



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS
NATURALES RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

“DETERMINACIÓN DEL COSTO DE OPORTUNIDAD DE LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SECO DE LOS CANTONES PINDAL Y ZAPOTILLO”

Tesis de Grado previa a la
obtención del Título de
Ingeniera Forestal.

AUTORA:

Mercy Alexandra Valdivieso Chamba

DIRECTOR:

Ing. Nikolay Aguirre Mendoza, Ph. D.

LOJA - ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

Ing. Nikolay Aguirre Mendoza, Ph. D.
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

En calidad de Director de la tesis titulada "**DETERMINACIÓN DEL COSTO DE OPORTUNIDAD DE LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SECO DE LOS CANTONES PINDAL Y ZAPOTILLO**", de autoría de la señorita egresada de la Carrera de Ingeniería Forestal **Mercy Alexandra Valdivieso Chamba**, ha sido dirigida, revisada y aprobada en su integridad; por lo que autorizo su publicación y difusión.

Loja, enero de 2015



Ing. Nikolay Aguirre Mendoza, Ph. D.
DIRECTOR DE TESIS

**EL TRIBUNAL CALIFICADOR DE LA TESIS
"DETERMINACIÓN DEL COSTO DE OPORTUNIDAD DE LA
CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SECO DE LOS CANTONES
PINDAL Y ZAPOTILLO"**

CERTIFICA:

En calidad de Tribunal de Calificación de la tesis titulada "**DETERMINACIÓN DEL COSTO DE OPORTUNIDAD DE LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SECO DE LOS CANTONES PINDAL Y ZAPOTILLO**", de autoría de la señorita egresada de la Carrera de Ingeniería Forestal **Mercy Alexandra Valdivieso Chamba**, ha sido dirigida, revisada e incorporadas todas las sugerencias efectuadas por el Tribunal Calificador, y luego de su revisión se ha procedido a la respectiva calificación y aprobación. Por lo tanto autorizamos su publicación definitiva.

Loja, enero de 2015

Atentamente,



Ing. Napoleón López Tandazo, Mg. Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL CALIFICADOR



Ing. Marjorie Díaz López, Mg. Sc.
VOCAL



Ing. Edwin Pacheco Pineda, Mg. Sc.
VOCAL

AUTORÍA

Yo, Mercy Alexandra Valdivieso Chamba declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional - Biblioteca Virtual.



Mercy Alexandra Valdivieso Chamba
C.I. 1104806938

Loja, enero de 2015

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA
PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo, Mercy Alexandra Valdivieso Chamba, declaro ser autora, de la tesis titulada “**Determinación del costo de oportunidad de la conservación del bosque seco de los cantones Pindal y Zapotillo**”, como requisito para optar al grado de Ingeniera Forestal, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinte y seis días del mes de enero de dos mil quince, firma la autora.

Firma: 

Autora: Mercy Alexandra Valdivieso Chamba

Número de cédula: 1104806938

Dirección: Barrio San Pedro (Calles: Argentina y Curazao)

Correo electrónico: alexita.vc89@hotmail.com

Celular: 0969889680

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ing. Nikolay Aguirre Mendoza, Ph. D.

Tribunal de Grado: Ing. Napoleón López Tandazo, Mg. Sc.

Ing. Marjorie Díaz López, Mg. Sc.

Ing. Edwin Pacheco Pineda, Mg. Sc.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, en especial a los docentes que conforman la Carrera de Ingeniería Forestal por todo el apoyo brindado durante mi formación académica.

De manera particular un eterno agradecimiento a mi Director de Tesis, Dr. Nikolay Aguirre Mendoza, por su ayuda y por guiarme en el desarrollo de mi investigación.

También quiero agradecer a todas aquellas personas de los cantones de Pindal y Zapotillo que me brindaron su ayuda y confiaron en mí, apoyándome para que mi trabajo de investigación llegue a culminar con éxito.

Con especial aprecio,

La autora

DEDICATORIA

Con amor a mis padres Mercy y Sigifredo, por haber fomentado en mí el deseo de superación; a mis hermanos María José, Isaac y Anita, por sus consejos, motivaciones y apoyo en este proceso; a José Luis por su paciencia, por estar conmigo en todo momento y por alentarme siempre a continuar; a mis familiares y amigos quienes de alguna manera me apoyaron para completar mi carrera profesional y por ser parte de este logro.

Alexandra

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	iii
AUTORÍA.....	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN.....	xv
SUMMARY.....	xvii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Usos del suelo de los cantones Pindal y Zapotillo.....	4
2.1.1. Usos del suelo del cantón Pindal	4
2.1.2. Usos del suelo del cantón Zapotillo.....	4
2.2. Descripción del proceso de producción del maíz en los cantones Pindal y Zapotillo	4
2.3. Factores relacionados con la deforestación	6
2.3.1. En ambiente físico	7
2.3.2. Los precios agrícolas	7
2.3.3. Los precios de la madera	7
2.3.4. Los salarios y el empleo fuera de la finca	7
2.3.5. Los precios de los insumos agrícolas	7
2.3.6. El cambio tecnológico en la agricultura	8
2.3.7. Accesibilidad	8
2.3.8. El régimen de la propiedad y el desarrollo estratégico.....	8
2.4. Mecanismos de control de la deforestación.....	8
2.5. Programa Socio Bosque (PSB) - Ecuador	11
2.6. Costo de oportunidad.....	13
2.7. Cuantificación del costo de oportunidad	14
2.7.1. Método directo.....	15

2.7.2.	Método de subastas.....	15
2.7.3.	Método indirecto.....	16
2.8.	Ejemplos de caso donde se han integrado costos económicos	16
3.	METODOLOGÍA.....	19
3.1.	Ubicación del área de estudio	19
3.2.	Metodología para identificar los principales usos de la tierra en los cantones Pindal y Zapotillo	21
3.3.	Metodología para determinar los costos de oportunidad de conservar el bosque seco en los cantones Pindal y Zapotillo.....	21
3.4.	Metodología para difundir los resultados de la investigación para conocimiento de la comunidad universitaria y demás personas interesadas en la temática	28
4.	RESULTADOS	29
4.1.	Resultados del cantón Pindal	29
4.1.1.	Cobertura vegetal y uso actual del suelo del cantón Pindal	29
4.1.2.	Cobertura vegetal con sus especies características del cantón Pindal	30
4.1.3.	Productores de maíz del cantón Pindal que recibieron crédito de entidades financieras.....	31
4.1.4.	Productores del cantón Pindal que arrendaron terrenos para producir el cultivo de maíz.....	32
4.1.5.	Indicadores microeconómicos de la producción de maíz en el cantón Pindal	33
4.1.6.	Costo de oportunidad de la conservación del bosque seco del cantón Pindal por parroquias	35
4.2.	Resultados del cantón Zapotillo	36
4.2.1.	Cobertura vegetal y uso actual del suelo del cantón Zapotillo	36
4.2.2.	Cobertura vegetal con sus especies características del cantón Zapotillo.....	38
4.2.3.	Agricultores del cantón Zapotillo que recibieron crédito de entidades financieras	39
4.2.4.	Productores del cantón Zapotillo que arrendaron terreno para el cultivo de maíz.....	40

4.2.5.	Indicadores microeconómicos de la producción de maíz del cantón Zapotillo.....	40
4.2.6.	Costo de oportunidad de la conservación del bosque seco del cantón Zapotillo por parroquias	42
4.3.	Costo de oportunidad de la conservación del bosque seco de Pindal y Zapotillo.....	43
4.4.	Comparación del costo de oportunidad de la conservación del bosque seco de Pindal y Zapotillo con el pago de incentivos del Programa Socio Bosque	44
4.5.	Comparación del costo de oportunidad de la conservación del bosque seco de Pindal y Zapotillo con el costo de restauración de bosques	45
4.6.	Comparación del costo de oportunidad de la conservación del bosque seco de Pindal y Zapotillo con el valor económico total del bosque seco	46
5.	DISCUSIÓN	48
5.1.	Aspectos metodológicos utilizados	48
5.2.	Patrones y tendencias de la cobertura vegetal y uso del suelo	48
5.3.	Costo de oportunidad de conservar el ecosistema bosque seco en los cantones Pindal y Zapotillo	49
6.	CONCLUSIONES	54
7.	RECOMENDACIONES	55
8.	BIBLIOGRAFÍA	56
9.	ANEXOS	64

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Mecanismos de control de la deforestación	9
Cuadro 2.	Fórmulas para la obtención del tamaño de la muestra de los cantones Pindal y Zapotillo	22
Cuadro 3.	Tamaño de muestra calculado por parroquias de acuerdo al número de familias de agricultores en los cantones Pindal y Zapotillo	23
Cuadro 4.	Costos fijos de la producción de maíz.....	24
Cuadro 5.	Costos variables de la producción de maíz	24
Cuadro 6.	Determinación del factor de corrección del cantón Pindal	26
Cuadro 7.	Determinación del factor de corrección del cantón Zapotillo.....	26
Cuadro 8.	Indicadores microeconómicos utilizados en el cálculo del costo de oportunidad de la conservación	27
Cuadro 9.	Clases de cobertura vegetal con sus especies características del cantón Pindal	30
Cuadro 10.	Indicadores microeconómicos calculados de la producción de maíz en el cantón Pindal en el periodo 2013.....	34
Cuadro 11.	Clases de cobertura vegetal con sus especies características del cantón Zapotillo	38
Cuadro 12.	Indicadores microeconómicos calculados de la producción de maíz en el cantón Zapotillo en el periodo 2013	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de ubicación de la zona de estudio.....	20
Figura 2.	Mapa de cobertura vegetal y uso actual del suelo del cantón Pindal.....	29
Figura 3.	Agricultores del cantón Pindal que han recibido crédito de entidades financieras	31
Figura 4.	Agricultores del cantón Pindal que arrendaron terreno en el periodo 2012 - 2013	33
Figura 5.	Costo de oportunidad por parroquias del cantón Pindal para el 2013.....	35
Figura 6.	Mapa de cobertura vegetal y de uso actual del suelo del cantón Zapotillo	37
Figura 7.	Agricultores del cantón Zapotillo que han recibido crédito de entidades financieras	39
Figura 8.	Costo de oportunidad del cantón Zapotillo por parroquias para el 2013	42
Figura 9.	Costo de oportunidad de los cantones Pindal y Zapotillo calculado en el 2013	43
Figura 10.	Costo de oportunidad del 2013 de los cantones Pindal y Zapotillo vs. Programa Socio Bosque	44
Figura 11.	Costo de oportunidad del 2013 de los cantones Pindal y Zapotillo vs. costo de restauración de bosques	46
Figura 12.	Costo de oportunidad del 2013 de los cantones Pindal y Zapotillo vs. valor económico total del bosque seco	47

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Protocolo de la encuesta	64
Anexo 2.	Datos de los encuestados en el cantón Pindal.....	69
Anexo 3.	Cuadro resumen de los costos variables calculados en el cantón Pindal.....	72
Anexo 4.	Cuadro resumen de los costos fijos calculados en el cantón Pindal	76
Anexo 5.	Cuadro resumen de los indicadores microeconómicos calculados en el cantón Pindal	80
Anexo 6.	Memoria fotográfica del trabajo de campo en el cantón Pindal	84
Anexo 7.	Datos de los encuestados en el cantón Zapotillo	85
Anexo 8.	Cuadro resumen de los costos variables calculados en el cantón Zapotillo	88
Anexo 9.	Cuadro resumen de los costos fijos calculados en el cantón Zapotillo.....	91
Anexo 10.	Cuadro resumen de los indicadores microeconómicos calculados en el cantón Zapotillo.....	94
Anexo 11.	Memoria fotográfica del trabajo de campo en el cantón Zapotillo.....	99
Anexo 12.	Depreciación de herramientas.....	100
Anexo 13.	Costos de restauración de bosques.....	100

TÍTULO:

**DETERMINACIÓN DEL COSTO DE OPORTUNIDAD
DE LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SECO DE LOS
CANTONES PINDAL Y ZAPOTILLO**

RESUMEN

El bosque seco de la Región Tumbesina del suroeste de Ecuador, es el lugar de endemismo de aves, mamíferos y especies vegetales, convirtiéndolo en el “Corazón del Centro de Endemismo Tumbesino” siendo una prioridad para la conservación de la biodiversidad a escala mundial. A pesar de ello, en los cantones Pindal y Zapotillo de la provincia de Loja, se han deforestado extensas áreas de bosque seco para la implementación principalmente del cultivo de maíz.

