías de acceso**

El municipio de San José Ojetenàm está situado en el Occidente de la república de Guatemala y al Norte del departamento de San Marcos, a una altitud de 2,860 metros y localizado en las coordenadas 15° 18' 10" latitud Norte y 92° 10' 25" longitud Este, tiene una extensión territorial de 37 kilómetros cuadrados, lo que representa 3,700 hectáreas, y sus colindancias son las siguientes:

- A. Al Norte con los municipios de Tacaná del departamento de San Marcos y Cuilco del departamento de Huehuetenango.
- B. Al Sur con los municipios de Tacaná e ixchiguàn de San Marcos.
- C. Al Oeste con los municipios de Concepción Tutuapa e ixchiguàn de San Marcos.
- D. Al Este con el municipio de Tacaná.

Dista de la cabecera departamental 60 kilómetros y su acceso es por medio de carretera asfaltada y terracería, la cual es accesible durante todo el año.

#### **3.2.1.2 División política**

Según el mapa cartográfico del Instituto Nacional de Estadística de 1,993, tiene 7 aldeas, 51 caseríos, 2 parajes, 10 cantones (9).

#### **3.2.1.3 Condiciones agrológicas**

La unidad bioclimática tiene las siguientes características:

**3.2.1.3.1 Altitud:** San José Ojetenam se encuentra a una altitud de 2,860 metros sobre el nivel del mar.

**3.2.1.3.2 Precipitación Pluvial:** El municipio posee una precipitación que va de 1,200 a 1,600 mm. anuales teniendo un promedio de 1,400 mm. anuales.

**3.2.1.3.3 Temperatura:** Pose un clima frío con una temperatura que oscila de los 6° a 15° centígrados por lo que la temperatura media es de 10.5° centígrados.

**3.2.1.3.4 Zona de vida:** El municipio de San José Ojetenàm cuenta con una zona de vida denominada Bosque muy húmedo montano bajo sub tropical (bmhMB), y otra que es Bosque muy Húmedo Montano sub Tropical (bmhM), las cuales abarcan una superficie total de 3,647 Has. Lo cual representa el 2.7% de la superficie del territorio nacional.

**3.2.1.3.5 Suelos:** Los suelos del municipio son de origen volcánico y se caracterizan por contar con fuertes pendientes a relieves onduladas; con una susceptibilidad alta a erosión. Posee texturas franco friable, franco turbosa y arena franca de color gris oscuro a negro y un buen drenaje (15).

**3.2.1.3.6 Recursos hidrológicos:** El municipio cuenta con afluentes del río Coatàn los cuales se constituyen en líneas divisorias entre los municipio de Tacanà y San José Ojetenàm y uno denominado Los Molinos o San Fernando, también conocido como Grijalva el cuál define la línea divisoria entre los municipios de concepción Tutuapa y San José Ojetenàm.

#### **3.2.1.4 Principales cultivos y rendimiento**

Los principales cultivos que sustentan los ingresos de la población son:

A.	Maíz	2.09 Tm./Ha.
B.	Papa	20.90 Tm./Ha.
C.	Trigo	2.09 Tm./Ha.
D.	Frijol	1.56 Tm./Ha.

#### **3.2.1.5 Población**

**3.2.1.5.1 Datos generales de población:** El municipio de San José Ojetenàm, cuenta con una población de 19,448 habitantes.

**3.2.1.5.2 Nivel de pobreza:** Según el cuadro No.5 del mapa de pobreza de Guatemala por municipio, publicado por SEGEPLAN san José Ojetenàm, computa un índice de pobreza de 97.79% y una extrema de 93.24%.

### **3.2.1.6 Estructura agraria**

**3.2.1.6.1 Tenencia de la tierra:** El 80% de las tierras pertenecen a agricultores o personas individuales, amparados por documento municipal y en algunos casos por escritura pública, mientras que el 20% es de propiedad comunal y municipal.

**3.2.1.6.2 Uso actual de la tierra:** El 80% de las tierras de San José Ojetenàm son destinadas a la agricultura, específicamente a la producción de granos como maíz, trigo, frijol y al cultivo de papa, así como reforestación del mismo (9).-

## **3.2.2 MUNICIPIO DE TAJUMULCO**

### **3.2.2.1 Ubicación geográfica, vías de acceso y límites**

El municipio de Tajumulco se localiza a 40 kilómetros al Norte del departamento de San Marcos. Su principal vía de acceso es una carretera de asfalto-terracería transitable todo el año. Posee una extensión territorial de 300 kilómetros cuadrados.

El municipio se localiza a una latitud Norte de 15° 04' 57" y una longitud oeste de 91° 55' 20" con respecto al meridiano de Greenwich. Se encuentra a una altura de 2,500 metros sobre el nivel del mar.

Limita al Norte con Sibinal e Ixchiguàn; al Sur con San Pablo y Malacatàn; al Este con Tejutla y San Pedro Sacatepèquez, todos estos municipios del departamento de San Marcos y al Oeste con México.

### **3.2.2.2 Clima, suelos y potencial productivo**

El territorio de Tajumulco corresponde a las tierras altas o cadena volcánica, con montañas y conos volcánicos. El volcán Tajumulco, con una altura de 4,220 metros sobre el nivel del mar, es el más alto de Centro América. (3)

Las unidades bioclimáticas y suelos de este municipio tienen las características siguientes:

#### **3.2.2.2.1 Bosque muy húmedo subtropical cálido (BMHSC)**

- A. Altitud: 800 A 1,600 metros sobre el nivel del mar.
- B. Precipitación pluvial anual: 2,000 a 4,000 milímetros.
- C. Temperatura anual (mínima-máxima): 20 a 30 grados centígrados.
- D. Suelos: profundos, su apreciación textural es de pesada a mediana; bien drenados a moderadamente drenados, de color pardo o café y negro a gris. Predominan las pendientes mayores de 45%, aunque se encuentran también de 0 a 5%, 5 a 12% y 12% a 32%. El potencial agrícola es diversificado, siendo apto para cultivos tropicales como: caña de azúcar, marañon, tabaco, maíz, frijol, café, cardamomo, pastos, piña y cítricos.

### 3.2.2.2 **Bosque muy húmedo montano bajo subtropical (BMHMBS)**

- A. Altitud: 1,800 a 3,000 metros sobre el nivel del mar.
- B. Precipitación pluvial anual: 2,000 a 4,000 milímetros.
- C. Temperatura media anual (mínima-máxima): 12 a 18 grados centígrados.
- D. Suelos: Profundos, pesados, moderadamente bien drenados, color negro a gris. Las pendientes están entre 12% a 36% y más de 45%. El potencial es apto para coníferas, frutales deciduos, maíz, frijol, hortalizas y cereales de partes altas.

### 3.2.2.3 **Bosque muy húmedo montano subtropical (BMHMS)**

- A. Altitud: 2,800 a más de 3,000 metros sobre el nivel del mar.
- B. Precipitación pluvial anual 1,000 a 2,000 milímetros.
- C. Temperatura media anual: generalmente es de 12 grados centígrados o menos; se presentan heladas de noviembre a marzo.
- D. Suelos: profundos, pesados, moderadamente bien drenados, color negro a gris. Las pendientes están en los rangos de 32 a 45% y más de 45%. El potencial es silvícola.

### 3.2.2.3 **Población**

A. Total:	31,911
B. Indígenas:	28,148
C. No Indígenas:	3,092
D. Ignorado:	671

### 3.2.2.4 **Actividades económicas**

#### 3.2.2.4.1 **Principales cultivos**

- A. Café: es producido por pequeños caficultores en 38 comunidades y en las fincas multifamiliares(mas de una caballería), que se dedican exclusivamente a su cultivo.

- B. Maíz: se cultiva en 54 poblados siguiendo las técnicas de producción tradicionales.
- C. Papa: es el segundo cultivo en importancia del municipio, y se produce en 22 centros poblados.
- D. Frijol: es el cultivo que ocupa el tercer lugar en importancia , y se produce en 19 aldeas y caseríos.
- E. Hortalizas y otros cultivos: se reporta el cultivo de repollo en 16 centros poblados, y zanahoria en 5 comunidades. Cinco comunidades reportan cultivo de trigo.
- F. Frutas: es importante el cultivo de banano, mencionado en 28 comunidades, cítricos en 19 (3).

#### **3.2.2.4.2 Tenencia de la tierra**

De acuerdo con informantes locales, la mayoría de las propiedades agrícolas de Tajumulco son pequeñas fincas, con una extensión promedio de una manzana. En el área de la bocacosta se reportó la existencia de 13 fincas multifamiliares, dedicadas principalmente al cultivo del café, que son propiedad de personas radicadas fuera del municipio.

#### **3.2.2.4.3 Comercialización de la producción agrícola**

La producción se dedica principalmente al autoconsumo particularmente el maíz y el frijol.

#### **3.2.2.4.4 Tecnología agrícola**

En 52 centros poblados se reporta el uso de fertilizantes, y en 3 cuentan con sistemas de mini riego. No se reporta la utilización de semillas mejoradas ni de plaguicidas.

#### **3.2.2.4.5 Producción pecuaria**

- A. **Ganado mayor:** solamente 16 centros poblados reportaron actividades ganaderas de considerable importancia.

- B. **Ganado menor:** en 23 aldeas y caseríos explotan comercialmente cerdos y ovejas, aves de corral, fueron mencionadas con relativa importancia en 53 centros poblados (3).



### **3.2.3 MUNICIPIO DE TACANA**

#### **3.2.3.1 Ubicación**

El municipio de Tacaná se encuentra ubicado en la parte Norte de la cabecera departamental de San Marcos, Se localiza a una altura de 2,410 metros sobre el nivel del mar en las coordenadas 15º 14' 25" Latitud Norte y 92º 04' 4" Longitud Oeste, posee una extensión territorial de 302 kilómetros cuadrados.

Limita al Norte con el departamento de Huehuetenango; al Sur con el municipio de Sibinal; al este con el municipio de San José Ojetenám y al Oeste con México.

#### **3.2.3.2 Acceso y distancias**

El municipio dista a la cabecera departamental 78 kilómetros, del departamento de Quetzaltenango a 128 kilómetros y de la ciudad capital a 331 kilómetros.

La red vial con que cuenta el municipio comprende la ruta nacional 12 Norte que con origen en la cabecera departamental, da acceso a los municipios de la región Norte del departamento y finaliza en este municipio, de la misma solo se asfaltó 25 kilómetros y los 53 restantes se encuentran en proceso de asfaltarlos; lo que vendrá a mejorar el sistema vial y por ende el intercambio comercial.

El municipio cuenta con dos caminos convergentes en los principales ejes viales o en la cabecera municipal para comunicar a otras comunidades así como a la frontera con México y el departamento de Huehuetenango, los cuales son de terracería transitables en cierta época del año (11).

#### **3.2.3.3 Idioma**

En el municipio de Tacaná, se habla el idioma castellano y en algunas aldeas se habla el Mam, lengua nativa de los antepasados.

#### **3.2.3.4 Demografía**

A. Población total: 70,823

B.	Hombres	36,932
C.	Mujeres	33,891
D.	Población urbana	8,498
E.	Población rural	62,325
F.	No Indígena	28,330
G.	Indígena	42,493
H.	Densidad poblacional	122 habitantes por kilómetro cuadrado.

### 3.2.3.5 Ecología

**3.2.3.5.1 Clima:** El clima predominante es frío, afectado por los factores geográficos.

**3.2.3.5.2 Topografía:** La topografía del municipio es mixta que va de plana a quebrada. Donde sobresale el majestuoso Volcán Tacaná, algunas montañas como Buena vista, Los Madrones, Teninquin; Cerros, Belisquizòn, Chichum, Chinchihuitz, Tojchis, Tuicoche, La Calera (11).

**3.2.3.5.3 Hidrografía:** En el área urbana se presentan dos corrientes de naturaleza perenne y una intermitente, proveniente de los nacimientos que brotan de la zona Norte y occidental del municipio, así se tienen los ríos Coatàn y Cuilco, como los mas sobresalientes, entre otros podemos mencionar a: Agua Caliente, Agua Zarca, Canexa, Canibalillo, Cruz de Barrancas, Las Majadas, Pin Pin, Salitre.

### 3.2.3.6 Suelos

Los suelos del municipio en la clasificación textural de suelos de tierras altas volcánicas que componen mas del 80%, incluidos en esta serie los suelos Camanchà con su fase quebrada erosionada, pertenecen a la clase textural VIII, no apta para cultivos y de uso de protección exclusiva, muchas de estas áreas se utilizan para la producción de maíz. (15)

### 3.2.3.7 Principales cultivos y rendimiento

Maíz: 1.04 Tm./Ha.

Papa 12.54 Tm./Ha.

Frijol	0.26 Tm./Ha. (siembra en asocio con maíz)
Trigo	1.04 Tm./Ha.

### **3.2.3.8 Flora y fauna**

En el municipio las especies vegetales están representadas por:

- A. Árboles: pino pachán, encino, madrón, aliso, roble, ciprés, eucalipto, pinabete.
- B. Arbustos: arrayán, copal, saúco, cheche o mecate, canaque, pajón, cerezo, miche, chichicaste, palo pito, pavil.
- C. Árboles frutales: aguacate, manzana, durazno, guinda.
- D. Plantas medicinales: sacmuj, hierba buena, verbena, ruda, flor de muerto, salvia santa, mejorana, bálsamo, hinojo, laurel, orégano, romero.
- E. Flores: cartucho, bugambilias, azucenas, botoncillos, clavel, dalias, hortensias, margaritas, orquídeas, estáticas.
- F. Animales domésticos: bovinos, equinos, ovinos, aves de corral, caprinos.

### **3.2.3.9 Zona de vida**

Según la clasificación de Holdridge, se encuentra ubicado dentro de la zona de vida “Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical”.

### **3.2.3.10 Temperatura**

La temperatura es de 12° centígrados como media anual, con una mínima promedio de 2° centígrados durante los meses de diciembre y enero.

### **3.2.3.11 Precipitación pluvial**

El municipio cuenta con un promedio de precipitación anual de 2,730 mm. distribuidos en los meses de mayo a noviembre.

### **3.2.3.12 Humedad relativa**

El municipio cuenta con un promedio de humedad relativa de 82% , siendo baja en

verano y alta en invierno.

### **3.2.3.13 Tenencia de la tierra**

La tierra está repartida en su totalidad en manos de minifundistas o pequeños propietarios, así como extensiones medianas llamadas latifundios. La cantidad de tierra que el agricultor posee, va de 12 a 20 cuerdas, con un promedio de 14 cuerdas cultivadas, las cuales en su mayoría la utilizan para la siembra de granos básicos (11).

### **3.2.4 MUNICIPIO DE SIBINAL**

#### **3.2.4.1 Ubicación**

El municipio de Sibinal se encuentra ubicado al Noroccidente del departamento de San Marcos, por su posición geográfica, es fronterizo con la parte Sur de la República de México, posee una extensión territorial de 272 kilómetros cuadrados. Se localiza a una altura de 2,510 metros sobre el nivel del mar, en las coordenadas 15° 15' 17" latitud Norte y 80° 33' 45" longitud Oeste. Limita al Norte con el municipio de Tacaná e Ixchiguán; al Sur con Tajumulco y república de México; al Este con Ixchiguán y Tajumulco y al Oeste con México.

La principal vía de acceso es la que comunica al municipio con la cabecera departamental, caracterizada por ser una carretera de terracería transitable en toda época. Muchos habitantes del municipio realizan transacciones comerciales con el vecino país de México, por medio de un camino de terracería en malas condiciones aproximadamente de 12 kilómetros.

#### **3.2.4.2 Condiciones Climáticas**

- A. Temperatura ambiental: de 12° A 18° centígrados.
- B. Clima: es variable debido al relieve topográfico que presenta el cual es 70% frío y 30% templado.
- C. Precipitación pluvial: de 2,065 A 3,900 mm. promedio 2,770 mm. Distribuidos de mayo a octubre (10).

#### **3.2.4.3 Suelos**

Según Simmons (15), los suelos del municipio se encuentran dentro de la fisiografía de los suelos de las montañas volcánicas; perteneciendo al grupo II. Son suelos profundos desarrollados sobre rocas, clasificados en la serie de suelos Sacapulas, relieve escarpado, drenaje interno bueno; suelos superficiales color café grisáceo; textura y consistencia franco

arenosa, pedregosa, suelta, espesor aproximado 8 cm. subsuelo color café amarillento, consistencia suelta; espesor aproximado: 0.40 mts.

#### **3.2.4.4 Hidrografía**

En el municipio de Sibinal existen un total de 40 ríos, 41 riachuelos, 35 nacimientos de agua, tanto en el área urbana como rural. Dentro de los principales ríos podemos nombrar : El Suchiate, Toniná, Copante, El Jardín, Godínez, Arenal, Mejía, El Centro, La Laja.

#### **3.2.4.5 Demografía**

- A. Población total: 16,673 habitantes
- B. Masculino: 7,048
- C. Femenino: 9,625

#### **3.2.4.6 Aspectos económicos**

##### **3.2.4.6.1 Tenencia de la tierra**

En relación a la tenencia de la tierra, en este municipio un 95% de los habitantes posee un terreno propio y un 5% es arrendado. La cantidad de cuerdas que poseen varía de 10 a 30 cuerdas.

##### **3.2.4.6.2 Principales cultivos y rendimientos**

Maíz	1.05 Tm./Ha.
Frijol	1.56 Tm./Ha.
Trigo	1.30 Tm./Ha.
Papa	14.63 Tm./Ha.

Entre los cultivos secundarios tenemos: haba, banano, tomate los que se cultivan en clima templado.

También siembran los habitantes de este municipio hortalizas como zanahoria, apio, rábano, brócoli repollo, que se producen en menor escala, cuya producción es para consumo local. (10).

### **3.2.5 MUNICIPIO DE CONCEPCIÓN TUTUAPA**

#### **3.2.5.1 Ubicación geográfica, Vías de acceso y Límites**

El municipio de Concepción Tutuapa se localiza a 60 kilómetros al Norte del departamento de San Marcos. Su principal vía de acceso es una carretera de asfalto-terracería transitable todo el año. Posee una extensión territorial de 166 kilómetros cuadrados.

El municipio se localiza a una latitud Norte de 15° 15' 40" y una longitud oeste de 91° 55' 12" con respecto al meridiano de Greenwich. Se encuentra a una altura de 2,960 metros sobre el nivel del mar.

Limita al Norte con Ixtahuacán, San Gaspar Ixchil y Santa Bárbara de Huehuetenango; al Sur con los municipios de Tejutla e Ixchiguan; al Este con San Miguel Ixtahuacán y al Oeste con San José Ojetenám todos del departamento de San Marcos.

#### **3.2.5.2 Condiciones climáticas**

##### **3.2.5.2.1 Temperatura**

La temperatura anual oscila entre los 12° y los 20° centígrados, pero en los meses de noviembre a febrero desciende a 0° centígrados.

##### **3.2.5.2.2 Precipitación Pluvial**

Comúnmente la época lluviosa dura 6 meses, distribuyéndose de mayo a octubre. La precipitación pluvial oscila entre 2,065 a 3,900 mm, con un promedio de 2,730 mm (8).

### 3.2.5.2.3 Humedad relativa

Es correlativa con las estaciones del año, en la época lluviosa tiene como promedio 87% y desciende considerablemente en la época seca con un promedio de 76%.

### 3.2.5.3 Suelos

Concepción Tutuapa es un municipio con alta variabilidad en este recurso, los cuales están clasificados en dos divisiones fisiográficas que son: altiplano central y montañas bajas.

Dentro de la división fisiográfica montaña volcánica encontramos las series Camanchà, Ostuncalco y Totonicapán, y en la división altiplanicie encontramos las serie Sacapulas.

Los suelos son de baja fertilidad natural, presentan baja capacidad de abastecimiento de humedad, el drenaje a través del suelo es rápido con alto declive. El relieve quebrado constituye un problema en el manejo y conservación de éstos.

Los suelos del municipio presentan topografía inclinada, escabrosa y húmeda, son profundos con textura pesada a mediana de color café oscuro a gris con regular contenido de materia orgánica. Estos suelos permiten cultivos anuales y perennes predominando en el área frutales deciduos caducifolios, hortalizas, granos básicos y algunos cereales (15).

### 3.2.5.4 Principales cultivos

Entre los principales cultivos están los siguientes: granos básicos (maíz, frijol, haba), hortalizas anuales (repollo, coliflor, zanahoria, rábano entre otras), frutales deciduos (manzana, pera, durazno, ciruela, cerezas) y como cultivos secundarios en relación a las áreas sembradas tenemos: café, cítricos y caña de azúcar, los cuales se siembran en lugares templados del municipio, con temperaturas arriba de los 18° C. Principalmente aquellos municipios que colindan con el departamento de Huehuetenango.

### 3.2.5.5 Demografía

A.	Total de habitantes	57,603
B.	Hombres	25,153
C.	Mujeres	32,450



### **3.2.5.6 Tenencia de la tierra**

La forma de tenencia de la tierra es aproximadamente en un 91% propia y el 9% son tierras arrendadas y usufructo. En el área urbana cuentan con 0.87 a 1.087 has. por familia, en el área rural 2.17 a 4.35 has. por familia. (8).

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 GENERAL**

Conocer el nivel de adopción del silo plano entre los agricultores del altiplano marquense y su impacto socio-económico.

### **4.2 ESPECIFICOS**

- A. Determinar los beneficios económicos del uso del silo plano.
- B. Conocer los factores que influyen en el proceso de elaboración y transferencia del silo en San Marcos.
- C. Evaluar los beneficios sociales de la transferencia del silo metálico

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 Grupos meta

La realización del presente estudio fue dirigido para conocer el impacto socio-económico en la fabricación, transferencia y uso del silo metálico tipo plano (SMTP), en familias de agricultores usuarios y no usuarios del silo, así como a artesanos activos que fueron capacitados por el proyecto Postcosecha en la fabricación de silos metálicos.

Se consideró usuario a aquel agricultor que usa al menos un silo plano para almacenar maíz. El agricultor no usuario es aquel que no poseía silo y que utiliza cualquier otro método tradicional para almacenar maíz.

### 5.2 Impactos medidos

El presente estudio fue dirigido para conocer los impactos de la transferencia del silo plano a las familias de agricultores usuarios y no usuarios de la tecnología y familias de los artesanos postcosecha (Cuadro No. 1)

**Cuadro 1. Impactos en elaboración, transferencia y uso del silo tipo plano.**

<b>Grupo meta</b>	<b>Impacto evaluado</b>
- Usuario de silos	-Impacto económico -Impacto social
- No usuarios de silos	-Impacto económico
- Artesanos postcosecha	-Impacto económico -Impacto social -Impacto ambiental

### 5.3 Estrategias e instrumentos de recolección de la información

El presente estudio se basó en la recolección directa de datos con familias de usuarios

y no usuarios de silos y, artesanos postcosecha del departamento de San Marcos.