El propósito de la investigación es determinar el costo de oportunidad de conservar el bosque seco de los cantones Pindal y Zapotillo, a través de la aplicación del Método Directo que consiste en los siguientes pasos: 1) Identificar mediante mapas de cobertura vegetal y uso actual del suelo, la actividad económica que compite con la permanencia del bosque seco que para este caso es el cultivo de maíz; 2) Realizar encuestas para la obtención de Costos de Producción (CP) del maíz; 3) Calcular un factor de corrección de la superficie de terreno cultivado; y, 4) Calcular los indicadores microeconómicos tales como: Valor Bruto de la Producción (VBP), Ingreso Neto (IN) y Tasa Simple de Rentabilidad (TSR), siendo el Ingreso Neto el costo de oportunidad de la conservación del bosque seco de Pindal y Zapotillo expresado en USD/ha/año.

El costo de oportunidad estimado para el cantón Pindal es de 438 USD/ha/año, la parroquia Pindal (cabecera cantonal) tiene el mayor costo de oportunidad con 583 USD/ha/año y el menor costo de oportunidad corresponde a la parroquia Milagros con 317 USD/ha/año. El costo de oportunidad estimado para el cantón Zapotillo es de 125 USD/ha/año, siendo la parroquia Paletillas la que tiene el mayor costo de oportunidad con 345 USD/ha/año y el menor costo de oportunidad corresponde a la parroquia Cazaderos con -160 USD/ha/año. Los costos de oportunidad calculados estuvieron influenciados por factores como: alquiler del terreno, créditos a entidades financieras, volumen de producción, el precio de maíz en el mercado y la falta de lluvias (sequía).

En el Ecuador a partir del 2008, el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) crea el Programa Socio Bosque (PSB) para otorgar incentivos económicos - ambientales de aproximadamente 30 USD/ha/año. El presente estudio sugiere que éste mecanismo tiene posibilidad de alcanzar sus objetivos de conservación en ciertas zonas del cantón Zapotillo, como son las parroquias Mangahurco y Cazaderos donde se registraron costos de oportunidad negativos de -138 USD/ha/año y -160 USD/ha/año respectivamente. Mientras que, en el cantón Pindal, los elevados costos de oportunidad representan una limitante para alcanzar esas metas, por lo que sería conveniente combinar el PSB con otros mecanismos para detener la deforestación como: impuestos y subsidios ambientales (Municipios), pago por servicios ambientales, comando y control (Zona de veda) y mercados sociales (REDD+).

SUMMARY

The dry forests of the Southwest Region Tumbesina Ecuador, is the place of endemic birds, mammals and plant species, making it the "Heart Center Tumbesino Endemismo" be priority for the conservation of biodiversity worldwide. However, in Pindal and Zapotillo cantons in the province of Loja, have deforested large areas of dry forest for the implementation of corn.

The purpose of the research is to determine the opportunity cost of preserve the dry forest of Pindal and Zapotillo cantons, through the application of Direct Method consisting of the following steps: 1) Identify through maps of vegetation cover and current land use, economic activity that competes with the permanence of dry forest which in this case is the cultivation of corn; 2) Conduct surveys to obtain Production Cost (CP) of corn; 3) Calculate a correction factor of area of land cultivated; and 4) Calculate the microeconomic indicators such as: Gross Value of Production (VBP), Net Income (IN) and Simple Rate of Return (TSR), being the Net Income, the opportunity Cost of dry forest conservation in Pindal and Zapotillo expressed in USD/ha/year.

The opportunity cost estimate for Pindal canton is 438 USD/ha/year, within the canton, the Pindal parish (cantonal head) has a higher opportunity cost with 583 USD/ha/year, and the lower opportunity cost corresponds to Milagros parish with 317 USD/ha/year. The opportunity cost estimate for Zapotillo canton is 125 USD/ha/year, being the Paetillas parish which has the higher opportunity cost with 345 USD/ha/year, and the lower opportunity cost corresponds to Cazaderos parish with -160 USD/ha/year. Calculated opportunity costs were influenced by factors such as: land rent, loans to financial institutions, production volume, the price of corn in the market and climate (drought).

In Ecuador from 2008, the Ministry of Environment of Ecuador (MAE) creates the Socio Bosque Programme (PSB) to provide economic-environmental incentives of about \$ 30/ha/year. The present study suggests that this mechanism is likely to

achieve their conservation objectives in certain areas of Zapotillo canton, such as Mangahurco and Cazaderos parishes where they were recorded negative opportunity costs -138 USD/ha/year and -160 USD/ha/year respectively. While in the Pindal canton, high opportunity costs represent a constraint to achieve those goals, so that the PSB should be combined with other mechanisms to stop deforestation as: Environmental taxes and subsidies (Municipalities), Payment for Environmental Services, command and control (Zone veda) and social markets (REDD +).

1. INTRODUCCIÓN

El bosque seco de la provincia de Loja se encuentra en los cantones de Zapotillo, Macará, Celica, Pindal, Puyango y Sozoranga que representan el 31 % (3 400 km²) del total de la provincia de Loja; y se encuentra entre 0 a 1 100 msnm. Se puede considerar estos bosques como el corazón del Centro de Endemismo Tumbesino, una de las regiones más importantes para la conservación en el mundo debido a su importancia biológica representada en 219 especies de árboles y arbustos (15 son endémicas), es el hábitat de al menos 500 especies de aves (84 especies con distribución muy restringida y de las cuales 15 están amenazadas) por lo que esta región en el mundo es considerada como un EBA (Endemic Bird Area); y además viven 10 especies de mamíferos endémicos (Aguirre y Kvist, 2006).

Sin embargo, a pesar de su importancia biológica, el bosque seco de Pindal y Zapotillo se está destruyendo debido a causas como la ampliación de la frontera agrícola, en Pindal se han talado 12 607 ha de bosque para ser destinadas a la agricultura especialmente para el cultivo de maíz, esto representan el 62,5 % de su extensión total (20 156 ha). En el cantón Zapotillo se ha destruido 14 106 ha de bosque natural, que representa el 11,7 % de la superficie total del cantón (121 017 ha) para la implementación de cultivos (Cueva y Chalán, 2010).

La práctica de actividades agrícolas han ocasionado los siguientes impactos: contaminación de suelos, la cual es efecto del uso excesivo de agroquímicos en el control de plagas y enfermedades de cultivos como el maíz (Aguilar *et al.*, 2008). Otro impacto es la erosión del suelo, que según Valencia (2010) en Zapotillo más del 57 % de su superficie tiene problemas de desertificación, el 8,58 % (10 408 ha) del cantón está afectado por una muy severa desertificación, esto influye en la disminución de la productividad agrícola y a su vez menos rentabilidad a largo plazo.

Otro impacto es la pérdida de la biodiversidad, los bosques secos ubicados en Pindal y Zapotillo son el hábitat de aves importantes que en la actualidad se encuentran en

peligro de extinción como: perico cachetirrojo *Aratinga erythrogonis*, el perico cachetigrís o macareño *Brotareis pyrrhopterus* y la paloma ventriocrácea *Leptotila ochraceiventris*. Dentro de los mamíferos, el murciélago tratero *Aribes fraterculus* está en la categoría de Vulnerable (VU) según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y dentro de los anfibios la rana titilín *Prostherapsis tricolor* está en la categoría En Peligro (EN) con alto riesgo de extinción (Aguilar *et al.*, 2008).

El bosque seco y sus recursos contribuyen un capital ecológico de primordial importancia que deben conservarse; sin embargo, aspectos sociales, culturales, naturales e institucionales son causantes de que la deforestación gradualmente disminuya estos bosques debido, en su mayor parte, a que la conservación de los bosques como actividad económica y los actuales requerimientos de rentabilidad son una mezcla de objetivos en muy pocos casos factible de lograr. La conservación forestal es una estrategia que beneficia a la sociedad en su conjunto, sería necesario entonces diseñar mecanismos que incentiven a los propietarios a conservar sus bosques, para que además de generar un capital ecológico, se pueda también generar un beneficio particular al dueño de la tierra (Instituto Nacional de Ecología, 2002).

Según Wunder (2005), existen ocho mecanismos para detener la deforestación, entre ellas se puede mencionar: Proyectos Integrados de Conservación y Desarrollo (PICD); impuestos y subsidios ambientales; certificación forestal; Pago por Servicios Ambientales (PSA); manejo forestal y producción; adquisición de tierras; comando y control; y, mercados sociales.

De todos estos, los incentivos económicos (PSA) son más eficientes porque existe participación de la gente sin crear paternalismos, ya que se trata de vender y comprar un servicio para lograr un uso de la tierra más racional. En el Ecuador se ha implementado el Programa Socio Bosque (PSB) impulsado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) que es una forma de incentivo económico por conservar bosques y páramos con la finalidad de preservar las funciones del bosque como el almacenamiento de carbono, ser reserva de agua, hábitat de importantes

especies de flora y fauna y productor de otros servicios ambientales (MAE, 2011). En términos generales los propietarios de bosques que están sometidos al PSB reciben anualmente 30 USD/ha/año.

La finalidad de este trabajo de investigación es determinar el costo de oportunidad de conservar una hectárea de bosque seco en los cantones de Pindal y Zapotillo, partiendo del hecho que el objetivo de los incentivos para la conservación es pagar al propietario por mantener su tierra con uso de suelo forestal. Para determinar el costo de oportunidad, es necesario estimar la utilidad (Ingreso Neto) que le genera al propietario utilizar su tierra en actividades agrícolas. La utilidad obtenida representa el costo de oportunidad de mantener sus tierras con bosque.

Esta investigación fue diseñada e implementada bajo el cumplimiento de los siguientes objetivos:

Objetivo General

- ✓ Apoyar con insumos técnicos a la incorporación de los costos económicos en la planificación de la conservación del bosque seco en los cantones de Pindal y Zapotillo.

Objetivos Específicos

- ✓ Identificar los principales usos del suelo de los cantones de Pindal y Zapotillo.
- ✓ Determinar los costos de oportunidad de conservar el bosque seco en los cantones de Pindal y Zapotillo.
- ✓ Difundir los resultados de la investigación para conocimiento de la comunidad universitaria y demás personas interesadas en la temática.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Usos del suelo de los cantones Pindal y Zapotillo

2.1.1. Usos del suelo del cantón Pindal

El cantón Pindal con 20 156 ha de superficie, cuenta con 12 unidades vegetales. El cultivo de maíz es la unidad vegetal predominante, con el 59,22 % del territorio, con la cual, la actividad agrícola llega a cubrir el 62,55 % del total del cantón. El bosque seco representa 2 108 ha (10,46 %) y el matorral seco 2 344 ha (11,63 %) (Cueva y Chalán, 2010).

2.1.2. Usos del suelo del cantón Zapotillo

En Zapotillo están presentes siete unidades vegetales. Es en este cantón en donde se encuentra la mayor extensión del bosque seco en buenas condiciones de la provincia, cubriendo 84 370 ha (70,30 %) de la superficie total y el matorral seco cubre 21 482 ha (17,90 %). La superficie ocupada en la producción agrícola es de 14 106 (11,66 %) del cantón (Cueva y Chalán, 2010).

2.2. Descripción del proceso de producción del maíz en los cantones Pindal y Zapotillo

En los cantones Pindal y Zapotillo se practica el sistema de siembra tradicional y tecnificado. El sistema tradicional se refiere a la siembra de semilla de maíz criollo con una productividad de 40 quintales por hectárea (qq/ha), que por lo general se utiliza para el autoconsumo (Ospina *et. al.*, 2011). En el cantón Pindal el 10 % de los maiceros aplican este sistema de siembra y en el cantón Zapotillo los agricultores de las parroquias de Bolaspamba, Mangahurco y Cazaderos (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Zapotillo, 2012).

El sistema de siembra tecnificado es aquel que cuenta con un paquete tecnológico, es decir que la semilla es certificada y requiere cantidades de productos específicos para su desarrollo y obtener así una producción de 120 a 180 qq/ha.

El proceso inicia en los meses de octubre a diciembre con la preparación del terreno que comprende el rozo y quema del terreno para lo cual se utilizan herramientas como el machete y lampa (Plan de Desarrollo General Cantonal de Pindal, 2009).

En el mes de enero se realiza la siembra con la utilización de una barreta o de una repicadora (tola) para realizar los hoyos en la tierra y depositar en ellos la semilla certificada. Las variedades más cultivadas son el INIAP 526, el Pacífico 9205, Brasilia 8501, Triunfo, Trueno NB-7443, Pioneer (30F35-30K75), DK 1596 y el Manabí. Para este tipo de semilla se necesita de 5 a 6 semillas por hoyo, a una distancia de un metro. Una hectárea requiere aproximadamente de 40 a 45 libras de semilla (Pacheco y Silva, 2012).

Aproximadamente a los 20 días después de la siembra se aplica la UREA (nitrógeno) y lo repite de la misma manera a los 40 días. Se necesitan 6 qq de UREA para una hectárea de maíz (Zarate, 2010). En Zapotillo en algunos casos se aplica abono orgánico como el guano de chivo con una cantidad aproximada de 60 qq/ha. Además se aplican en una hectárea de maíz aproximadamente 9 litros de productos químicos para el control de maleza y plagas, principalmente de las marcas comerciales Ranger, Gramoxone, Gesaprin, Glifopac, Killer, entre otros (Pacheco y Silva, 2012).

En junio y julio se comienza la cosecha, sin embargo, existen ocasiones que el clima no favorece a los requerimientos de los productores ya sea por la escases de agua o por el contrario el exceso de la misma, lo que no permite el desarrollo óptimo del cultivo. Una vez cosechado el maíz, es apilado y desgranado, el costo de desgranar un quintal es de 0,25 USD. El producto final es recogido en chacra, es decir que los compradores llegan con sus unidades móviles a comprar y cargar el producto, en

muy pocos casos ellos alquilan transporte para comercializar el producto a otros lugares (Valencia, 2011).

Para producir una hectárea de maíz se requieren de 24 a 28 jornales: para el roce y quema se requiere de 3 a 5 jor./ha/día, para la siembra se necesitan aproximadamente 5 jor./ha/día, para actividades culturales que comprenden la fertilización y control de maleza se necesitan aproximadamente 10 jor./ha/día ;y, para cosecha 6 personas/ha/día. Según Ospina *et al.* (2011), el 35 % de la mano de obra utilizada es en gran parte familiar, es decir 8 personas por hectárea.

En el caso de Zapotillo se evidencian formas especiales de sembrar los cultivos estos son: Orillados y las Vegas, los primeros consisten en utilizar los lechos de las quebradas, aprovechando que las capas freáticas están bastante cerca de la superficie del suelo y que esa humedad asegura el logro de sus cultivos, los agricultores, llevan tierra y abono de cabra al lecho de la quebrada y sobre ella siembran.

Las vegas, son tierras cercanas a ríos y quebradas, a desnivel de las mismas, lo que hace que se necesite una bomba para poder regarlas y su existencia dependerá de la provisión de agua de la fuente, en algunos casos se han construido pozos someros, lo cual les proporciona agua permanente para sus cultivos. Estos lugares son aprovechados para la siembra de árboles frutales y también de productos como el maíz, cebolla, cacao, etc. (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Zapotillo, 2012).

2.3. Factores relacionados con la deforestación

Según Kaimowitz *et al.* (1998), mediante el análisis de varios modelos económicos determina que existen ocho agentes que tienen una alta incidencia en la deforestación.

2.3.1. El ambiente físico

El ambiente físico influye fuertemente en la deforestación debido a que algunos bosques tienen características favorables para implementar agricultura como: terrenos planos, áreas con alta fertilidad, con desagüe adecuado, entre otros.

2.3.2. Los precios agrícolas

Los altos precios de los productos agrícolas estimulan la tala del bosque para expandir la frontera agrícola, debido a que los agricultores reciben más beneficios económicos de la agricultura que de los productos del bosque.

2.3.3. Los precios de la madera

Los altos precios de la madera promueven la deforestación, debido a que vender madera es más rentable.

2.3.4. Los salarios y el empleo fuera de la finca

El aumento de los sueldos rurales y la generación de oportunidades de empleo fuera de la finca para las personas rurales reducen la deforestación. Debido a que el agricultor no depende del precio de venta de los productos ni del precio de los insumos agrícolas para esperar una buena rentabilidad.

2.3.5. Los precios de los insumos agrícolas

Los altos precios de los fertilizantes inducirían mayormente en la tala del bosque cuando los agricultores estén dudando entre la agricultura intensiva y sistemas de varios cultivos más extensivos (suponiendo que la deforestación está considerada por la tala del bosque para varios cultivos).

2.3.6. El cambio tecnológico en la agricultura

Las nuevas variedades de semillas aumentan el rendimiento, lo que incentivan al aumento de bosque talado por cada agricultor, de una manera similar con una subida del precio agrícola. La investigación agropecuaria y las políticas se deben enfocar en promover tecnologías que sean aplicables fácilmente en áreas que ya están deforestadas, promoviendo la agricultura intensiva y no la agricultura extensiva.

2.3.7. Accesibilidad

El mayor acceso a los bosques y a los mercados generalmente provoca más deforestación. Los caminos, ríos y ferrocarriles facilitan el acceso, lo que mejora la venta de los productos ya sean agrícolas o madera sacada del bosque. Esto significa que en terrenos con bosques cercanos a las vías o caminos, serán más deforestados.

2.3.8. El régimen de propiedad y el desarrollo estratégico

En situaciones donde tener actividades agropecuarias es un medio para obtener los derechos de propiedad (Reforma Agraria), incentivan a que los agricultores talen el bosque.

2.4. Mecanismos de control de la deforestación

Los mecanismos de control de la deforestación según Wunder (2005), son ocho (Cuadro 1): Proyectos Integrados de Conservación y Desarrollo (PICD), impuestos y subsidios ambientales, certificación forestal, Pago por Servicios Ambientales (PSA), manejo forestal y producción, adquisición de tierras, comando y control; y, mercados sociales.

Cuadro 1. Mecanismos de control de la deforestación

Mecanismos	Descripción
Pago por Servicios Ambientales (PSA)	El PSA se refiere a transacciones sensibles a las dinámicas de desarrollo local, pero sin pretensiones paternalistas; se trata de vender y comprar un servicio para lograr un uso de la tierra más racional. Los PSA se han convertido en un instrumento para conservar los ecosistemas que proveen los servicios (Wunscher et al., 2008).
Mecanismos Comando-Control	Los instrumentos de comando y control son mecanismos que están fundamentados en el establecimiento de normas de intervención directa, a nivel de fuente que todos los usuarios deben cumplir sin excepción (Instituto Nacional de Ecología, 1997).
Incentivos económicos	Los incentivos pueden ser de dos tipos: directos e indirectos. Los incentivos directos son por ejemplo los préstamos otorgados a los agricultores para permitir que estos cubran los costos de introducir técnicas de manejo integrado de plagas. Los incentivos indirectos no requieren de una asignación presupuestaria directa o específica para la conservación y pueden tener una base fiscal, de servicio o social (CONAM, 2001).
El manejo forestal sostenible (MFS)	Son medios que tratan de mejorar el uso de los recursos, buscan directamente la conservación influyendo en los procesos de extracción y producción. Las modificaciones técnicas son el principal instrumento, aunque los incentivos económicos y los mecanismos de desarrollo también pueden influir.

Proyectos Integrados de Conservación y Desarrollo (PICD)	Sus esfuerzos integrales incluyen la construcción de capacidad institucional local, la generación de beneficios para comprar la buena voluntad local hacia la conservación y para influir en las políticas gubernamentales.
Los mercados sociales	Estos abarcan sistemas de reciprocidad e intercambio de favores en diferentes escalas sociales. Algunos de los aspectos que impulsan la conservación son la persuasión moral, la presión social o favores prometidos; todos estos factores se relacionan con los sistemas sociales integrados y los procesos de desarrollo, y no con la conservación directa.
Certificación Forestal	La Certificación Forestal es básicamente una herramienta de mercado o de política forestal que utilizan las empresas forestales, la cual persigue aumentar el resguardo y proveer incentivos a productores y consumidores para alcanzar un manejo responsable de los bosques (Quizhpe, 2009).
La adquisición de tierras	La compra de tierras es directa y no se integra con una dimensión de conservación-desarrollo posterior. La intervención directa a través de la adquisición de tierras es una estrategia que pone el manejo y la tenencia de la tierra en manos de una organización dedicada a la conservación. La compra de tierras como herramienta para la conservación, cuando es utilizada por ONGs competentes, puede ser un instrumento para proteger ecosistemas amenazados y resguardarlos para las futuras generaciones (Fundación Tierra del Mundo, 2009).

2.5. Programa Socio Bosque (PSB) - Ecuador

Este programa inicia en septiembre del 2008, el cual provee incentivos económicos a campesinos/as y comunidades indígenas que se comprometen voluntariamente a la conservación y protección de sus bosques nativos, páramos u otras formaciones vegetales. El incentivo está condicionado a la conservación y protección de los ecosistemas (MAE, 2011).

La meta del PSB es la conservación de más de 3 600 000 hectáreas de bosque nativo, páramos y otras formaciones vegetales nativas del Ecuador, en el plazo de siete años, con la participación de 500 000 a 1 500 000 beneficiarios (MAE, 2012).

Los objetivos del PSB son:

- ✓ Proteger los bosques y sus valores ecológicos, económicos y culturales.
- ✓ Reducir la tasa de deforestación y sus asociadas emisiones de gases de efecto invernadero.
- ✓ Mejorar las condiciones de vida de las poblaciones rurales.

Se espera que todos los propietarios de bosques nativos puedan ser parte de este programa. No obstante, existirá una priorización para el ingreso al programa que vendrá dada por: bosques en riesgo de deforestación, bosques que estén menos representados en el SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas); y, poblaciones con bosques en alta situación de pobreza. Lo que no puede ingresar en el PSB son: áreas reforestadas y las plantaciones de Pino, eucalipto, y otras especies comerciales.

Los tipos de propietarios que pueden acceder a estos incentivos son: personas naturales, comunales y nacionalidades indígenas; y, “asociaciones, cooperativas y organizaciones comunitarias sin fines de lucro” siempre y cuando posean título de propiedad legalmente inscrito en el registro de la propiedad (MAE, 2011).

Considerando los criterios de selección y el número de hectáreas de bosques se establecen incentivos de hasta 30 dólares por hectárea al año. Las transferencias de los incentivos se realizan directamente a los socios-bosque, a través de una alianza a establecerse con el Banco Nacional de Fomento, estas transferencias serán semestrales o cuatrimestrales (MAE, 2008).

La escala de incentivos que se ha aplicado hasta la actualidad para los (as) socios (as) que ingresan al programa, donde por un predio de 50 hectáreas se entrega 1 500 USD anuales, por uno de 100 hectáreas 2 500 USD (1 500 USD por las primeras 50 hectáreas más 1 000 USD por las siguientes 50 hectáreas), por uno de 500 hectáreas 6 500 USD (1 500 USD por las primeras 50 hectáreas más 1 000 USD por las siguientes 50 hectáreas más 4 000 USD por las siguientes 400 hectáreas) y así sucesivamente (MAE, 2012).

El PSB cuenta con un sistema de control y vigilancia a través de: sensores remotos (imágenes satelitales y/o fotografías aéreas), visitas periódicas, declaraciones juramentadas sobre el estado de conservación del predio (MAE, 2012).

Además de los incentivos por conservación, el PSB otorga un incentivo de 30 USD/ha/año, por restauración ecológica, la misma que se plantea como un proceso complejo de toma de decisiones y acciones de manejo de los ecosistemas alterados, degradados y disturbados, que apunta a recuperar, de forma integral, la biodiversidad (composición), su integridad (estructura y función) y la salud ecológica (capacidad de recuperación / resiliencia), lo cual garantiza su continuidad (Bajaña *et al.*, 2014).

Cuando los ecosistemas naturales están muy degradados y por ende es muy lenta su regeneración y éstos no pueden regenerarse por sí solos, es necesario adoptar decisiones importantes (estrategias y acciones) que procuren la restauración del ecosistema, del bosque secundario o la recuperación de los sistemas de producción. La decisión de intervenir directamente en el área degradada, se denomina *restauración ecológica activa o asistida*. En este caso, es necesario "ayudar" al

ecosistema para que se puedan activar los procesos de restauración en sus diferentes fases así como eliminar las barreras que impiden la regeneración.

Por otro lado, cuando la decisión es eliminar las presiones y las causas que impiden la regeneración natural de los ecosistemas degradados y estos si pueden recuperarse por sí solos y por ende es factible que se activen procesos de sucesión natural, se denomina *restauración ecológica pasiva*. En estos casos, al contar con las condiciones físicas y biológicas necesarias para la recuperación paulatina del ecosistema, la intervención humana será la mínima necesaria, y se orienta básicamente a eliminar y controlar las presiones antrópicas (ej. presencia de ganado en el área, tala selectiva del bosque, instalación de cercas, delimitación y control del área, etc.) (Bajaña *et al.*, 2014).

2.6. Costo de oportunidad

Los costos de oportunidad, son los costos de las oportunidades perdidas, es decir, que son una medida de lo que podría haber ganado a través del siguiente mejor uso de un recurso de no haber escogido el uso actual (Naidoo *et al.*, 2006).

El costo de oportunidad es el valor al que se renuncia por consumir o utilizar un bien o servicio para un propósito dado en el lugar de otro uso o destino posible. En caso de que dicho uso implique consumo del bien o servicio, el costo de oportunidad es igual al valor actual de los flujos de fondos que podría producir el mejor de los otros consumos posibles del bien (Greco, 2003).

Este método está basado en la idea de que los costos de usar un recurso para ciertas actividades que no tienen precio en un mercado establecido o que no son comercializados, pueden ser estimados usando como variable de aproximación el ingreso perdido (o no recibido) por dejar de utilizar el recurso en otros usos alternativos que si tienen precio de mercado. Por ejemplo, los ingresos de percibir en la actividad forestal y luego en la actividad agropecuaria representan el costo de oportunidad de declarar parque nacional o área protegida en una determinada

extensión del territorio nacional o simplemente tomar la decisión privada (por parte del dueño) de no talar y preservar ese bosque para usos diferentes.