Los instrumentos de recolección de la información en los grupos meta del estudio consistieron en boletas de encuesta individuales, que se llenaron a través de entrevistas realizadas en hogares de agricultores y de artesanos (anexos 6 y 7).

Se tomó como base para la estructuración de la boleta de encuesta, preguntas hechas en el estudio de impacto y adopción de tecnologías postcosecha realizado en las zonas Norte, Centro y Oriente de Guatemala en el año 2,002.

#### **5.4 Tipo de grano almacenado**

Para la realización del presente estudio se tomó como base el grano de maíz, por ser el de mayor difusión en el área de estudio, el de mayor consumo en la dieta de los agricultores y principalmente por ser el grano básico que más guardan en las comunidades.

#### **5.5 Construcción de muestras**

##### **5.5.1 Usuarios de silos**

Para la construcción de la muestra se contó con un universo de 5,293 agricultores que cuentan con silo plano en el departamento de San Marcos, el cual lo adquirieron entre los años 1,996 y 2,002, según registros de la Unidad Coordinadora Post cosecha de Guatemala (anexo 4).

Para determinar el tamaño de la muestra se hizo mediante la utilización de la fórmula de población finita, cuyo resultado fue de 69 agricultores a entrevistar (Anexo 2).

La selección de los agricultores en la comunidad se hizo al azar, habiéndose tomado en cuenta registros que fueron facilitados por la unidad coordinadora Postcosecha de Guatemala.

##### **5.5.2 No usuarios de silos**

Se determinó que la muestra de agricultores no usuarios a encuestar, fuera igual a la muestra de agricultores que cuentan con silo, por lo que se entrevistó a 69 agricultores que

habían almacenado por lo menos 18 quintales de maíz en estructuras tradicionales (cajones, trojas, sacos...) durante el año 2,002, dicha selección se realizó al azar en cada comunidad.

### **5.5.3 Artesanos postcosecha**

En base a la información del departamento de San Marcos, proporcionada por el proyecto Postcosecha, se tomó como universo los 23 artesanos que fueron capacitados sobre fabricación de silos, hasta diciembre del año 2,002.

Se determinó una muestra de 9 artesanos, tomado en consideración los siguientes criterios:

- A. Artesanos activos que estén elaborando silos.
- B. Que tengan como mínimo un año de haberse capacitado.
- C. Que hayan elaborado a diciembre/02 al menos 100 silos.

### **5.6 Selección de municipios y comunidades**

Según registros de la Unidad Coordinadora Postcosecha de Guatemala, se han transferido en el departamento de San Marcos hasta diciembre 2,002 un total de 5,293 silos de diferentes capacidades en 20 municipios de este departamento (Anexo 4).

Para la selección de los municipios se tomaron en consideración los siguientes aspectos:

- A. Que se hayan transferido al menos 500 silos de diferentes capacidades por municipio.
- B. Que exista al menos un artesano capacitado por el Proyecto postcosecha en cada municipio seleccionado.

Por lo que fueron seleccionados cinco municipios del departamento de San Marcos (Anexos 1).

La selección de comunidades se realizó tomando en cuenta la concentración de silos por comunidad, habiéndose elegido tres comunidades en cada municipio con mayor cantidad de silos que han sido transferidos por diferentes canales.

La distribución de la muestra se hizo proporcionalmente en relación a la cantidad de silos transferidos por comunidad y municipio (Anexo 3).

## 6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1 IMPACTOS EN AGRICULTORES USUARIOS Y NO USUARIOS DE SILOS

#### 6.1.1 Impactos económicos

Con el propósito de determinar el impacto de la tecnología sobre los grupos de usuarios y no usuarios de silos planos, se consideró importante conocer el aspecto socio-económico de cada grupo de agricultores para saber si son iguales o existen diferencias entre ellos, obteniéndose la siguiente información:

##### 6.1.1.1 Tenencia de la tierra

En relación a la tenencia de la tierra el 90% de los usuarios de silos son propietarios de sus terrenos, el 10% restante arrendan. Para los no usuarios el 71% son propietarios de sus terrenos mientras el 29% restante, arrendan para poder sembrar (figura 1).

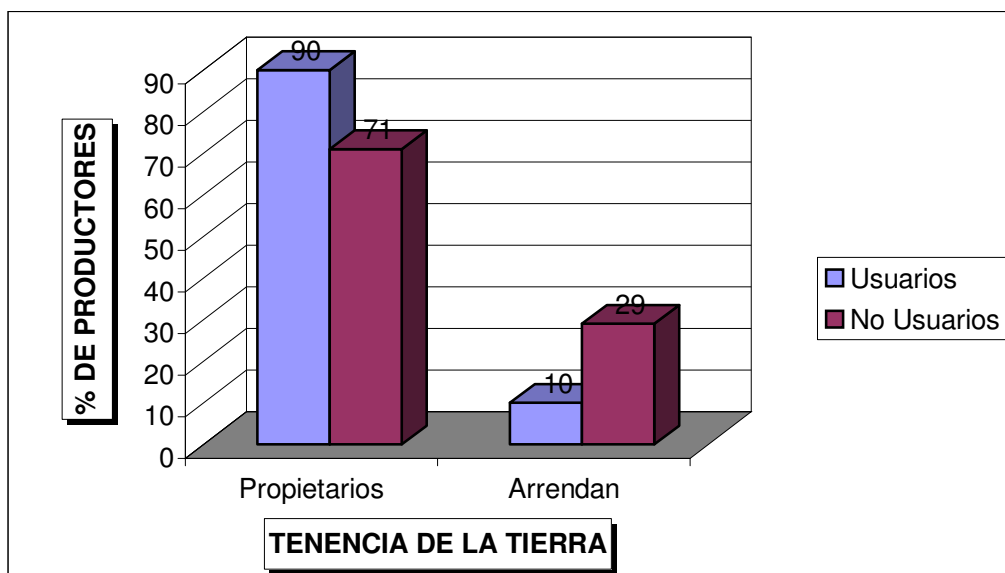
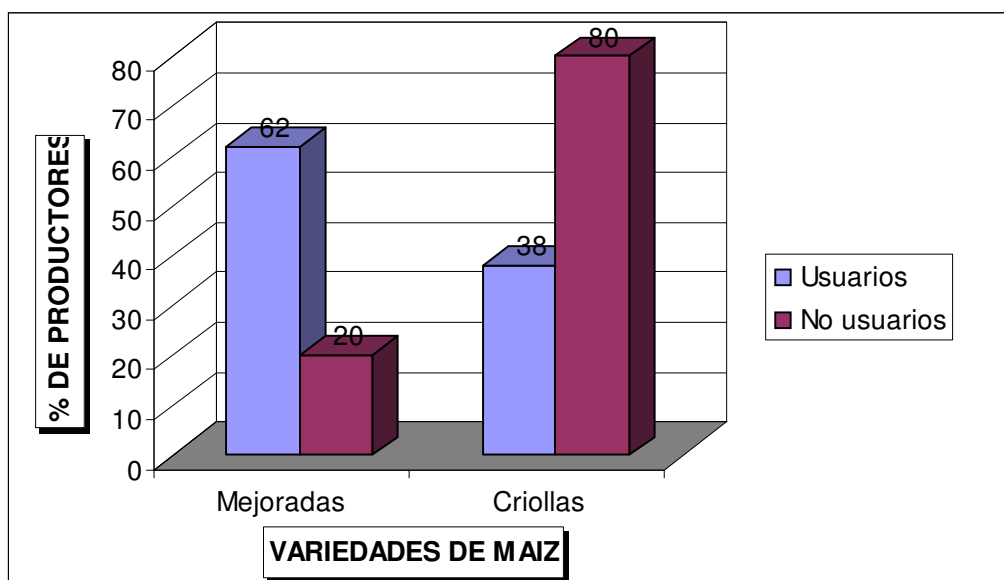


Figura 1. Tenencia de la tierra entre usuarios y no usuarios.

### 6.1.1.2 Área de maíz cultivada

Otro indicador de la diferencia entre los dos grupos es el área de maíz cultivada. El grupo usuario cultivó 0.94 manzanas lo que representa un 20 % más que los no usuarios que cultivaron 0.78 manzanas en promedio. Así mismo hubo diferencia en los rendimientos de la cosecha, en donde los usuarios obtuvieron en promedio 51 quintales por manzana, mientras que los no usuarios únicamente 42 quintales por manzana en promedio.

Una de las razones de la diferencia en los rendimientos de las cosechas es que del total de usuarios entrevistados, el 62% manifestó que usan variedades mejoradas y el 38% restante usan variedades criollas. Por el contrario del total de no usuarios solamente el 20% siembran variedades mejoradas mientras que un 80% utilizan variedades criollas (figura 2).



**Figura 2. Variedades de maíz sembradas por usuarios y no usuarios de silos.**

### 6.1.1.3 Especies de animales domésticos

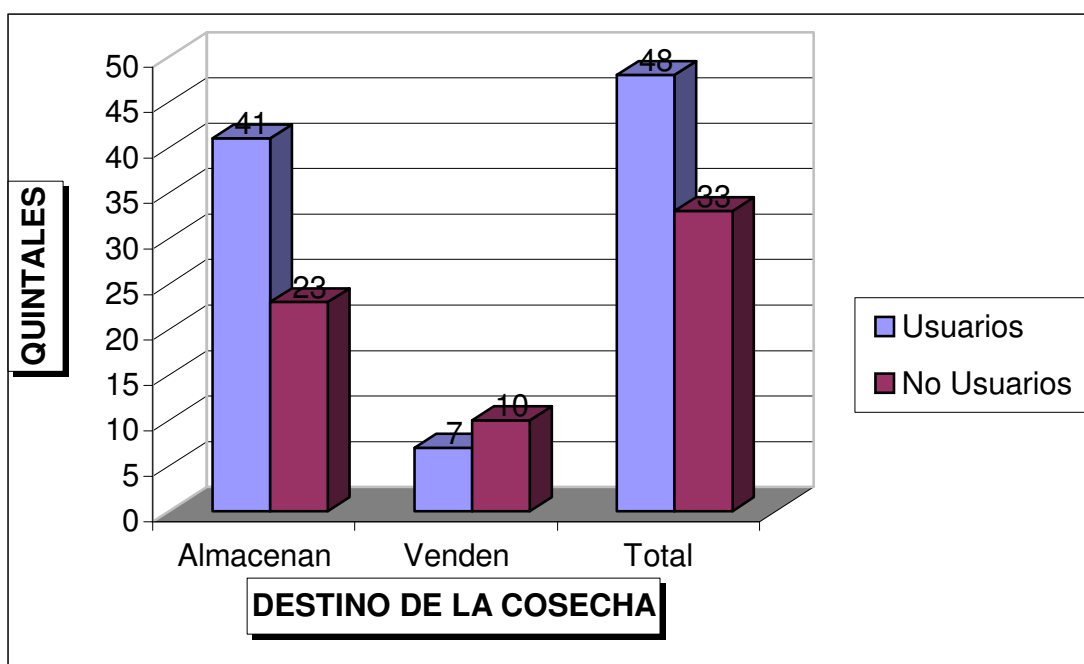
Se encontró otra diferencia de tipo socio-económico entre usuarios y no usuarios de silos, relacionada con la cantidad y especies de animales domésticos más importantes. Los usuarios crían 12.5 aves en promedio por familia lo que hace un 36% más que los no usuarios que únicamente tienen 8 aves por familia. Los usuarios crían 1.4 cerdos en promedio por familia lo que representa un 25% más que los no usuarios que crían 1.05

cerdos en promedio. Por lo tanto, en función de los datos planteados se observa que los usuarios de silos siembran mayores áreas de terreno, obtienen mejores rendimientos por unidad de superficie, crían más animales domésticos principalmente cerdos y aves por lo que se presume que cuentan con mayores recursos económicos y por consiguiente su situación económica es mejor que los no usuarios de silos.

#### 6.1.1.4 Destino de la cosecha.

El maíz que los agricultores cosechan tiene diferentes destinos. Los usuarios almacenaron en promedio 41 qq lo que representa un 86% de su cosecha, de lo cual el 88% es almacenado en silos metálicos y el 12% restante en diferentes estructuras. Los no usuarios almacenaron en promedio 23 qq en diferentes estructuras como: cajones, trojas, sacos y otros, lo que significa el 69% de lo cosechado, de donde ambos grupos obtienen para el consumo familiar así como para alimento de animales domésticos durante todo el año.

Otra parte de la cosecha se vendió en dos épocas del año: Los usuarios vendieron 7 qq lo que significa el 14%, mientras que los no usuarios vendieron 10 qq equivalente al 31% de lo que cosecharon. Ambos grupos vendieron tanto en época temprana (cuando cosecharon) como en época tarde (cuando no era cosecha) (Figura 3).



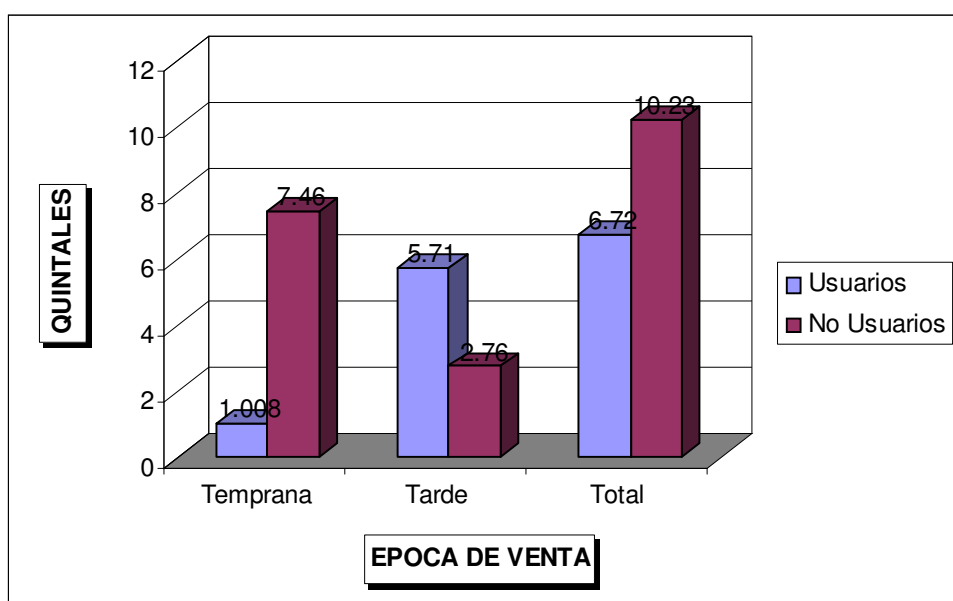


### figura 3. Destino de la cosecha de maíz de usuarios y no usuarios

#### 6.1.1.5 Ingresos por venta de maíz

El precio de venta de maíz fluctúa durante el año. El precio promedio entre enero a mayo (época temprana) del 2,003 fue de 1.23 Q/Kg. El precio promedio de venta de junio en adelante (época tarde) fue de 1.72 Q/Kg..

Los usuarios vendieron en promedio 305.42 Kg de maíz, lo que representa un 14% de su cosecha. Del total vendido por usuarios 260 Kg que representa el 85% lo comercializaron en época tarde a un precio de 1.72 Q/Kg y 45.81 Kg o sea 15% restante en época temprana, a un precio promedio de 1.23 Q/Kg. Por lo que los usuarios percibieron Q. 501.38, por la venta de 305.42 Kg (Figura 4).



**Figura 4. Comercialización del maíz en diferentes épocas del año.**

Los no usuarios de silos vendieron 465 Kg de maíz. 339 Kg equivalente a un 73% a un precio de 1.28 Q/Kg en época temprana y 125 Kg o sea un 27% de lo comercializado, a un precio de 1.65 Q/Kg. Por lo tanto los no usuarios percibieron en promedio la suma de Q.639.68 por la venta de 465 Kg de maíz.

De lo anterior se concluye que los no usuarios de silos vendieron 65% más maíz que los usuarios. Dicha comercialización se realizó en su mayoría en época temprana; los precios de venta en esta época fueron más bajos que cuando no es época de cosecha, lo que significa que los no usuarios de silos pese a haber vendido más grano en esta época, sus ingresos no fueron los esperados.

De acuerdo a las respuestas de los entrevistados los no usuarios de silos manifestaron que la mayoría vende parte de su cosecha en época temprana debido a que no tiene la confianza de guardar su grano en estructuras tradicionales, por temor a que pueda deteriorarse por problemas de palomillas y roedores. Por el contrario los usuarios de silos manifestaron que ellos tienen la oportunidad de vender en cualquier época del año en virtud de que existe confianza en el almacenamiento de sus granos, por lo que para estos el silo metálico es de mucha importancia.

## **6.1.2 Impactos sociales**

### **6.1.2.1 Seguridad alimentaria de las familias**

Para los usuarios el silo metálico es de suma importancia, ya que el 76% de los mismos manifestaron que cuentan con maíz en el mes de octubre, (de la cosecha de diciembre / enero) mientras que el 21% de los no usuarios manifestaron lo mismo. Por lo que existe mayor confianza del agricultor usuario con la utilización de esta tecnología de almacenamiento de granos, lo que le permite almacenar su cosecha por más tiempo, comparado con los agricultores que no cuentan con esta estructura.

Así mismo existe una diferencia en la calidad del maíz almacenado por ambos grupos. El 93% de los usuarios manifestó que su maíz no había sufrido daños por roedores, insectos ni hongos, mientras que el 55% de los no usuarios manifestaron lo mismo, los 7% y 45% restantes respectivamente manifestaron que su maíz había sido dañado principalmente por insectos, roedores y algunos por problemas de humedad.

### **6.1.2.2 Participación de la mujer en la preparación de grano**

Dentro de la información requerida en la encuesta se tomó en cuenta la participación de la mujer en el trabajo de preparación del grano. El maíz que se almacena en silo se

destusa y se seca (tapanco, techo, terraza o patio de la casa), se desgrana, luego se ventila (limpia) para garantizar su durabilidad en el mismo. En base a los resultados de la encuesta el 81% de las mujeres eran las encargadas de destusar y desgranar, antes de adquirir el silo. El 19% restante, esta tarea la realizaban otros miembros de la familia principalmente varones.

Por el contrario, en estructuras tradicionales de almacenamiento como cajones, trojas, tapancos, etc., el maíz no se desgrana ni se limpia sino se guarda en mazorcas, ya sea con doblador o sin el. En hogares no usuarios de silos son las mujeres por lo general, las que se dedican a la tarea de desgranar y preparar el maíz diariamente para su consumo, o de acuerdo a las necesidades de la familia.

En el cuadro 2, se observa que en hogares en donde la mujer tenía una participación activa en las tareas de destusar y desgranar el maíz, la adopción del silo significó un cambio en la división del trabajo por género.

**Cuadro 2. Participación de la mujer en los trabajos de destusar y desgranar maíz en hogares de usuarios de silos.**

Cambios en la participación de la mujer	Destusar		Desgranar	
	E*	%	E*	%
- Trabajo ha disminuido	53	77	50	73
- Trabajo ha seguido igual	12	17	16	23
- Trabajo ha aumentado	4	6	3	4
Total	69	100%	69	100%

\* Encuestados

Como se observa en el cuadro anterior el 77% y el 73% de los hogares usuarios de silos consideran una disminución en el trabajo de la mujer en destusado y desgranado del maíz respectivamente, por lo que este trabajo ahora se realiza en un período corto de tiempo (2 a 3 días / año), así mismo es compartido en el hogar por mas miembros de la familia (hombres y mujeres) y/o trabajadores asalariados. Según percepción de las mujeres y otros miembros del hogar, ese cambio les ha favorecido a ellas, ya que desgranar a mano, constantemente era una tarea que realizaban solo las amas de casa. Actualmente ese

tiempo que utilizaban en destusar y desgranar el maíz ahora lo ocupan en otras actividades dentro del hogar.

Por su parte el 17% indicaron que el trabajo de las mujeres seguía igual en el destuce y el 23% manifestó lo mismo con respecto al trabajo de desgranado.

Únicamente el 6% indicaron que el trabajo de las mujeres a aumentado en relación al destuce, de igual manera el 4% indicaron que el trabajo de la mujer se había incrementado en el desgrane (cuadro 2).

### 6.1.2.3 Participación de la mujer de la mujer en la limpieza de la casa

En el cuadro 3, el 91% de los hogares de usuarios manifestaron una disminución en lo que respecta al trabajo de limpiar la casa. Algunas razones son que con el uso del silo la casa se mantiene más limpia y ordenada, ya que se evita el trabajo de destusar y/o desgranar constantemente el maíz. así como el área que se utiliza para guardar el maíz se ha reducido, en comparación con el uso de estructuras tradicionales como trojas, cajones, sacos. Además el maíz ya no se guarda con tusa, ni en mazorca, ni se desgrana constantemente, la tarea de limpiar la basura ha disminuido; por lo tanto no se produce polvo o basura y la mujer no tiene que invertir tanto tiempo en limpiar la casa.

**Cuadro 3. Participación de la mujer en el trabajo de la limpieza de la casa, en hogares de usuarios de silos.**

Trabajo de limpieza del hogar	E*	%
- Ha disminuido	63	91
- Ha seguido igual	06	09
- Ha aumentado	00	00
Total	69	100.%

\* Encuestados

Así mismo el 9% de los usuarios manifestó que no ha habido cambio en el trabajo que la mujer realiza en la limpieza de la casa. Algunas de las razones son que las estructuras de almacenamiento que utilizaban anteriormente (cajones, sacos) el maíz se

guardaba destusado y desgranado. Por lo que el quehacer de limpieza de la casa no ha sufrido cambio alguno.

Y, por último en lo que respecta a la pregunta si el trabajo de la mujer ha aumentado con el uso del silo, nadie de los respondientes manifestó positivamente a esta interrogante.

#### 6.1.2.4 Almacenamiento del grano

Garantizar el almacenamiento del grano después de la cosecha, ha sido la mayor preocupación de los agricultores. Cuando el maíz se ve afectado por insectos (palomillas ó gorgojos), roedores o problemas de humedad, no solo se reduce la cantidad de maíz almacenado, sino se afecta la calidad del grano y por consiguiente afectará la economía de la familia, al reducir sus ventas, vender mas barato y/o al tener que comprar más grano para la alimentación familiar.

En base a los resultados el 94% de los usuarios tiene mas confianza en la durabilidad del grano almacenado en silos planos (cuadro 4).

**Cuadro 4. Almacenamiento del grano de maíz en silos metálicos**

Concepto	E *	%
- Menos confianza	00	00
- Igual confianza	04	6
- Mas con confianza	61	94
Total	65	100.%

\* Encuestados

Antes de utilizar el silo plano, una parte de la cosecha de maíz se picaba y desechaba debido a las plagas y problemas de humedad. Esto significaba que el maíz no alcanzaba para satisfacer las necesidades de consumo familiar o bien se consumía el grano en malas condiciones. Sin embargo, ahora las personas encuestadas indican que el grano almacenado en silos les dura más tiempo, en muchos casos hasta la siguiente cosecha, lo que significa la confianza del productor de almacenar su cosecha en silos metálicos.