Por lo tanto, en lugar de intentar valorar directamente los beneficios del parque (lo cual es bastante complicado, pues se necesita mucha información que generalmente no está disponible), estos pueden ser calculados sobre los ingresos dejados de percibir en las actividades productivas alternativas antes mencionada (Motto, 2007).

El valor de la mejor alternativa económica posible a la que se renuncia por dedicar los recursos a otra actividad concreta (Tamanes y Gallego, 1995). Por ejemplo, el costo de oportunidad de la conservación de la biodiversidad en parques, reservas y bosques en Kenia fue estudiado, como el ingreso neto dejado de ganar por la agricultura y ganadería en 203 millones USD/año (Aguirre, 2011).

En la protección de áreas terrestres, donde los usos extractivos están prohibidos, el costo de oportunidad representa el uso extractivo de más alto valor para esa tierra. Cuando la compra de tierras o servidumbres de conservación de los propietarios de tierras privadas, los pagos reflejarán el valor de las oportunidades perdidas. Con tierras públicas o reguladas, las obligaciones financieras directas podrían separarse del valor de las oportunidades perdidas. Desde una perspectiva social, es importante incluir los costos de oportunidad para rastrear el conjunto completo de consecuencias de la planificación de la conservación (Naidoo *et al.*, 2006).

2.7. Cuantificación del costo de oportunidad

Las cuantificaciones de los costos de oportunidad se pueden agrupar en tres grandes grupos:

2.7.1. Método Directo

El primer método para calcular el costo de oportunidad es el enfoque directo (Wunder, 2000). En este método, los propietarios son inspeccionados y su producción económica es analizada o se encuesta su distribución en el manejo de áreas protegidas (Naidoo *et al.*, 2006). Sin embargo, estas encuestas son costosas de administrar y analizar, y tienen una validez desde un punto de vista de tiempo específico. Por otra parte, los encuestados pueden responder estratégicamente a fin de crear un sesgo en los resultados generales de la encuesta u optimizar su posición en las negociaciones de contratos futuros (información asimétrica). Por último, un estudio puramente financiero no incluye los componentes ajenos al mercado de servicios públicos que, sin embargo, pueden influir en las decisiones de uso de la tierra (Jack *et al.*, 2008, Wünscher *et al.*, 2008).

2.7.2. Método de subastas

Este método se utiliza para asignar los contratos de conservación a los propietarios privados. Las subastas han dado buenos resultados en los casos de información asimétrica y puede integrar consideraciones no financieras por parte de los propietarios de tierras que de otro modo son difíciles de capturar (Latacz *et al.* 1997; Latacz *et al.*, 2005; Jack *et al.* 2008).

Hasta el momento, no existen experiencias con un enfoque subasta de incentivos económicos en el Ecuador, pero varios estudios de casos internacionales están disponibles. Los ejemplos incluyen el "BushTender" y "EcoTender" programas en Australia (Latacz *et al.*, 2005), o "El Programa de Reserva de Conservación" en los EE.UU. (Kirwan *et al.*, 2005). El único estudio publicado sobre el pago ofrecido a través de una subasta en un país en desarrollo hasta la fecha es un pago de conservación del suelo en Indonesia (Jack *et al.*, 2008). Otro artículo señala la asignación de contratos de plantación de árboles por vía subasta en Malawi.

2.7.3. Método Indirecto

Este método utiliza "proxies" para calcular el costo de oportunidad con un menor costo en comparación con el método directo. Sin embargo, Naidoo *et al.* (2006) señala que las principales limitaciones son la escasez de estudios de casos empíricos y datos. Explican que los datos son un problema grave en los países en desarrollo, donde en muchos casos no hay tierras, mercado oficial y hay una ausencia de derechos de propiedad.

2.8. Ejemplos de caso donde se han integrado costos económicos

Hay varios ejemplos en donde los investigadores integran el costo económico en la planificación de la conservación:

➤ Ando *et al.*, (1998), representa la heterogeneidad de los precios de la tierra en la planificación de conservación como una solución económica óptima. Ellos encontraron que es posible aumentar la eficiencia con la duplicación de los sitios de conservación a 30 % del costo total. Esto permite incorporar sitios con altos costos de oportunidad, en lugar de sitios con bajos costos de oportunidad y pocas especies.

➤ Montgomery *et al.*, (1999), señala que el enfoque basado en el SIG permite generar mapas de áreas amplias, para determinar los costos de oportunidad por el modelado de la renta agraria que reciben los agricultores. Polasky *et al.* (2001) evaluaron la selección de zonas de protección mediante la inclusión de los datos de distribución de las especies y el valor del suelo. Se demostró que es rentable cuando las diferencias de costo de la tierra se incorporan en lugar de ser ignoradas. La solución óptima para maximizar la protección de especies con un presupuesto limitado es que el 75 % de las especies podrían estar cubiertas por el 1 % del coste total de cubrir el 100 % de las especies.

➤ Ferraro (2003), determina que es posible obtener ganancias considerables cuando los costos y beneficios se integran en el proceso de políticas ambientales. Su estudio se centra en los factores que influyen en la magnitud de las ganancias de costo beneficio y datos integrados en las iniciativas de política ambiental. Llega a la conclusión que es probable obtener ganancias cuando existe una correlación y la heterogeneidad de los costos, los beneficios y las ganancias sustanciales son posibles por debajo de las condiciones siguientes: a) una correlación positiva entre los beneficios ambientales y los costos de inversión, y b) la heterogeneidad de mayor costo en comparación con los beneficios.

➤ Nalle *et al.*, (2004), integran modelos económicos y ecológicos con el análisis espacial, con el fin de evaluar alternativas costo-efectivas de la producción de madera y la protección de los ecosistemas naturales. Llegaron a la conclusión de que es más rentable integrar los objetivos económicos y ecológicos en comparación con sólo centrarse en un objetivo.

➤ Polasky *et al.*, (2005), optimiza los usos eficientes de la tierra mediante la integración de los modelos biológicos y económicos. Utilizaron modelos espacialmente explícitos a fin de determinar el impacto de diferentes usos del suelo (silvicultura, agricultura y las reservas biológicas) y orientados al mercado. Su modelo económico predice que el valor actual de la producción de uso de la tierra que está determinada por el tipo de suelo y la topografía.

➤ Naidoo *et al.*, (2006), predice las probabilidades integradas de conversión de hábitat con ingresos económicos procedentes de las actividades agrícolas con el fin de estimar los valores de uso del suelo. Este modelo se utilizó para producir un mapa de costo de oportunidad, en una tierra de transición de paisaje (bosques-cultivos y pasturas) y estimar el costo de la conservación en dos corredores propuestos.

➤ Aguirre *et al.*, (2013), analiza el costo de oportunidad de evitar la deforestación, a través de la estimación de beneficios netos de los usos de la tierra y

del análisis de los contenidos de carbono de los bosques y usos de la tierra para posibles articulaciones con REDD+ y PSB. Determinó que en lugares donde coincidan altos costos de oportunidad y contenidos de carbono interesantes para REDD+, se debería priorizar este mecanismo. Por otro lado, áreas que no sean elegibles para un proyecto REDD+, pero que contengan importantes co-beneficios ambientales y sociales, podrían ser priorizadas por el PSB. Finalmente, ambos esquemas podrían funcionar de manera conjunta en zonas con niveles de carbono moderados y altos valores ecosistémicos.

3. METODOLOGÍA

3.1. Ubicación del área de estudio

El área de estudio corresponde a los cantones Pindal y Zapotillo (Figura 1). El cantón Pindal se encuentra a 04° 05' latitud sur y 79° 56' longitud occidental en la Región Sur del Ecuador. Sus límites son: Al norte con la parroquia Alamor del cantón Puyango, al sur con la parroquia Sabanilla del cantón Celica, al este con la parroquia Mercadillo del cantón Puyango y la parroquia Pózul del cantón Celica y Oeste parroquia Paletillas del cantón Zapotillo.

Las altitudes varían de 400 hasta 1 400 msnm con un clima subtropical seco y una temperatura media anual de 24 – 26 °C (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Pindal, 2009). El cantón Pindal, está dividido en cuatro parroquias, una urbana que es la parroquia Pindal y tres parroquias rurales, que son: Milagros, 12 de Diciembre y Chaquinal.

El cantón Zapotillo está ubicado en la parte sur - occidental de la provincia de Loja, con coordenadas: latitud sur 80° 22' 15'' y longitud oeste 80° 23' 36''. Sus límites son: Al norte con la provincia de El Oro, al sur con la República del Perú, al este con los cantones Puyango, Pindal, Celica y Macará y al oeste con la República del Perú.

Zapotillo tiene una extensión territorial de 1 215 km², un clima cálido seco con una temperatura promedio de 24 °C y la altitud va desde 182 hasta los 835 msnm. Política y administrativamente Zapotillo, está dividido en siete parroquias, una urbana que es su cabecera capital denominada Zapotillo y seis parroquias rurales, que son: Garzareal, Limones, Paletillas, Bolaspamba, Mangahurco y la de reciente creación, Cazaderos (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Zapotillo, 2012).



Figura 1. Mapa de ubicación de la zona de estudio

3.2. Metodología para identificar los principales usos de la tierra en los cantones Pindal y Zapotillo

Se revisó información secundaria sobre cobertura vegetal y uso actual del suelo en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Pindal (2009-2014), Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Zapotillo (2012), Informe técnico: Cobertura vegetal y uso actual del suelo de la Provincia de Loja (2010) realizado por Naturaleza y Cultura Internacional (NCI), Composición florística y Estado de Conservación de los Bosques Secos del Sur-Occidente del Ecuador (Aguirre & Kvist, 2006) y en otros trabajos relacionados con el tema. Posteriormente se realizó mapas de cobertura vegetal y uso actual de suelo de los cantones Pindal y Zapotillo a través del Programa ArcGis 9.3.

Una vez identificados los usos del suelo a través de sensores remotos, se tomó en cuenta la actividad sobresaliente de cada Cantón de acuerdo al número de hectáreas que ocupan, esta actividad representa la amenaza principal de la conservación del bosque seco de los cantones Pindal y Zapotillo. Para el caso de Zapotillo, la actividad económica sobresaliente puede ser diferente a la identificada en este trabajo si se toman en cuenta otros criterios.

3.3. Metodología para determinar los costos de oportunidad de conservar el bosque seco en los cantones Pindal y Zapotillo

Se calculó el tamaño de la muestra (n) por parroquias y por cantón de acuerdo al número de agricultores, a través del "Muestreo aleatorio estratificado - Asignación proporcional"¹. Para lo cual se emplearon las fórmulas del Cuadro 2.

¹ El muestreo aleatorio estratificado - Asignación proporcional, consiste en fraccionar la población original en estratos (N_i) y asignar proporcionalmente el tamaño de muestra n requerida en cada uno de ellos (Sinche, 2011).

Cuadro 2. Fórmulas para la obtención del tamaño de la muestra de los cantones Pindal y Zapotillo

Fórmula	Elementos
$Ni * pq$	<p>Ni: número total de unidades en el estrato.</p> <p>p: probabilidad de aceptación (0,5).</p> <p>q: probabilidad de rechazo (0,5).</p>
$n = \frac{\sum_{i=1}^L NiGi^2}{ND + \frac{1}{N}\sum_{i=1}^L NiGi^2}$	<p>n: tamaño de la muestra que va a ser repartido en los L estratos.</p> <p>L: número de estratos.</p> <p>Ni: número total de unidades en el estrato.</p> <p>Gi²: varianza.</p>
$Gi^2 = pq$	<p>p: probabilidad de aceptación (0,5).</p> <p>q: probabilidad de rechazo (0,5).</p>
$D = \frac{e^2}{z^2}$	<p>N: número de unidades en la población.</p> <p>e: margen de error (0,1).</p> <p>z: nivel de confianza de la estimación (1,96 $\alpha=0,05$).</p>
$ni = n \left(\frac{Ni}{N} \right)$	<p>ni: tamaño de muestra de los estratos.</p> <p>n: tamaño de la muestra que va a ser repartido en los L estratos.</p> <p>Ni: número total de unidades en el estrato.</p> <p>N: número de unidades en la población.</p>

Los datos del número de familias que se dedican a la agricultura por parroquia en el cantón Pindal y Zapotillo, se recopiló de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de las parroquias, excepto de las parroquias Milagros (Pindal) y Cazaderos (Zapotillo) las cuales no cuentan con un Plan de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial según la Asociación de Gobiernos Parroquiales Rurales de la Provincia de Loja (ASOGOPAL).