### 6.1.2.5 Comercialización del maíz

La comercialización del maíz en las comunidades se realiza tomando en consideración algunos aspectos: por exceso en la producción; porque el agricultor necesita sufragar algunos gastos como compra de ropa, medicinas, insumos agrícolas, útiles escolares, etc., y, algunos porque no cuentan con estructuras de almacenamiento de granos que les permita guardarlos adecuadamente.

Dicha comercialización se realiza por lo general durante la época de cosecha, en donde los precios de venta se ven afectados desfavorablemente para el productor. Algunos agricultores venden cuando no es época de cosecha, lo cual les permite obtener mejores precios de venta ya que la oferta de granos es muy baja.

En base a los resultados del cuadro 5, el 74% de los usuarios manifestaron que ahora que cuentan con silo tienen más oportunidad de vender maíz, que cuando no lo tenían. Algunas de las razones manifestadas por los entrevistados son: que el maíz puede venderse en cualquier momento por estar limpio y desgranado, de preferencia cuando hay escasez en el mercado y alcanza un mejor precio. Otra razón es que el grano se conserva sano, por lo tanto es de buena calidad lo cual repercute en un mejor precio de venta o el consumo de maíz de mejor calidad.

**Cuadro 5. Comercialización de maíz por parte de usuarios.**

Oportunidad	E*	%
- Menos oportunidad	00	00
- Igual oportunidad	18	26
- Más oportunidad	51	74
Total	69	100 %

\* Encuestados.

El 26% de los encuestados manifestó no encontrar diferencia en la oportunidad de vender maíz antes y después de adquirir el silo; la razón principal es porque estas personas no cuentan con excedentes en su producción. Y por último nadie de los entrevistados manifestó que ahora que cuentan con silo tienen menos oportunidad de vender parte de su producción (cuadro 5).

### 6.1.2.6 Adopción del silo metálico

En el cuadro 6, se presentan los resultados, los cuales indican que un 71% felicitan a la familia cuando esta adquiere un silo. Estas personas consideran la compra del silo como una buena decisión debido a las ventajas que ofrece, principalmente en la protección del grano contra roedores e insectos. Indica también que las personas que no tienen silo desearían tenerlo, sin embargo la mayoría respondió no contar con los recursos económicos para comprarlo.

**Cuadro 6. Adopción del silo en hogares de usuarios.**

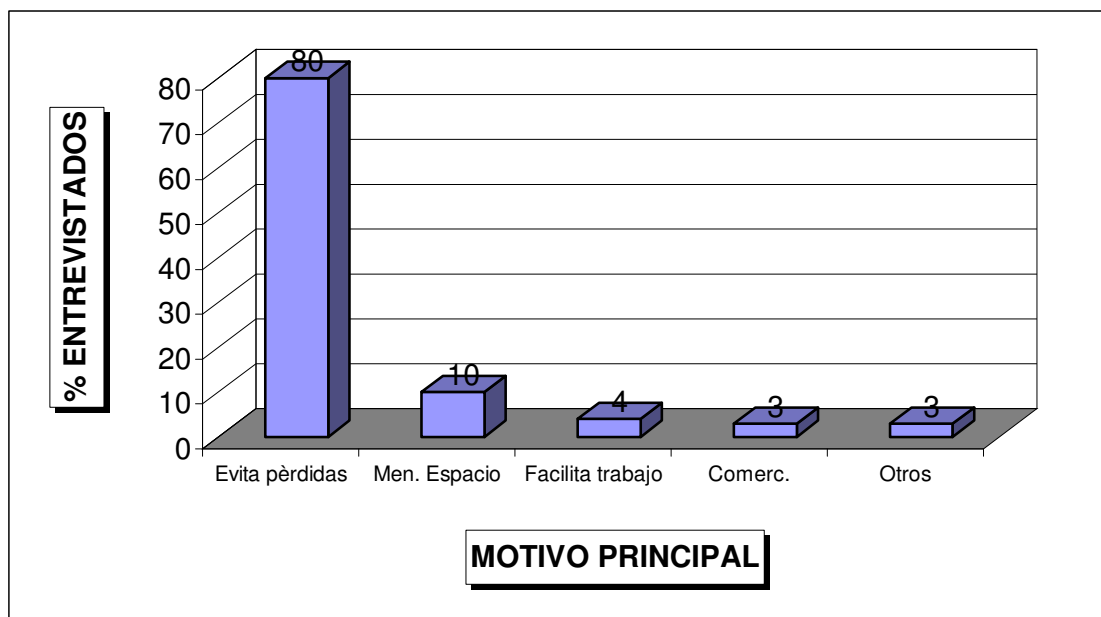
Reacción	E*	%
- Critican a la familia	00	00
- No hacen ningún comentario	20	29
- Felicitan a la familia	49	71
Total	69	100 %

\* Encuestados.

El segundo grupo equivalente al 29% de los entrevistados, hace referencia a que las personas dentro de la comunidad ya conocen el silo y por tal razón no hacen comentario alguno; en relación a la última pregunta por adopción del silo, nadie de los entrevistados manifestó que reciben críticas por la compra del silo (cuadro 6).

### 6.1.2.7 Motivos para la adopción del silo

Más del 80% de los agricultores entrevistados manifestaron que adquirieron el silo metálico con la idea de reducir las pérdidas de granos en el almacenamiento debido a plagas de insectos y roedores. El 20% restante manifestó que adquirió el silo por varias razones: ocupa menos espacio dentro de la casa, facilita el trabajo de la mujer, comercialización del grano más favorable, entre otros (figura 5).



**figura 5. Motivo principal para adoptar un silo por usuarios.**

En el cuadro anterior se observa que la razón principal por la que el agricultor adquirió el silo, básicamente tiene que ver con la preocupación que tiene sobre las pérdidas de sus granos por diversos factores, que año con año se le presentan, producto de un inadecuado almacenamiento de su cosecha.

#### **6.1.2.8 Limitantes para la adopción del silo**

Más del 86% de los agricultores encuestados, manifestaron que la razón principal por la que no cuentan con silo en su casa es porque el costo de esta tecnología lo consideran elevado, el 14% restante manifestó desconocimiento de donde la venden, otras razones secundarias fueron que no necesitan silos debido a que cuentan con estructuras tradicionales de almacenamiento (trojas, cajones, sacos, tabanco...), otros porque desconocen los beneficios que se tienen con el silo y algunos manifestaron que no compran el silo porque el maíz que cosechan es poco.



## **6.2 IMPACTOS EN LA FAMILIA DEL ARTESANO**

### **6.2.1 Impactos económicos**

#### **6.2.1.1 Venta de silos**

Dentro de la diversidad de artículos que se producen el silo metálico es el que genera mayores ingresos a los artesanos.

La venta de silos se realiza de dos maneras: a) venta del artesano en forma directa al usuario. b) pago de mano de obra al artesano por silo elaborado, por parte de instituciones.

Para el primer caso, el artesano hace los silos por encargo de los usuarios y los vende principalmente al contado en sus talleres y/o en comunidades que lo requieren, elaborando silos que oscilan entre 4 y 30 qq de capacidad, con un precio promedio de venta de Q.350.00. El promedio de silos vendidos por artesano para el año 2,002 fue de 43 silos, de esta manera el artesano establece una relación comercial con los usuarios. El ingreso bruto promedio por artesano fue de Q.15,050.00 para esta forma de comercializar los silos. Si estas ventas representan un 20% de utilidades, la producción de silos generará Q.3,010.00 por año por artesano.

La otra forma de ingresos es mediante el cobro de mano de obra del artesano por silo elaborado a instituciones quienes requieren de ese servicio, en donde dichas organizaciones facilitan al artesano los materiales necesarios para la fabricación de silos. El precio promedio de mano de obra que el artesano percibe es de Q.125.00 por silo elaborado. Según registros de la Unidad coordinadora Postcosecha de Guatemala, para el año en que se realizó el presente estudio se transfirieron en el departamento de San Marcos 1,005 silos por parte de instituciones. Dichos silos fueron elaborados por la Asociación de artesanos de San Marcos, elaborando por consiguiente un promedio de 112 silos por artesano durante un año. Con un ingreso bruto promedio de Q. 14,000.00 por artesano.

La capacidad promedio de producción de los artesanos activos de San Marcos es de 2.5 silos diarios por artesano, lo cual implica que si el promedio de silos producidos fue de 155, cada artesano necesitó de 62 días de trabajo al año para la elaboración de estos. Lo anterior significa que cada artesano utilizó en promedio un 17% del tiempo al año para la elaboración de 155 silos, obteniendo como resultado un ingreso económico bruto de Q. 17,010.00. Para cada una de las formas de comercialización del silo esto significa un buen

ingreso para los artesanos tomando en consideración el salario mínimo que devengarían en cualquier otra especialidad.

#### **6.2.1.2 Venta de hojalatería**

La hojalatería es otro rubro de ingresos para algunos artesanos entrevistados, generando considerables ingresos por año. El rango de venta de productos de hojalatería oscila entre Q.3,000.00 a Q.11,000.00 con un promedio de Q.4,200.00 por artesano por año.

Los artículos de hojalatería que más venden son: canales, botes, chimeneas, cubetas, regaderas, cazuelejas, moldes para pastel, tolvas para molino, botes para helados entre otros.

El promedio de tiempo utilizado por artesano para la elaboración de los diferentes artículos de hojalatería es de 50 días de trabajo al año. Si a esto se le suma el promedio de tiempo utilizado para elaboración de silos entonces tendremos que cada artesano utiliza un promedio de 112 días de trabajo durante un año. Los 253 días restantes del año el artesano los utiliza para la realización de diferentes actividades en su hogar, o la realización de trabajos remunerados fuera de su casa.

#### **6.2.1.3 Importancia de la elaboración de silos y hojalatería para los artesanos**

El 55% de los artesanos manifiesta que el 76% de sus ingresos totales al año provienen del trabajo de elaboración de silos y hojalatería. El 34% indica que el 55% de sus ingresos totales son producto de la hojalatería y silos y únicamente el 11% de los artesanos sus ingresos son del 20% en actividades de silos y hojalatería.

Lo anterior significa que más de la mitad de los ingresos totales por año, para el 89% de los artesanos activos de San Marcos, provienen de actividades relacionadas con elaboración de silos y hojalatería. Significa a la vez que es un trabajo bien remunerado ya que con 112 días trabajados (44% de su tiempo al año) sus ingresos alcanzan hasta un 76% al año.

#### **6.2.1.4 Impacto económico en la comercialización de lámina y estaño**

En San Marcos se han vendido hasta el año 2,004, un total de 7,333 silos metálicos de

diferentes capacidades con un precio promedio de Q.350.00 lo cual asciende a Q.2,566,550.00. De este valor aproximadamente el 60% corresponde a la compra de lámina y estaño, equivalente a Q. 1,539,930.00 lo cual significa que para la industria de lámina y estaño esto genera empleos para muchas personas y considerables ganancias en la venta de estos productos.

#### **6.2.1.5 Generación de empleo en talleres de artesanos**

El Programa regional postcosecha pretende transformar a los artesanos activos capacitados por el proyecto, en empresarios, esto implica entre otras cosas un trabajo continuo en elaboración de silos y productos de hojalatería durante todo el año, llevar registros contables, mejorar y/o implementar los talleres, así como la incorporación de mano de obra asalariada, entre otras actividades.

La totalidad de artesanos manifestó que en la época de mayor venta de silos tiene la necesidad de contratar mano de obra asalariada como ayudantes, principalmente para la elaboración de silos metálicos. Cada artesano emplea un promedio de 1.33 ayudantes, durante la época de mayor transferencia de silos (noviembre-febrero).

La situación de generación de empleo permanente en los talleres es aún incipiente, ya que ninguno de los artesanos cuenta con personal permanente en sus talleres, más bien son talleres que complementan la mano de obra familiar con uno o más ayudantes asalariados en forma temporal.

### **6.2.2 Impactos sociales**

#### **6.2.2.1 Capacitación de artesanos**

El programa regional postcosecha consideró que era preferible capacitar sobre fabricación de silos a agricultores y personas con otras ocupaciones, que a hojalateros que ya practicaban la ocupación. De acuerdo a los resultados del cuadro 7, el 67% de los entrevistados eran agricultores antes de capacitarse como artesanos postcosecha, el 22% se dedicaba al comercio y otras actividades económicas y un 11% eran hojalateros.

**Cuadro 7. Ocupación anterior y actual de los artesanos.**

Categorías	Ocupación Principal (antes)		Ocupación Principal (actual)	
	Entrevistados	%	Entrevistados	%
Agricultura	6	67		
Hojalatería	1	11	8	89
Comercio y servicios	1	11	1	11
Otros	1	11		
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Fuente: Investigación de campo.

Actualmente el 89% se consideran artesanos, principalmente porque la mayor parte de sus ingresos anuales provienen de la elaboración de silos y hojalatería, aunque esto no signifique la utilización de la mayor parte de su tiempo en esta actividad productiva; y el 11% restante además de dedicarse al comercio y servicios también se dedican a la elaboración de silos, cuyos ingresos por esta actividad son inferiores a su actividad principal.

Por lo tanto, la capacitación y el trabajo de elaboración de silos y objetos de hojalatería repercutieron en la ocupación principal de los artesanos tal como se concebì desde su inicio por el proyecto Postcosecha, mientras el 78% modificó su ocupación principal, únicamente el 22% la mantuvo.

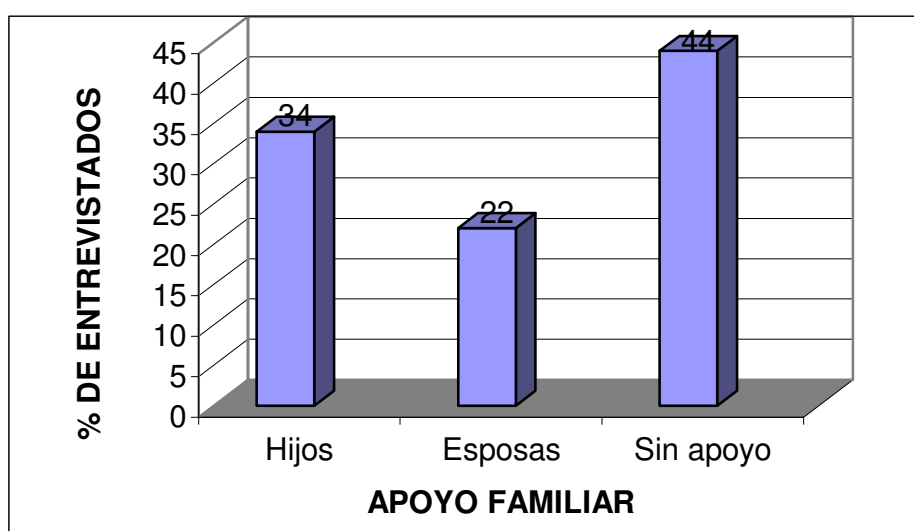
### 6.2.2.2 Incorporación de mano de obra familiar

La utilización de mano de obra familiar tanto en la elaboración de silos y productos de hojalatería como en la comercialización de estos productos, se realiza de la siguiente manera: El 34% de los artesanos cuenta con la participación de sus hijos (niños y jóvenes) como ayudantes, quienes participan principalmente en la elaboración de silos en sus talleres o bien cuando estos salen a trabajar en comunidades de otros municipios y departamentos. Lo anterior ha favorecido a dichos jóvenes, de tal forma que algunos de ellos ya elaboran silos por su cuenta, lo cual no solo favorece en la economía familiar del artesano sino que en un futuro próximo, estos jóvenes serán los nuevos artesanos postcosecha responsables de transferir el silo metálico tipo plano, garantizándose por

consiguiente la sostenibilidad de la actividad postcosecha en función del tiempo y el espacio.

El 22 % de los artesanos entrevistados cuentan con la ayuda de las esposas principalmente en aspectos relacionados con la promoción y ventas de los productos que se distribuyen y/o elaboran en su taller, ya sea realizando ventas en forma directa o bien brindando información de la diversidad de productos que el artesano elabora.

Por último el 44% restante manifestó que no cuenta con el apoyo de su familia en actividades de producción y comercialización de los productos que elabora (Figura 6).



**Figura 6. Incorporación de mano de obra familiar en actividades productivas.**

Lo anterior indica que más de la mitad de los artesanos activos del departamento de San Marcos reciben el apoyo de su familia en diferentes actividades productivas que realizan dentro de su taller, fomentando de esta manera la empresarialidad familiar.

Además de esto se hace mención del apoyo que el proyecto postcosecha ha brindado a las esposas de los artesanos mediante cursos de capacitación sobre sensibilidad empresarial, lo cual ha sido de mucho beneficio para que el apoyo que éstas brindan al artesano sea más eficiente.

### 6.2.2.3 Educación, salud y alimentación

Los impactos en acceso a la educación, salud y alimentación se midieron a través de las propias percepciones de los artesanos. En el cuadro 8, el 100% de los entrevistados manifiestan que han percibido cambios favorables en el cuidado de la salud y alimentación familiar, el 67% manifestaron tener mejor acceso a la educación de sus hijos, no así el 33% restante quienes no perciben ese mejoramiento en la educación, la razón es porque aún no cuentan con hijos en edad escolar, lo cual no les permitiría hacer esa diferenciación.

**Cuadro 8. Cambios en acceso a educación, salud y alimentación de la familia del artesano.**

	Peor		Igual		Mejor		Total	
	E	%	E	%	E	%	E	%
- Acceso a educación	00	00	03	33	6	67	9	<b>100</b>
- Cuidado en salud familiar	00	00	00	00	9	100	9	<b>100</b>
- Alimentación familiar	00	00	00	00	9	100	9	<b>100</b>

Fuente: Investigación de campo.

Como se observa en el cuadro anterior ninguno de los artesanos manifiesta que su situación haya empeorado. En términos generales, los artesanos perciben mejoras en acceso a educación de sus hijos, cuidado de la salud familiar y su alimentación se ha mejorado.

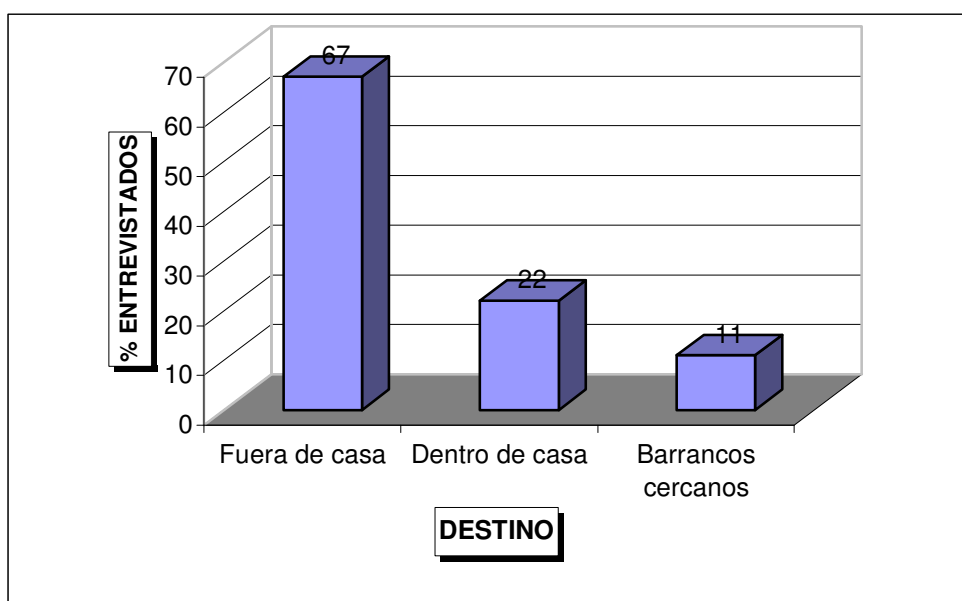
### 6.2.3 Impactos ambientales y en salud laboral

#### 6.2.3.1 Desechos sólidos:

Como toda actividad artesanal, los artesanos postcosecha producen ciertos desperdicios producto de la elaboración tanto de silos como de la diversidad de artículos de hojalatería. Dichos desperdicios en orden de importancia de acuerdo al volumen que se producen se mencionan: fracciones de lámina, latas de pintura, envases plásticos que contienen ácido muriático.

En base a la información obtenida por los artesanos, se estima un desperdicio entre 0.2% hasta 5% de cada lámina utilizada. Dichos porcentajes dependen de la cantidad de objetos de hojalatería que fabrica el artesano con estos remanentes de lámina, es decir mientras más cantidad de objetos pequeños de hojalatería elaboran mayor será el aprovechamiento de los pedazos de lámina y por consiguiente menor será el desperdicio.

Las mayores concentraciones de desechos de lámina se encuentran en las casas o talleres de los artesanos. En la figura 7 se presentan los destinos finales de la lámina descartada.



**Figura 7. Destino de desechos sólidos generados en taller del artesano**

El 67% de los artesanos depositan los desperdicios de lámina y botes vacíos de pintura en basureros a los alrededores de su casa, el 22% mantiene los desperdicios dentro de la casa esparcidos en patios o corredores y 11% sus desperdicios son llevados a barrancos cercanos a sus viviendas. Los desechos de lámina en estas condiciones representan un peligro en la casa tanto para niños como para animales debido a que son bastante filosos. La deposición de botes vacíos de pintura al ser abiertos, tienden a recoger agua y servir de criaderos de zancudos e insectos que transmiten enfermedades a las personas, además de ocupar cada vez mayor espacio dentro de la casa del artesano.

Para el caso de desperdicios de botes plásticos que contenían ácido, este no es considerado un problema serio debido a que por su frecuencia de desecho que es muy

esporádica, el artesano no genera mucho desperdicio de esta naturaleza, además de esto el artesano los recicla adecuadamente al utilizar el mismo envase para la compra del mismo producto (ácido muriático).

Cuando el artesano es contratado por instituciones y trabaja en comunidades fuera de su taller y produce silos en cantidades considerables, los desperdicios que éste genera son dejados en dichas comunidades principalmente en los lugares donde trabajaron (salones comunales, viviendas particulares etc.). ignorando este el paradero de dichos desechos en las comunidades.

En conclusión puede decirse que el artesano no le da el manejo adecuado a los desperdicios que se producen en la elaboración de silos y hojalatería, ya que de la manera que se deshace de estos no solo representa un riesgo para niños, sino que contribuye a la contaminación del ambiente y/o espacios en donde son esparcidos.

#### **6.2.3.2 Salud laboral**

La actividad de producción de silos y hojalatería es una ocupación que no reporta mayores problemas en cuanto a accidentes, sin embargo el 33% de los entrevistados manifestó haber sufrido algún accidente laboral y estas fueron en su mayoría cortaduras leves con lamina; solo un artesano manifestó haber sufrido un accidente en la vista al habersele introducido un pequeño residuo de lámina en el ojo.