A continuación en el Cuadro 3, se presenta el tamaño de muestra que se calculó por parroquias:

Cuadro 3. Tamaño de muestra calculado por parroquias de acuerdo al número de familias de agricultores en los cantones Pindal y Zapotillo

Cantón	Parroquia	Nº de familias	Tamaño de muestra (n)
Pindal	Milagros	1119	40
	Chaquinal	341	12
	12 de Diciembre	370	13
	Pindal	855	30
Total		2685	96
Zapotillo	Bolaspamba	311	11
	Paletillas	652	24
	Mangahurco	192	7
	Garzareal	445	16
	Limones	404	15
	Cazaderos	360	13
	Zapotillo	292	10
Total		2656	96

En los cantones Pindal y Zapotillo, la actividad principal de la población es el cultivo de maíz (Plan de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial de Pindal 2009; Plan de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial de Zapotillo 2012). Para realizar las encuestas, se visitó a los presidentes de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Parroquiales (GADP) de los cantones Pindal y Zapotillo, con la finalidad de explicar el objetivo del presente trabajo de investigación y solicitar un espacio de tiempo para aplicar las encuestas después de las reuniones convocadas por el GAD. En otros casos se procedió a visitar al agricultor (encuestado) en su hogar (Anexos 6 y 11).

Las encuestas se organizaron de manera que se pudo obtener datos sobre los Costos de producción agrícola² (CP), que comprende los costos fijos y variables (Cuadros 4 y 5), para lo cual se empleó las siguientes matrices:

Cuadro 4. Costos fijos³ de la producción de maíz

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)
Crédito	Mensual			
Arriendo/terreno	Hectárea			
Depreciación de herramientas	Anual			
Total costos fijos				

Cuadro 5. Costos variables⁴ de la producción de maíz

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)
Mano de obra*				
Preparación del terreno	Días/jornal**			
Siembra	Días/jornal			
Labores culturales	Días/jornal			
Cosecha	Días/jornal			

² Los costos de producción. Son los costos que se invirtieron para la producción del cultivo (Guerrero, 2008).

³ Costos fijos. Cuando su magnitud no varía frente a los cambios en el volumen de las operaciones o en la cantidad producida (Muñoz, 2012).

⁴ Costos variables. Son los que cambian en forma directamente proporcional al volumen de operaciones o la cantidad producida de un bien o servicio (Muñoz, 2012).

Semilla	
Certificada (material vegetativo)	Libras
Fertilizantes	
Urea	Quintal
Fitosanitarios	
Control fitosanitario	Litro
Cosecha	
Alquiler desgranadora	Quintal
Poscosecha	
Embalaje	Saquillo
Soguilla	Rollo
Transporte quintales	Quintal

Total costos variables

*En la mano de obra está incluido los jornales contratados y la mano de obra familiar empleada. **Días/jornal: es el pago de un día de trabajo (8 horas).

Para corregir el error de estimación generado por parte de los encuestados que tienden a subestimar o sobrestimar la superficie de terreno cultivado, se utilizó un factor de corrección de 0,1 (el más utilizado en estadística), es decir el 10 % del total de encuestados de cada Cantón (Cuadro 6 y 7). Luego se delimitó el terreno cultivado de 10 agricultores de cada Cantón con la ayuda de un GPS (System Geography Position). Se calculó el factor de corrección con la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de corrección} = \frac{\text{Valor estimado}}{\text{Valor real}}$$

Donde:

Valor estimado: es la superficie del terreno estimada por el agricultor.

Valor real: es la superficie calculada luego del recorrido en el terreno con el GPS.

Cuadro 6. Determinación del factor de corrección del cantón Pindal

Parroquia	Propietario	Valor estimado (ha)	Valor real (ha)	Factor de corrección
Milagros	Hilario Sisalima	3	3,17	0,95
Milagros	Hernán Díaz	15	14,63	1,03
Milagros	Ángel Córdova	9	8,68	1,04
Chaquinal	Elicer Valencia	1,5	1,43	1,05
Chaquinal	Domingo Vera	4,5	4,47	1,01
12 de Diciembre	Narcisa Rogel	1	1,25	0,80
Pindal	Víctor Hugo Sánchez	8	7,61	1,05
Pindal	Víctor Obaco	7	6,74	1,04
Pindal	Guido Moncayo	5,5	5,46	1,01
Pindal	Miguel Obaco	3	3,25	0,92
Total				9,88
Factor de Corrección				0,99

En el cantón Pindal se evidenció que siete de los 10 encuestados sobreestimaron la superficie de su terreno, lo que se deduce en un factor de corrección de 0,99.

Cuadro 7. Determinación del factor de corrección del cantón Zapotillo

Parroquia	Propietario	Valor estimado (ha)	Valor real (ha)	Factor de corrección
Paletillas	Silvia Martínez	4,5	4,69	0,96
Bolaspamba	Sixto Infante	2	2,35	0,85
Mangahurco	Claudia Romero	2	1,96	1,02
Limonos	Juan Castillo Olaya	2	1,72	1,17
Limonos	Fredy Guillín	2,5	2,55	0,98
Limonos	Margarita Zapata	2,5	2,53	0,99

Garzareal	Marlon Panamito	1	0,77	1,29
Garzareal	Nelson Villalta	1	0,92	1,08
Zapotillo	Edgar Sánchez	4	3,78	1,06
Zapotillo	Nelly Sánchez	4	4,18	0,96
Total				10,35
Factor de Corrección				1,04

En el cantón Zapotillo se observó que cinco de los 10 encuestados sobreestimaron el tamaño de sus terrenos, dando un factor de corrección calculado fue de 1,04.

Los factores de corrección tanto de Pindal como de Zapotillo fueron multiplicados por la superficie de terreno dada por los 96 encuestados de cada Cantón, y a este valor se lo tomó como la superficie real de los terrenos.

Con los datos obtenidos de las encuestas se calcularon los siguientes indicadores microeconómicos (Cuadro 8):

Cuadro 8. Indicadores microeconómicos utilizados en el cálculo del costo de oportunidad de la conservación

Indicador microeconómico	Fórmula	Descripción del indicador
Valor Bruto de la Producción (VBP)	$\text{VBP} = \text{N}^\circ \text{ qq} * \text{Precio de venta unitario}$	Es el valor total de bienes y servicios producidos por una economía durante un cierto período de tiempo.
Ingreso Neto (IN)	$\text{IN} = \text{VBP} - \text{CP}$	Es aquel ingreso real que recibe una persona o empresa, después de haber deducido los gastos originados en su obtención.
Tasa Simple de	$\text{TSR} = \frac{\text{IN}}{\text{CP}} \times 100$	Se define como el cociente entre

Rentabilidad (TSR)		los intereses recibidos y el capital invertido.
Costo de oportunidad de la conservación (CO)	$CO = IN$	El costo de oportunidad para este estudio, es el costo que se deja de ganar (ingresos de la agricultura) por conservar el bosque seco.

Fuente: Osorio 2008; La gran Enciclopedia de Economía 2010; Guerrero 2008; Vega y Vega 2002; Aguirre 2011; Kido y Kido 2007, Naidoo 2006, Motto 2007

3.4. Metodología para difundir los resultados de la investigación para conocimiento de la comunidad universitaria y demás personas interesadas en la temática

La difusión de los resultados se logró a través de la elaboración y entrega de un artículo científico a la Carrera de Ingeniería Forestal para posterior publicación en una revista de la Universidad Nacional de Loja.

4. RESULTADOS

4.1. Resultados del cantón Pindal

4.1.1. Cobertura vegetal y uso actual del suelo del cantón Pindal

A continuación, en la Figura 2 se presenta el mapa de cobertura vegetal y uso actual del suelo del cantón Pindal con sus respectivas parroquias: Milagros, Chaquinal, 12 de Diciembre y Pindal.

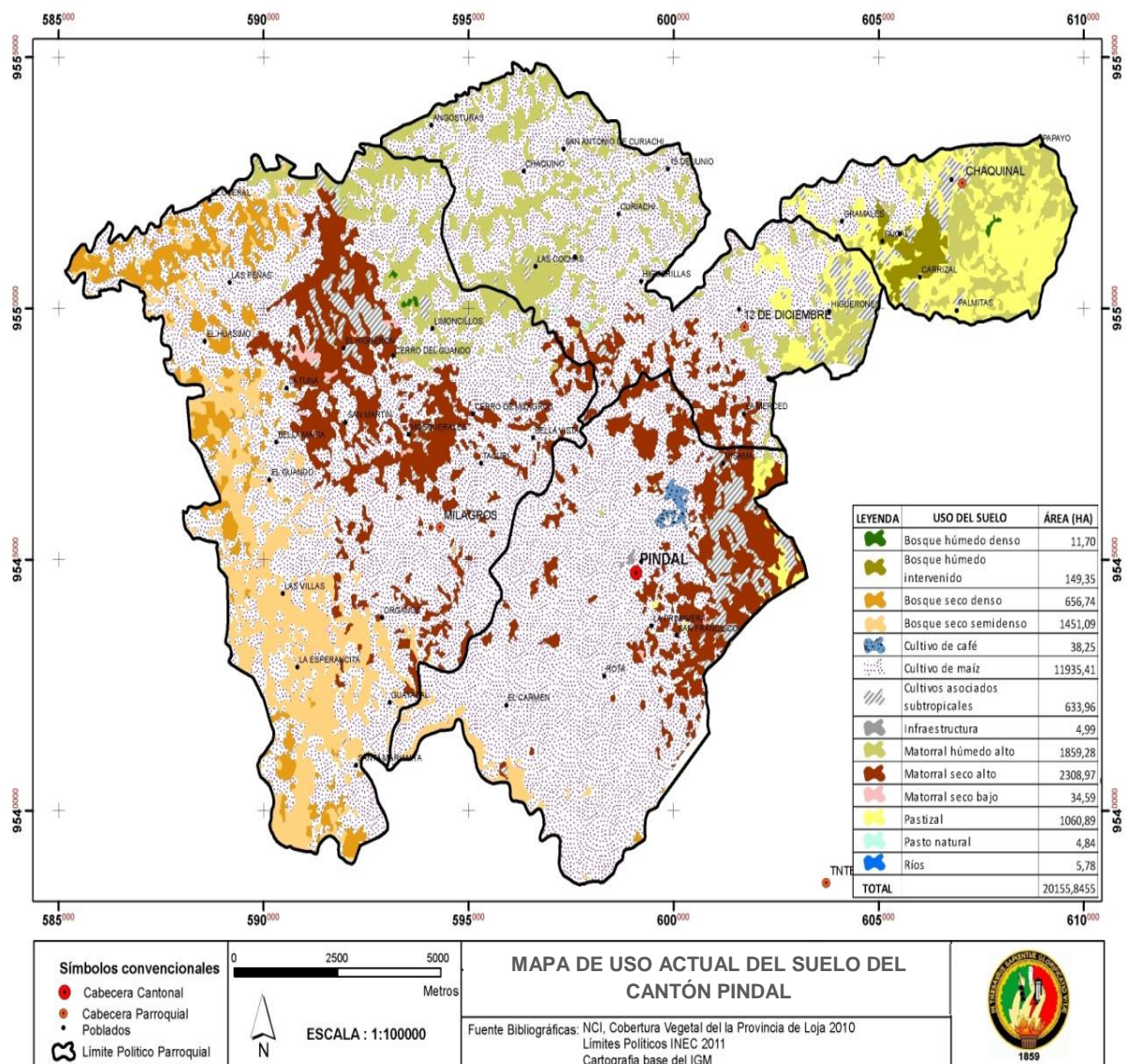


Figura 2. Mapa de cobertura vegetal y uso actual del suelo del cantón Pindal

Fuente: Cueva y Chalán (2010)

4.1.2. Cobertura vegetal con sus especies características del cantón Pindal

En el Cuadro 9, se presenta la cobertura vegetal de bosque seco donde sobresalen especies de la familia Bombacácea, Fabaceae, Mimosaceae y Moraceae; y de acuerdo a la actividad agrícola predomina el cultivo de maíz y café criollo.

Cuadro 9. Clases de cobertura vegetal con sus especies características del cantón Pindal

Clases de Cobertura	Especies características
Bosque seco denso	Ceibo <i>Ceiba trichistandra</i> (A.Gray) Bakh., pasallo <i>Eriotheca ruizii</i> (K. Schum.) A. Robyns), porotillo <i>Erithrina velutina</i> , algarrobo <i>Prosopis juliflora</i> , guarapo <i>Terminalia valverdae</i> . H. Gentry, guápala <i>Simira ecuadorensis</i> .
Bosque seco semidenso	Ceibo <i>Ceiba trichistandra</i> (A.Gray) Bakh., guayacán <i>Tabebuia chrysantha</i> G. Nicholson, guayacán madero <i>Tabebuia bilbergii</i> (Bureau K. Schum.) Standl, laurel <i>Cordia macrantha</i> Chodat, pretino <i>Cavanillesia platanifolia</i> (Bonpl.) Kunth, entre otras.
Matorral seco alto	Faique <i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. Ex Will, ceibo blanco <i>Chorisia insignis</i> Kunth, chamana <i>Dodonaea sp.</i> , arabisco <i>Jacaranda mimosifolia</i> , huilco <i>Anadenanthera colubrina</i> , porotillo <i>Erythrina smithiana</i> Krukoff.
Matorral seco bajo	Faique <i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. Ex Will, moshquera <i>Crotton sp.</i> , zapote de perro <i>Capparis cabrida</i> Kunth, ceibo blanco <i>Chorisia insignis</i> Kunth.
Cultivos asociados subtropicales	Frutales, banano, yuca y otras especies de ciclo corto, generalmente dedicadas al consumo familiar.
Cultivo de café	<i>Coffea arabica</i> var. criollo.
Cultivo de maíz	<i>Zea mayz</i> L.