En relación al equipo de protección (guantes, mascarilla, anteojos, tapa oídos entre otros) que deberían de usar los artesanos al realizar trabajos en sus talleres, el 100 % manifestó no utilizarlos, por lo que el riesgo de sufrir accidentes es permanente para estos y sus ayudantes. Por lo tanto el proyecto Postcosecha debería de incluir dentro de sus programas de capacitación aspectos relacionados con seguridad laboral, uso de equipo de protección y otros que se relacionen con la seguridad en el trabajo del artesano.



## 7. CONCLUSIONES

1. Se han trasferido en San Marcos a diciembre 2,004, un total de 7,333 silos de 18 qq de capacidad en promedio, con un almacenamiento técnico aproximado de 131,994 qq de granos básicos principalmente maíz, beneficiándose más de 7,000 familias en el departamento.
2. La adopción del silo plano ha tenido impacto en el trabajo de las mujeres. Antes de adoptar el silo eran las amas de casa las encargadas de destusar, desgranar y limpiar el maíz de acuerdo a las necesidades de consumo familiar durante todo el año. Actualmente el proceso de preparación y almacenamiento del grano lo realiza la familia en conjunto, o bien con el apoyo de mano de obra asalariada utilizando para el efecto de 2 a 5 días durante el año para esta actividad. Por lo que el trabajo que realizaban las amas de casa ahora se comparte con toda la familia.
3. En los meses en que se realizó la investigación (Septiembre-Octubre-03), el 76% de los usuarios de silos aún contaba con maíz almacenado de su cosecha anterior (Diciembre-02). Por el contrario, unicamente el 21% de los agricultores que no cuentan con silo disponían de este grano, quienes argumentaron que vendían buena parte de su cosecha por no contar con estructuras adecuadas. Lo anterior significa que la mayoría de las familias que cuentan con silo, guardan su maíz por más tiempo, en comparación con aquellos que no cuentan con esta tecnología, garantizando por consiguiente la seguridad alimentaria de su familia en relación al consumo de este alimento básico. Igualmente el grano almacenado en silos evidentemente era de mejor calidad que el grano almacenado en sistemas tradicionales.
4. Mas del 80% de los usuarios del silo, lo adoptaron para evitar pérdidas queocasionan insectos y roedores, el 20% restante lo hizo por las razones siguientes: ocupa menos espacio dentro de la casa, facilita el trabajo de la mujer, la comercialización del grano es mas favorable, entre otros.

5. Las industrias de lámina y estaño son de las más beneficiadas en el proceso de transferencia de tecnología postcosecha, al haber generado a diciembre 2,004 más de 1.6 millones de quetzales en ventas, dichos productos constituyen la materia prima principal para la elaboración de silos y productos de hojalatería.

## **8. RECOMENDACIONES**

- 8.1 Facilitarle al agricultor de más escasos recursos económicos el acceso a la tecnología postcosecha (silo metálico), mediante la gestión / creación de fondos destinados a subsidiar, proporcionar crédito u otro mecanismo que permita que esta llegue a contrarrestar el problema de almacenamiento de granos, y bajar el porcentaje de pérdidas anuales que actualmente se tienen, producto de un inadecuado almacenamiento.
- 8.2 Mayor participación de los artesanos en el proceso de promoción del silo metálico en aquellos municipios del departamento de San Marcos en donde aún no se conoce esta tecnología, con el objeto de mejorar el proceso de transferencia.
- 8.3 Brindar seguimiento a usuarios de silos transferidos, mediante visitas, inspecciones, reuniones etc, con el objeto de evaluar el uso de la tecnología transferida.
- 8.4 Gestionar a donde corresponde el apoyo de COSUDE u otra entidad no gubernamental para que siga apoyando la masificación del silo metálico tipo plano, tomando en consideración que la demanda insatisfecha de esta tecnología es aun bastante grande, no solo en el departamento de San Marcos sino a nivel nacional.
- 8.5 Realizar el presente estudio en diferentes regiones de Guatemala, para tener una visión de país, conocer la situación actual del proyecto postcosecha en otras latitudes y poder brindar sugerencias relacionadas con el proceso de almacenamiento de granos básicos.

## 9. BIBLIOGRAFIA

## 9. BIBLIOGRAFIA

1. COSUDE (Cooperación Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, HN). 1999. Factores físicos que afectan el grano almacenado. Honduras. p. 4-6.
2. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, HN. 1995. Factores que afectan el almacenamiento de los granos. Honduras. 3 p.
3. FUNCEDE (Fundación Centroamericana de Desarrollo, GT). 1995. Diagnostico del municipio de Tajumulco, San Marcos. Tajumulco, San Marcos, Guatemala. 45 p.
4. Gómez Leonardo, LF. 1995. Evaluación preliminar del funcionamiento de la caseta de secado, como alternativa para el manejo postcosecha de maíz (Zea mays L.) en Zaragoza, Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 67 p.
5. Guerra Borges, A. 1986. Compendio de geografía económica y humana de Guatemala. 2 ed. Guatemala. 2 v.
6. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT), COSUDE (Cooperación Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, GT). 2004. Proyecto postcosecha, informe final, fase III, (1,999-2,003). Guatemala. 24 p.
7. \_\_\_\_\_. 1996. Prueba de concepto, departamento de San Marcos. Guatemala. 13 p.
8. Municipalidad de Concepción Tutuapa. GT. 1999. Diagnostico municipal del municipio de Concepción Tutuapa, San Marcos. Concepción Tutuapa, San Marcos, Guatemala, Secretaría de Coordinación Ejecutiva de la Presidencia / BCIE / DICOR. 65 p.
9. Municipalidad de San José Ojetenam, GT. 2000. Diagnostico municipal del municipio de San José Ojetenam, San Marcos. San José Ojetenam, San Marcos, Guatemala. Oficina Municipal de Agricultura, Maga-Municipalidad. 65 p..
10. Municipalidad de Sibinal, GT. 2000. Diagnostico municipal del municipio de Sibinal, San Marcos. Sibinal, San Marcos, Guatemala, Secretaría de Coordinación Ejecutiva de la Presidencia / BCIE / DICOR. 42 p.
11. Municipalidad de Tacaná, GT. 2000. Diagnostico municipal del municipio de Tacaná, San Marcos. Tacaná, San Marcos, Guatemala. 82 p.
12. Presentación. 1989. Revista Latinoamericana ACOGRANOS 5(7):30-40.
13. Ramírez Genel, M. 1984. Almacenamiento y conservación de granos y semillas. México, CECSA. 300 p.

14. Seminario-taller pérdidas postcosecha de granos básicos (1985, Guatemala). Memoria. Antigua Guatemala, Guatemala, Unidad de Formación de Recursos Humanos. 200 p.
15. Simmons, CA; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado-Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
16. UCPCG (Unidad Coordinadora Postcosecha de Guatemala, GT). 1995. Silo metálico: manejo de los granos almacenados. Guatemala. 10 p.
17. \_\_\_\_\_. 1996. Diferencias entre el silo metálico tipo plano y el granero tradicional cónico. Guatemala. 4 p.
18. \_\_\_\_\_. 2003. Resumen ejecutivo, proyecto postcosecha. 1,999-2,002. Guatemala. 8 p.

## 10. ANEXOS





## ANEXO 2.

## DEFINICIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para obtener el tamaño de la muestra se aplicó la fórmula de la población finita, de la siguiente manera:

$$\text{Muestra} = \frac{Z^2 * p * q * \text{población}}{e^2 * (\text{población} - 1) + Z^2 * p * q}$$

$$M = \frac{1.638^2 * 0.88 * 0.12 * 5,293}{0.05^2 * (5,293) + 1.28^2 * 0.88 * (0.12)}$$

$$M = \frac{915.44}{13.23 + 1.28^2 * 0.88 * 0.0144}$$

$$M = \frac{915.44}{13.25}$$

$$\mathbf{M = 69 \text{ silos}}$$

Z = Nivel de confianza

P = Probabilidad de ocurrencia

Q = Probabilidad de no ocurrencia

E = Error aceptable

Población = 5,293 silos transferidos hasta el año 2,002.

## ANEXO 3.

**Distribución de la muestra por comunidad (agricultores encuestados, usuarios y no usuarios de silos)**

<b>Municipio</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Silos transferidos</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>
Tajumulco	Toninchùn	135	6
	Nuevo Porvenir	70	5
	Media cuesta	52	3
Concepción Tutuapa	La Laguna	128	6
	Chipomal	67	5
	El Rosario	61	3
Tacaná	Chactelà	57	6
	Majadas	48	5
	Tuicoche	43	3
Sibinal	Vega del volcán	125	6
	Barrancas	77	5
	María Cecilia	47	3
San José Ojetenàm	Centro	64	6
	Aldea Boxoncàn	33	4
	Aldea Tuimay	24	3
			<b>Total 69</b>

**ANEXO 4.****SILOS TRANSFERIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS (1,996-2,002)**

<b>No.</b>	<b>Municipio</b>	<b>Cantidad de silos</b>
1-	Tajumulco	767
2-	Concepción Tutuapa	743
3-	Tacanà	632
4	Sibinal	545
5-	San José Ojetenàm	507
6-	San Marcos	267
7-	Sipacapa	262
8-	San Cristóbal Cucho	251
9-	Ixchiguàn	210
10-	San Miguel Ixtahuacàn	170
11-	Comitancillo	165
12-	San Antonio Sacatepèquez	161
13-	Tejutla	148
14-	San Pedro Sacatepèquez	136
15-	Ayutla	110
16-	Ocòs	91
17-	San Pablo	44
18-	San Rafael Pié de la Cuesta	42
19-	Catarina	25
20-	El Rodeo	17
	<b>Total:</b>	<b>5,293 silos</b>

**ANEXO 5****BOLETA DE ENCUESTA PARA USUARIOS Y NO USUARIOS DE SILOS****I. INFORMACIÓN GENERAL**

NOMBRE DEL AGRICULTOR \_\_\_\_\_

USUARIO DE SILO (si\_\_\_ no\_\_\_)

NOMBRE DEL CÓNYUGE \_\_\_\_\_

COMUNIDAD \_\_\_\_\_

MUNICIPIO \_\_\_\_\_ DEPARTAMENTO \_\_\_\_\_

**II. DATOS SOCIOECONÓMICOS DEL PRODUCTOR**

## 1- POSICIÓN EN EL HOGAR

Padre \_\_\_\_\_ Esposo \_\_\_\_\_ Esposa \_\_\_\_\_ Hijo \_\_\_\_\_  
Otro \_\_\_\_\_

## 2- EDAD \_\_\_\_\_ años

## 3- TOTAL MIEMBROS DE LA FAMILIA \_\_\_\_\_, Hijos \_\_\_\_\_ Hijas \_\_\_\_\_

## 4- ESCOLARIDAD: \_\_\_\_\_ (Ultimo año de estudio)

## 5 OCUPACIÓN PRIMARIA

Productor agrícola (sin mozos) \_\_\_\_\_ Asalariado agrícola \_\_\_\_\_  
Artesano \_\_\_\_\_ Comerciante \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

## 6- OCUPACIÓN SECUNDARIA

Productor agrícola (con mozos) \_\_\_\_\_ Productor agrícola (sin mozos) \_\_\_\_\_

Asalariado agrícola \_\_\_\_\_ Artesano \_\_\_\_\_ Comerciante \_\_\_\_\_  
Otro \_\_\_\_\_

7- TENENCIA DE LA TIERRA

Propia \_\_\_\_\_ Arrendada \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

8- CANTIDAD DE ESPECIES DOMESTICAS:

Aves \_\_\_\_\_ Unidades Cerdos \_\_\_\_\_ Unidades

**III. PRODUCCIÓN**

9- AREA SEMBRADA DE MAIZ Has \_\_\_\_\_

10- FECHA DE SIEMBRA Mes \_\_\_\_\_

11- FECHA DE COSECHA Mes \_\_\_\_\_

12- VARIEDAD DE MAIZ SEMBRADA

Criollo \_\_\_\_\_ Mejorado \_\_\_\_\_ Híbrido \_\_\_\_\_

13- CANTIDAD DE MAIZ COSECHADO EN TODA EL AREA: \_\_\_\_\_ qq

14- RENDIMIENTO \_\_\_\_\_ qq/Ha.