Fuente: Cueva y Chalán (2010)

4.1.3. Productores de maíz del cantón Pindal que recibieron crédito de entidades financieras

Para la producción de maíz en el cantón Pindal, el agricultor debe recurrir al crédito otorgado por las entidades financieras, para cubrir los costos principalmente de insumos agrícolas y mano de obra. Entre las principales entidades financieras a las que recurren los agricultores de Pindal se encuentran: Banco Nacional de Fomento, Banco de Loja y Cooperativa de Desarrollo de los Pueblos Ltda. CODESARROLLO (Figura 3).

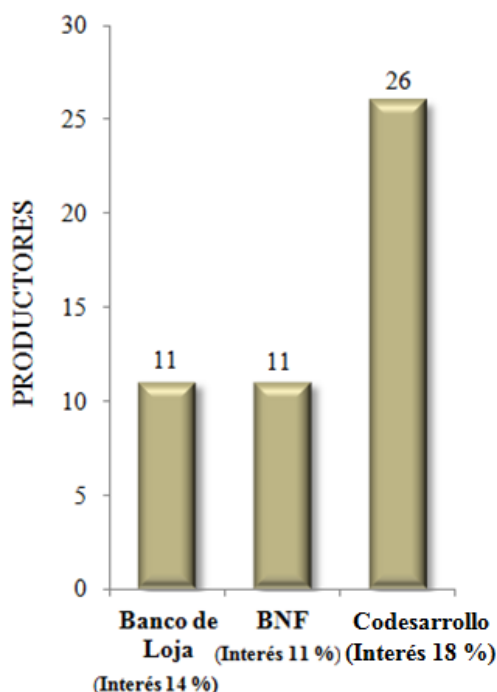


Figura 3. Agricultores del cantón Pindal que han recibido crédito de entidades financieras

De los 96 encuestados en Pindal, 48 recibieron crédito para producir el cultivo de maíz. La entidad financiera que otorgó el mayor número de créditos (26 créditos) a los agricultores fue CODESARROLLO a un interés del 18 %.

Del total de créditos recibidos de las diferentes entidades financieras se calculó el crédito medio que fue de 2 981 USD en un plazo de pago que va desde 6 meses hasta un año.

El Banco Nacional de Fomento, ofrece tasas de interés más bajas en el mercado financiero de Pindal con el 11,2 % de interés, sin embargo exige requisitos que no están acorde a la realidad social del Cantón como: el RISE o RUC, título de propiedad de las tierras o contrato de arrendamiento, documentos con los que no cuentan los productores, por lo que prefieren otras entidades financieras.

El Banco de Loja a partir del 2006, viene otorgando créditos que consisten en entregar una parte del crédito en insumos y semillas y la diferencia en efectivo para la cancelación de mano de obra necesaria en la producción (Ospina *et al.*, 2011). Pero en la actualidad es desafiado por las cooperativas de ahorro y crédito.

4.1.4. Productores del cantón Pindal que arrendaron terrenos para producir el cultivo de maíz

Para la producción del cultivo de maíz en Pindal, existen agricultores que optan por el arrendamiento de terrenos (Figura 4), que son reservados en los primeros meses de cosecha (junio y julio), esto debido a la alta demanda de los terrenos y a la disponibilidad de liquidez de los productores en esos momentos.

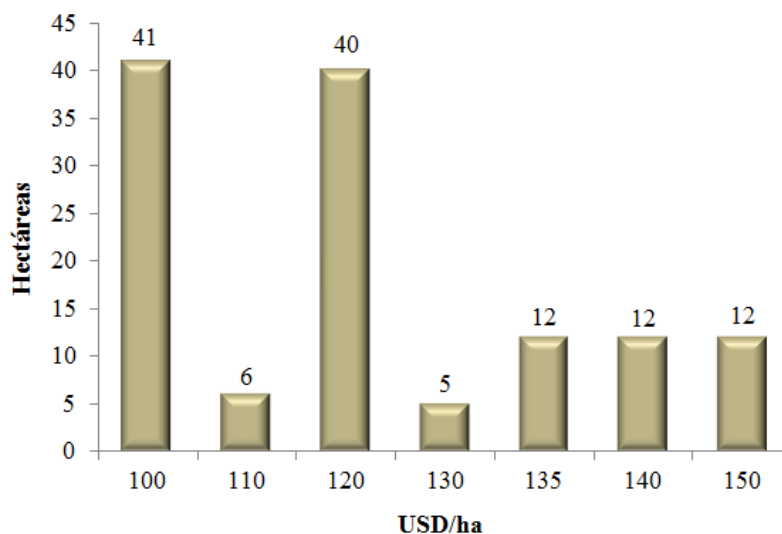


Figura 4. Agricultores del cantón Pindal que arrendaron terreno en el periodo 2012 - 2013

En el Cantón Pindal 23 agricultores, es decir el 24 % de los encuestados cultiva maíz en tierras ajenas. La mayor parte de terreno que corresponde a 41 hectáreas fueron arrendadas a un costo de 100 USD/ha y únicamente 5 hectáreas fueron arrendadas a un costo de 130 USD/ha, siendo la menor cantidad.

El procedimiento de arrendamiento se realiza bajo condiciones de mutuo acuerdo entre el arrendador y el arrendatario y de forma verbal, sin contener un documento que legalice el contrato. El agricultor paga por adelantado y se compromete a dejar luego de la cosecha el rastrojo del maíz para la alimentación del ganado vacuno hasta que comience la siguiente temporada de siembra.

4.1.5. Indicadores microeconómicos de la producción de maíz en el cantón Pindal

De las encuestas realizadas se calculó los siguientes indicadores microeconómicos (Cuadro 10): Costos de Producción (CP) que comprende Costos fijos (CF) y Costos

VARIABLES (CV), Valor Bruto de la Producción (VBP), Ingreso Neto (IN) y Tasa Simple de Rentabilidad (TSR), dichos indicadores fueron calculados en USD/ha/año.

Cuadro 10. Indicadores microeconómicos calculados de la producción de maíz en el cantón Pindal en el periodo 2013

Medidas	Sup.	CF	CV	CP	VBP	IN	TSR/ha
	agrícola	(USD/ha/año)					
	(ha)						
Media	6,50	266,74	1043,94	1310,68	1721,12	438,40	12,99
Mediana	5,94	247,28	1074,34	1321,63	1818,18	359,74	4,08
Desviación Estándar	3,86	261,76	105,71	290,24	327,38	412,24	25,5
Mínimo	0,50	36,32	349,29	385,61	525,25	-438,46	-10,52
Máximo	19,80	1041,49	1136,11	2105,13	3030,30	2347,69	176,32

En 2013, el costo promedio de producir una hectárea de maíz en Pindal es de 1 311 USD. De este total el 80 % cubre los costos variables (Anexo 3) que comprende la compra de insumos y pago de mano de obra; y, el 20 % corresponde a los costos fijos (Anexo 4). En el caso de los productores que arrendaron terreno y solicitaron créditos a entidades financieras, los costos fijos son más elevados y representan alrededor del 34 % y los costos variables el 66 %.

El valor bruto de la producción promedio fue de 1 721 USD/ha/año, con una producción promedio de maíz de 116 qq/ha a un precio de venta de 15 USD/qq.

El ingreso neto mínimo fue de -438 USD/ha/año, este ingreso negativo indica que el agricultor no obtuvo ganancias, debido a que los costos de producción fueron superiores al VBP. De los 96 encuestados, cinco productores de maíz tuvieron ingresos negativos con un promedio de -185 USD/ha/año.

4.1.6. Costo de oportunidad de la conservación del bosque seco del cantón Pindal por parroquias

El costo de oportunidad de la conservación del bosque seco de las parroquias del cantón Pindal es el Ingreso Neto medio de cada parroquia expresada en USD/ha/año para el 2013 (Figura 5), año en el que se efectuó la investigación.

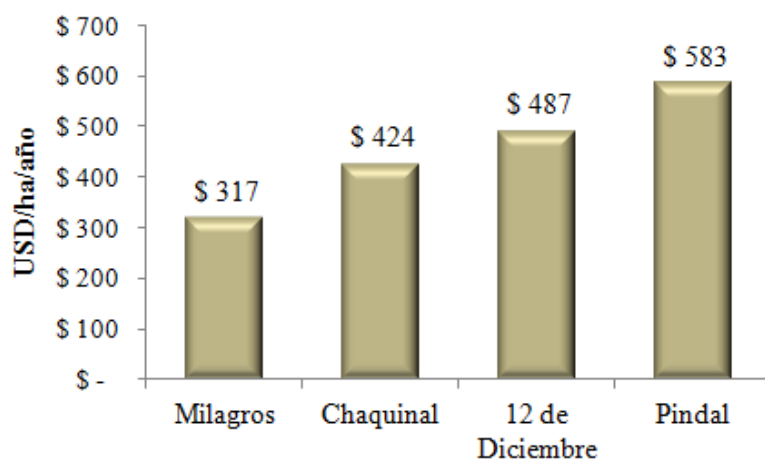


Figura 5. Costo de oportunidad por parroquias del cantón Pindal para el 2013

La parroquia Pindal tiene el mayor costo de oportunidad con 583 USD/ha/año; con respecto a la parroquia Milagros que tiene el menor costo de oportunidad con 317 USD/ha/año. La producción promedio de la parroquia Pindal y Milagros fue de 120 qq/ha, a pesar de tener la misma producción promedio gran parte de los agricultores de Milagros alquilaron terreno y realizaron créditos, lo cual incrementó los costos de producción y por lo tanto redujo el ingreso neto de cada agricultor, a diferencia de los agricultores de la parroquia Pindal que sembraron en terrenos propios.

4.2. Resultados del cantón Zapotillo

4.2.1. Cobertura vegetal y uso actual del suelo del cantón Zapotillo

En el cantón Zapotillo, por sus características particulares, predominan las zonas boscosas, áreas de protección, con aproximadamente el 70 % de su superficie total (120 409 ha); y, la actividad productiva sobresaliente es el cultivo de maíz.

En la Figura 6 se presenta el mapa de cobertura vegetal y uso actual del suelo del cantón Zapotillo con sus respectivas parroquias: Cazaderos, Mangahurco, Bolaspamba, Paetillas, Garzareal, Limones y Zapotillo.

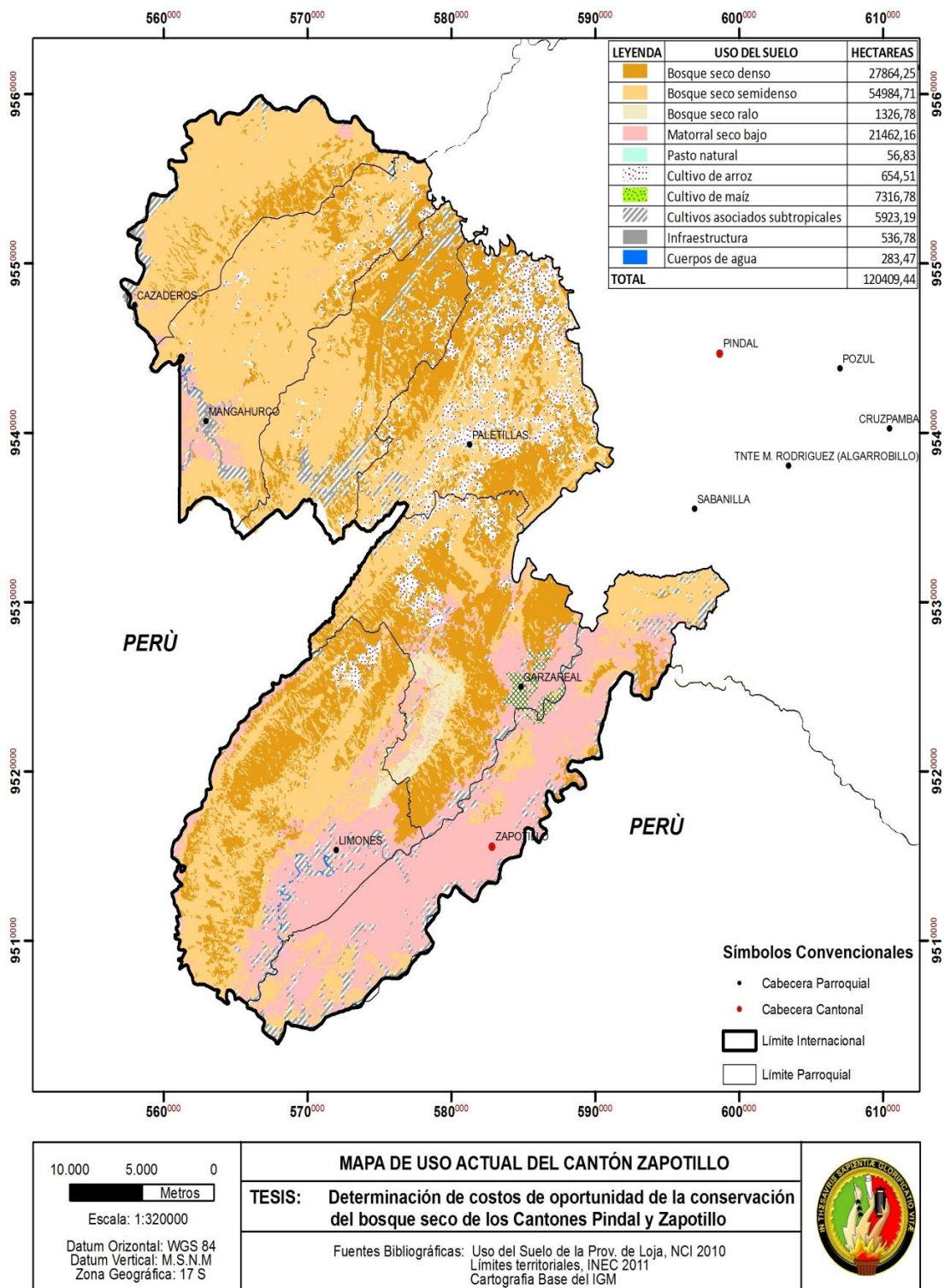


Figura 6. Mapa de cobertura vegetal y de uso actual del suelo del cantón Zapotillo

Fuente: Cueva y Chalán (2010)

4.2.2. Cobertura vegetal con sus especies características del cantón Zapotillo

Las especies dominantes del bosque seco de Zapotillo son: *Ceiba trichistandra*, *Eriotheca ruizii*, *Cordia macrantha*, *Terminalia valverdeae*, *Tabebuia chrysantha* y *Gliricidia brenningii*, esto por ser propias de las zonas más secas, sin mayores requerimientos de suelo (Cuadro 11).

Cuadro 11. Clases de cobertura vegetal con sus especies características del cantón Zapotillo

Clases de Cobertura	Especies características
Bosque seco denso	Ceibo <i>Ceiba trichistandra</i> (A.Gray) Bakh., pasallo <i>Eriotheca ruizii</i> (K. Schum.) A. Robyns), porotillo <i>Erithrina velutina</i> , algarrobo <i>Prosopis juliflora</i> , guarapo <i>Terminalia valverdeae</i> . H. Gentry, guápala <i>Simira ecuadorensis</i> .
Bosque seco semidenso	Ceibo <i>Ceiba trichistandra</i> (A.Gray) Bakh., guayacán <i>Tabebuia chrysantha</i> G. Nicholson, guayacán madero <i>Tabebuia bilbergii</i> (Bureau K. Schum.) Standl, laurel <i>Cordia macrantha</i> Chodat, pretino <i>Cavanillesia platanifolia</i> (Bonpl.) Kunth, entre otras.
Bosque seco ralo	Palo santo <i>Bursera graveolens</i> , el charán <i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth., el barbasco <i>Piscidia carthagenensis</i> Jacq. y el pasallo <i>Eriotheca ruizii</i> K. Schum.
Matorral seco alto	Faique <i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. Ex Will, ceibo blanco <i>Chorisia insignis</i> Kunth, chamana <i>Dodonaea sp.</i> , arabisco <i>Jacaranda mimosifolia</i> , huilco <i>Anadenanthera colubrina</i> , porotillo <i>Erythrina smithiana</i> Krukoff.
Matorral seco bajo	Faique <i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. Ex Will, moshquera <i>Crotton sp.</i> , zapote de perro <i>Capparis cabrida</i> Kunth, ceibo blanco <i>Chorisia insignis</i> Kunth.
Cultivos asociados subtropicales	Frutales, banano, yuca y otras especies de ciclo corto, generalmente dedicadas al consumo familiar.
Cultivo de maíz	<i>Zea mays</i> L.
Cultivo de arroz	<i>Oryza sativa</i> .

Fuente: Cueva y Chalán (2010)

Parte de la superficie del bosque seco de Zapotillo es manejado por organizaciones no gubernamentales e instituciones públicas, que han implementado programas destinados a proteger los bosques. Así tenemos: Reserva privada Tumbesina - La Ceiba (10 200 ha) y Reserva Natural Cazaderos (7 703,06 ha) administradas por Naturaleza y Cultura Internacional (NCI); y, Reserva Biológica El Chilco (152,58 ha). Además existe un Área Ecológica Municipal de Conservación de Guayacanes (17 264,83 ha) (NCI 2013; Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Zapotillo 2012).

4.2.3. Agricultores del cantón Zapotillo que recibieron crédito de entidades financieras

Con base a las encuestas realizadas a productores de Zapotillo, las principales entidades financieras a las cuales recurrieron en 2013 son: Banco de Loja, Banco Nacional de Fomento y Cacpe Macará (Figura 7).

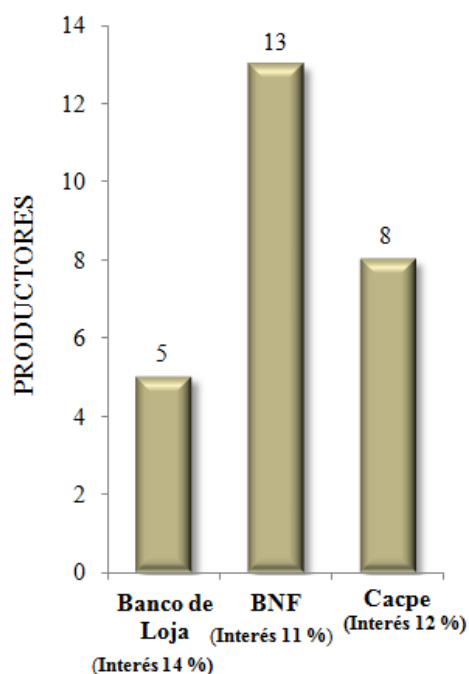


Figura 7. Agricultores del cantón Zapotillo que han recibido crédito de entidades financieras

De los 96 encuestados en el cantón Zapotillo, 26 recibieron crédito para producir el cultivo de maíz. La entidad financiera que otorgó el mayor número de créditos (13) fue el Banco Nacional de Fomento a una tasa de interés del 11 %. Lo que hace atractivo al crédito del Banco Nacional de Fomento para los agricultores zapotillanos son sus tasas de intereses menores y el hecho de que no se exige la adquisición de un paquete tecnológico, sino que se lo entrega en efectivo.

Del total de créditos recibidos de las diferentes entidades financieras se calculó que el crédito medio fue de 2 777 USD en un plazo de pago que va desde 6 meses hasta un año.

4.2.4. Productores del cantón Zapotillo que arrendaron terreno para el cultivo de maíz

Los agricultores encuestados del cantón Zapotillo manifestaron que son dueños de los terrenos donde cultivan, a excepción de una persona que arrendó 5 ha de terreno para producir su cultivo, a un costo de 100 USD/ha.

4.2.5. Indicadores microeconómicos de la producción de maíz del cantón Zapotillo

En el Cuadro 12 se muestra los indicadores microeconómicos calculados a partir de las encuestas.

Cuadro 12. Indicadores microeconómicos calculados de la producción de maíz en el cantón Zapotillo en el periodo 2013

Medidas	Sup. agrícola	CF	CV	CT	VBP	IN	TSR/ha
	a (ha)	(USD/ha/año)					a (%)
Media	6,68	200,19	890,37	1090,56	1215,70	125,13	1,93
Mediana	4,16	20,34	956,06	991,02	1298,08	138,35	1,77
Desviación estándar	6,06	325,19	132,41	352,66	340,58	315,09	9,90
Mínima	1,04	1,72	432,21	577,67	605,77	-838,90	-25,14
Máxima	31,2	1163,46	1051,75	1987,26	1730,77	773,75	36,61

En el cantón Zapotillo, la superficie agrícola promedio cultivada es de 6,68 ha y las hectáreas de bosque promedio por propietario son de 14,6 ha. El máximo de bosque por propietario fue de 200 ha, siendo candidatos potenciales para programas de conservación como el PSB.

En promedio los costos de producir una hectárea de maíz en Zapotillo es de 1 091 USD en el 2013. El 82 % cubre los costos variables (Anexo 8); y, el 18 % para costos fijos (Anexo 9). En el caso de los agricultores que realizaron créditos en entidades financieras, los costos variables cubren el 60 % y los costos fijos el 40 %. El valor bruto de la producción es de 1 216 USD/ha/año, con una producción promedio de 86 qq/ha a un costo de 14,5 USD/qq.

El ingreso mínimo fue de -839 USD/ha/año y la pérdida media fue de -230 USD/ha/año, los que obtuvieron ingresos negativos fueron considerados agricultores de subsistencia.

4.2.6. Costo de oportunidad de la conservación del bosque seco del cantón Zapotillo por parroquias

El costo de oportunidad de la conservación del bosque seco de las parroquias del cantón Zapotillo es el Ingreso Neto medio de cada parroquia expresada en USD/ha/año para el 2013 (Figura 8).

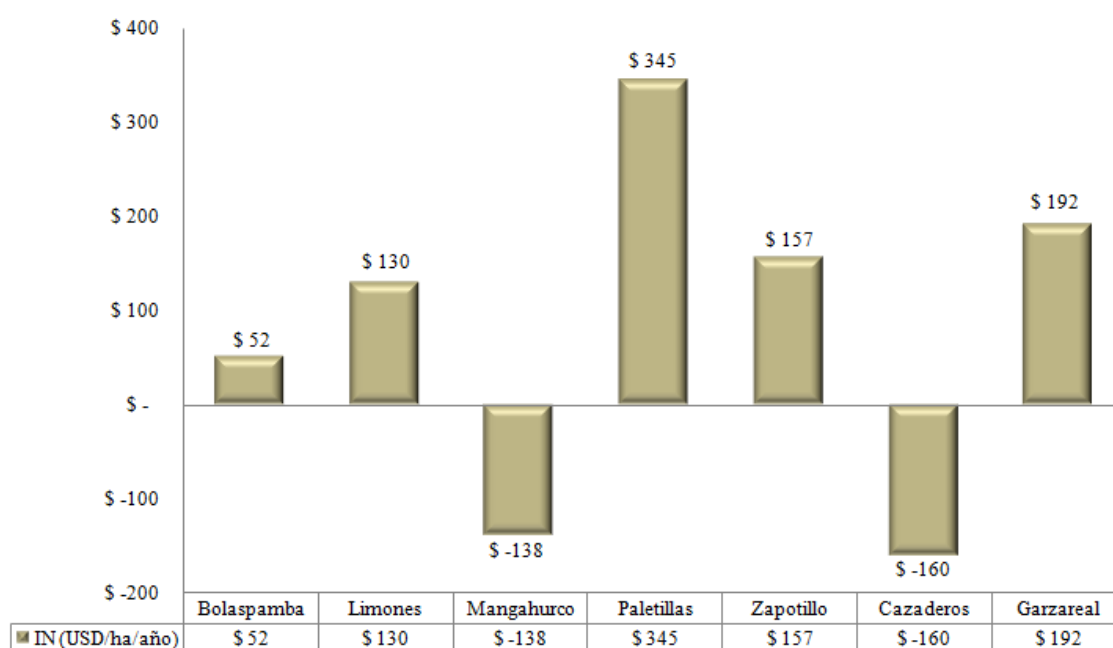


Figura 8. Costo de oportunidad del cantón Zapotillo por parroquias para el 2013

El costo de oportunidad más alto corresponde a la parroquia Paletillas con 345 USD/ha/año y la parroquia con el menor costo de oportunidad es Cazaderos con 158 USD/ha/año. En la parroquia Paletillas el 98 % de los agricultores siembra variedades híbridas como la Brasilia (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Paletillas, 2011), con una producción media de 105 qq/ha. A diferencia de la parroquia Cazaderos donde se siembra la semilla criolla con una producción media de 40 qq/ha, la actividad agrícola de Cazaderos es de subsistencia, es decir para la alimentación de animales menores, semilla y autoconsumo. La comercialización se la realiza localmente.