15- CALIFICACIÓN DEL RENDIMIENTO

Bueno \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Malo \_\_\_\_\_

Si es malo, Porque? \_\_\_\_\_

**IV. ALMACENAMIENTO**

16- ALMACENA SU COSECHA

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si es no, porqué? \_\_\_\_\_

17- CANTIDAD DE GRANO QUE ALMACENO? \_\_\_\_\_ qq

18- PREPARACIÓN DEL GRANO PREVIO A SU ALMACENAMIENTO:

Destusa Si \_\_\_ No \_\_\_, Desgrana Si \_\_\_ No \_\_\_, Secado Si \_\_\_ No \_\_\_

19- QUIEN REALIZA LAS ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN DEL GRANO:

Desgranado: Esposo \_\_\_\_\_ Esposa \_\_\_\_\_ Hijos (as) \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

Destusado: Esposo \_\_\_\_\_ Esposa \_\_\_\_\_ Hijos (as) \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

Secado: Esposo \_\_\_\_\_ Esposa \_\_\_\_\_ Hijos(as) \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

20- TIPO DE LAMACEN

Saco \_\_\_\_\_ Troja \_\_\_\_\_ Tapanco \_\_\_\_\_ Silo \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

21- PRODUCTO APLICADO PARA PROTECCIÓN DEL GRANO

N/producto \_\_\_\_\_ Dosis \_\_\_\_\_ No. aplicaciones \_\_\_\_\_

22- HA TENIDO PERDIDAS DEL GRANO ALMACENADO?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Cuanto \_\_\_\_\_ qq

23- CAUSA DE LAS PÈRDIDAS?

Roedores \_\_\_\_\_ Insectos \_\_\_\_\_ Hongos \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

24. TIENE MAIZ ALMACENADO DE SU ULTIMA COSECHA? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

25. EN QUE MES SE LE TERMINO EL MAIZ ? \_\_\_\_\_

## V. COMERCIALIZACION DEL MAIZ Y COMPRA DEL SILO METALICO

26- VENDIO PARTE DE SU COSECHA?

Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

Mes(es) \_\_\_\_\_

27- RAZONES QUE MOTIVARON VENDER PARTE DE SU COSECHA?

\_\_\_\_\_

28- CUANTO VENDIO? \_\_\_\_\_ qq

29- A QUE PRECIO VENDIO EL QUINTAL Q. \_\_\_\_\_

30- CONOCE EL SILO METALICO? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

31- DESEARIA COMPRAR UN SILO?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Capacidad \_\_\_\_\_ qq

32- QUIEN DECIDIO COMPRAR EL SILO?

Esposa \_\_\_\_\_ Esposo \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_

33- REACCION DE LA COMUNIDAD EN LA COMPRA DEL SILO?

La critican \_\_\_\_\_ La felicitan \_\_\_\_\_ No hacen comentario alguno \_\_\_\_\_

34- RAZONES PARA LA COMPRA DEL SILO? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

35- CONFIANZA EN EL ALMACENAMIENTO DE MAIZ EN SILO?

Mayor Confianza? \_\_\_\_\_ Menor confianza? \_\_\_\_\_ Igual confianza? \_\_\_\_\_

36- PORQUE RAZONES NO HA COMPRADO UN SILO \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ANEXO 6****BOLETA DE ENCUESTA PARA ARTESANOS POSTCOSECHA, SAN MARCOS****I. INFORMACIÓN GENERAL**

- NOMBRE DEL ARTESANO \_\_\_\_\_
- COMUNIDAD \_\_\_\_\_ MUNICIPIO \_\_\_\_\_
- POSICIÓN EN EL HOGAR  
Padre de familia \_\_\_\_\_ Madre de familia \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_
- EDAD \_\_\_\_\_ años
- ESCOLARIDAD \_\_\_\_\_ (Último año de estudio)
- CUANTOS HIJOS TIENE?  
Hombres \_\_\_\_\_ Edades \_\_\_\_\_  
Mujeres \_\_\_\_\_ Edades \_\_\_\_\_

**II. CAPACITACION**

- EN QUE AÑO SE CAPACITÒ COMO FABRICANTE DE SILOS? \_\_\_\_\_
- CUAL ERA SU OCUPACIÓN PRINCIPAL ANTES DE CAPACITARSE COMO ARTESANO?  
\_\_\_\_\_
- CUAL ERA SU OCUPACIÓN SECUNDARIA ANTES DE CAPACITARSE COMO ARTESANO?  
\_\_\_\_\_



- CUAL ES SU OCUPACIÓN PRINCIPAL EN LA ACTUALIDAD? \_\_\_\_\_
- QUE OTRA CAPACITACION HA RECIBIDO DEL PROYECTO POSTCOSECHA?  
\_\_\_\_\_
- PERTENECE USTED A ALGÚN GRUPO O ASOCIACIÓN DE ARTESANOS POSTCOSECHA?  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Nombre de la organización \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- CUAL FUE LA INSTITUCIÓN U ORGANIZACIÓN QUE LO SELECCIONO O APOYO PARA CAPACITARSE COMO ARTESANO POSTCOSECHA? \_\_\_\_\_

### III. PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACION Y CREDITO

- EN QUE AÑO EMPEZO A ELABORAR SILOS?  
\_\_\_\_\_
  - CUANTOS SILOS ELABORO EL AÑO PASADO? \_\_\_\_\_
  - CAPACIDAD PROMEDIO DE PRODUCCIÓN DE SILOS AL DÌA? \_\_\_\_\_
  - CAPACIDAD DE SILOS QUE MAS PRODUCE Y PRECIOS DE VENTA? \_\_\_\_\_
  - CUANTOS DIAS AL AÑO EMPLEA PARA PRODUCIR SILOS? \_\_\_\_\_
  - A QUIEN VENDE LOS SILOS QUE ELABORA? Productor / consumidor \_\_\_\_\_  
Instituciones \_\_\_\_\_ Intermediarios \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_
  - CONTRATA MANO DE OBRA ASALARIADA COMO AYUDANTES? Si \_\_\_ No \_\_\_
-

- EN QUE EPOCA DEL AÑO CONTRATA AYUDANTES \_\_\_\_\_meses
- UTILIZA MANO DE OBRA FAMILIAR EN SU TALLER? Si \_\_\_\_, No\_\_ Cuantos \_\_\_\_
- PARENTESCO DE LA MANO DE OBRA FAMILIAR? Esposa\_\_\_\_ Hijo\_\_\_\_ Otro\_\_
- QUIEN VENDE LOS SILOS? Artesano \_\_\_\_\_ Esposa\_\_\_\_\_ Hijo (a)\_\_\_\_  
Otro\_\_\_\_\_
- HA TENIDO PERDIDAS O FRACASOS EN LA VENTA DE SILOS? Si\_\_\_\_ No \_\_\_\_  
A que se ha debido \_\_\_\_\_
- QUE ACTIVIDADES REALIZA PARA PROMOCIONAR LA VENTA DE LOS SILOS?  
\_\_\_\_\_
- ADEMÁS DE SILOS, QUE OTROS PRODUCTOS DE HOJALATERÍA ELABORA?  
Menciónelos:\_\_\_\_\_
- CUANTO DIAS AL AÑO UTILIZA PARA ELABRACIÓN DE HOJALATERÍA?\_\_\_\_\_
- QUIENES DE SU FAMILIA PARTICIPAN EN LA ELABORACIÓN DE ESTOS PRODUCTOS?  
Esposa\_\_\_\_\_ Hijos \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_
- HA OBTENIDO CREDITO PARA LA COMPRA DE MATERIALES, PARA LA ELABORACION DE SILOS Y HOJALATERÍA? Si \_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_  
De quien \_\_\_\_\_

#### IV. IMPACTOS EN AMBIENTE, SALUD, ECONOMIA Y EDUCACIÓN

---

- PRODUCTO DE LA VENTA DE SILOS Y HOJALATERÍA, SU SITUACIÓN ECONOMICA  
Ha mejorado? \_\_\_\_\_ Sigue igual? \_\_\_\_\_ Ha empeorado ? \_\_\_\_\_
  - DEBIDO A LA ELABORACIÓN DE SILOS Y HOJALATERÍA, EL ACCESO A LA EDUCACIÓN DE SUS HIJOS ES:  
Mejor? \_\_\_\_\_ Igual? \_\_\_\_\_ Peor? \_\_\_\_\_, que antes de capacitarse.
  - DEBIDO A LA ELABORACIÓN DE SILOS Y HOJALATERIA, EL CUIDADO DE LA SALUD DE SU FAMILIA (medicinas, exámenes médicos ...) ES:  
Mejor? \_\_\_\_\_ Igual? \_\_\_\_\_ Peor? \_\_\_\_\_, que antes de capacitarse.
  - DEBIDO A LA ELABORACIÓN DE SILOS Y HOJALATERÍA, LA ALIMENTACIÓN DE SU FAMILIA ES: Mejor ? \_\_\_\_\_ Igual? \_\_\_\_\_ Peor? \_\_\_\_\_, que antes que se dedicara a este trabajo?
  - HA ABANDONADO USTED LA SIEMBRA DE MAIZ U OTRO CULTIVO, PARA DEDICARSE A LA ELABORACIÓN DE SILOS Y HOJALATERÍA? Si \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_
  - QUE TIPO DE DESECHOS SE PRODUCEN EN SU TALLER?  
\_\_\_\_\_  
—
  - QUE HACE CON LOS DESECHOS QUE SE PRODUCEN EN SU TALLER?  
\_\_\_\_\_  
—
  - UTILIZA ALGUN EQUIPO PROTECTOR PARA SU TRABAJO DE ELABORACIÓN DE SILOS Y HOJALATERÍA? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Cual(es) \_\_\_\_\_
  - HA TENIDO ACCIDENTES DE TRABAJO EN SU TALLER? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
-

**V. ECONOMIA INTRAFAMILIAR**

- CUAL FUE SU INGRESO POR LA VENTA DE SILOS EL AÑO PASADO?  
Q. \_\_\_\_\_
  - CUAL ES LA UTILIDAD POR SILO ELABORADO? Q. \_\_\_\_\_
  - QUE PORCENTAJE DEL COSTO TOTAL DEL SILO REPRESENTA LA COMPRA DE MATERIA PRIMA? \_\_\_\_\_
  - COSTO DE MANO DE OBRA POR SILO ELABORADO? Q. \_\_\_\_\_
  
  - CUAL FUE SU INGRESO POR LA VENTA DE HOJALATERÍA EL AÑO PASADO?
- 

- QUIEN DECIDE EN QUE SE GASTA EL DINERO EN SU FAMILIA?  
Artesano \_\_\_\_\_ Cónyuge \_\_\_\_\_ Ambos \_\_\_\_\_
  
  - EN QUE SE GASTA EL DINERO? Alimentación \_\_\_\_\_ Ropa/ calzado \_\_\_\_\_ Vivienda \_\_\_\_\_  
Educación de los hijos \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_
-