4.3. Costo de oportunidad de la conservación del bosque seco de Pindal y Zapotillo

A continuación en la Figura 9 se presenta el costo de conservar una hectárea de bosque seco en los cantones Pindal y Zapotillo representado en USD/ha/año.

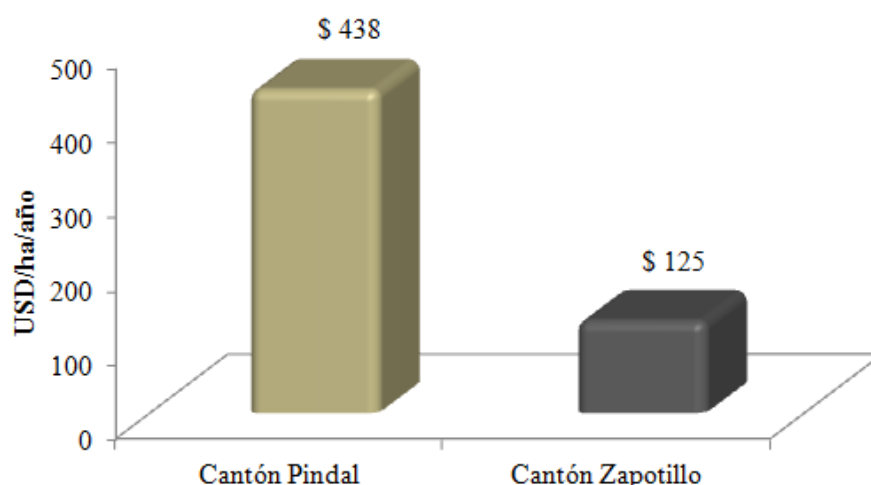


Figura 9. Costo de oportunidad de los cantones Pindal y Zapotillo calculado en el 2013

El costo de oportunidad más alto es el del cantón Pindal con 438 USD/ha/año con respecto al cantón Zapotillo que fue de 125 USD/ha/año. En el cantón Pindal se siembran variedades híbridas como Brasilia 8501, Pioneer (30F35-30K75) y DK 1596; que aseguran un rendimiento de hasta 180 qq/ha, a diferencia del cantón Zapotillo donde en las parroquias Bolaspamba, Mangahurco y Cazaderos cultivan el maíz criollo, lo que significa que tienen un rendimiento de 40 qq/ha.

Además el cantón Zapotillo, especialmente las parroquias Cazaderos, Mangahurco y Bolaspamba, se vieron afectadas por el déficit hídrico en etapas importantes para la formación del cultivo, haciendo que hectáreas de maíz se pierdan, lo que reflejó Ingresos Netos (costos de oportunidad) bajos o negativos.

4.4. Comparación del costo de oportunidad de la conservación del bosque seco de Pindal y Zapotillo con el pago de incentivos del Programa Socio Bosque

Para conservar el bosque seco de Pindal y Zapotillo bajo el Programa Socio Bosque que provee un incentivo a campesinos y comunidades indígenas que se comprometan voluntariamente a la conservación y protección de sus bosques nativos, se debe comparar desde el punto de vista socio - económico; es decir, lo que para el productor representaría dejar de recibir los ingresos netos derivados del cultivo de maíz a cambio del incentivo que paga el PSB por hectárea conservada al año (Figura 10).

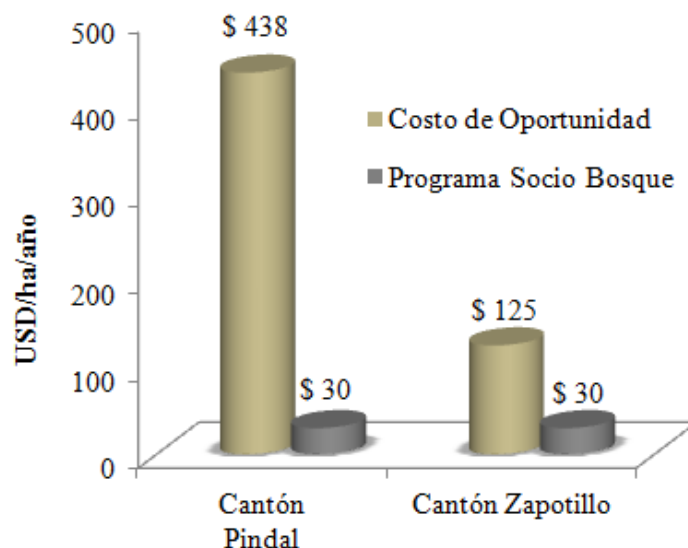


Figura 10. Costo de oportunidad del 2013 de los cantones Pindal y Zapotillo vs. Programa Socio Bosque

El pago de incentivo por parte del Programa Socio Bosque es de 30 USD/ha/año, este costo es muy bajo si lo comparamos con el costo de oportunidad de conservar una hectárea de bosque seco en el cantón Pindal y Zapotillo, 438 USD/ha/año y 125 USD/ha/año respectivamente.

De acuerdo a este análisis surge la interrogante: ¿cómo se fijó el incentivo a pagar por hectárea conservada bajo el Programa Socio Bosque?, para contestar esta

pregunta se acudió al Ministerio del Ambiente (MAE) - Dirección Provincial de Loja y se entrevistó al Ing. Guido Condoy⁵, Responsable del PSB en Loja, quién manifestó lo siguiente: "El incentivo fue fijado en base a un estudio denominado: Pago por la Protección de Servicios Ambientales - El caso de la Asociación Nueva América Pimampiro - Ecuador, y se lo generalizó para todo el país", además agregó que "el incentivo no cubre los costos de las actividades agropecuarias debido a que son costos muy elevados y que el estado no podría asumir, sino más bien se trata de un ingreso adicional con el cual cubren parte de sus necesidades ".

4.5. Comparación del costo de oportunidad de la conservación del bosque seco de Pindal y Zapotillo con el costo de restauración de bosques

El 29 de agosto de 2012, el MAE, mediante acuerdo ministerial 1330, resuelve establecer un costo de restauración de los bosques del Ecuador tanto primarios como los intervenidos, mediante la estimación de los aportes económicos de los bosques nativos a través de una ecuación⁶(Anexo 13). Dentro de los costos de restauración existen categorías que van desde Muy alta hasta Baja (Figura 11).

⁵ Condoy, G. 2014. Incentivo fijado por el Programa Socio Bosque (entrevista). Loja, Ecuador, Ministerio del Ambiente - Dirección Provincial de Loja.

⁶ Costo de Restauración = \$ 2000 * (n ha) * [fv (agua) + fv (madera y no maderables) + fv (almacenamiento de carbono) + fv (biodiversidad)] (www.derechoecuador.com).

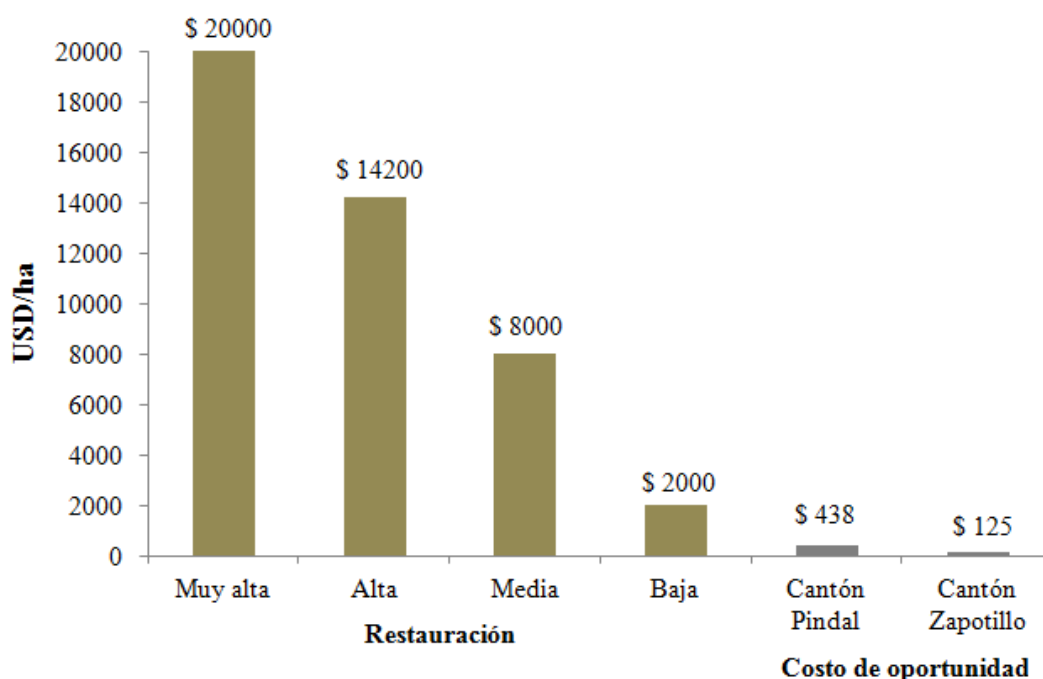


Figura 11. Costo de oportunidad del 2013 de los cantones Pindal y Zapotillo vs. costo de restauración de bosques

El costo de restauración del bosque considerando la regulación hídrica, madera comercial, almacenamiento de carbono y prioridad de la conservación de la biodiversidad, puede llegar a 20 000 USD/ha y el costo mínimo es de 2 000 USD/ha. Si lo comparamos con el costo de oportunidad de la conservación del bosque seco en base al cultivo de maíz de los cantones Pindal y Zapotillo, el costo que tendría que pagar el agricultor por multa al talar una hectárea de bosque nativo es superior al Ingreso Neto del maíz, como se refleja en la Figura 11.

4.6. Comparación del costo de oportunidad de la conservación del bosque seco de Pindal y Zapotillo con el valor económico total del bosque seco

Motto (2001), estimó el valor económico total del bosque seco (VET) en 811 USD/ha/año (Figura 12), a través de la agregación de valores que resultan de los distintos usos directos e indirectos del bosque.

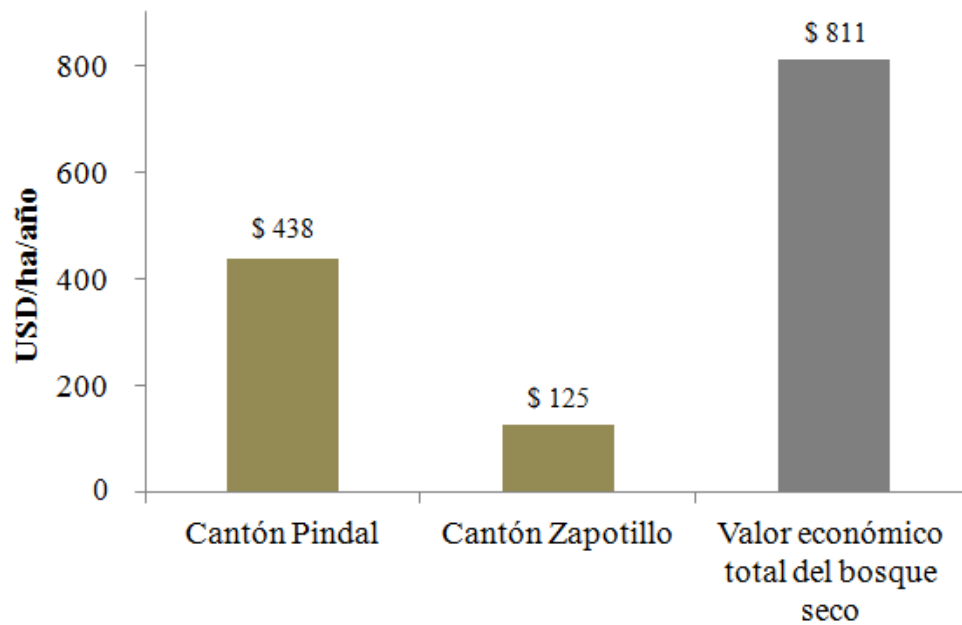


Figura 12. Costo de oportunidad del 2013 de los cantones Pindal y Zapotillo vs. valor económico total del bosque seco

El valor económico total del bosque seco es superior con 811 USD/ha, al costo de oportunidad de la conservación del bosque seco de Pindal y Zapotillo con 438 USD/ha/año y 125 USD/ha/año respectivamente. El VET se estimó basándose en los costos de venta de los productos forestales maderables (madera, leña y carbón) y no maderables (frutos, fibras, plantas medicinales, productos tóxicos, miel, semillas, tintes, etc.) del bosque seco.

5. DISCUSIÓN

5.1. Aspectos metodológicos utilizados

Para el cálculo del costo de oportunidad de la conservación existen tres métodos como son: método directo, método indirecto y método de subasta.

El método utilizado en el presente estudio para el cálculo del costo de oportunidad de la conservación del bosque seco de Pindal y Zapotillo es el método directo (Wunder, 2000), debido a que permite al encuestador un acercamiento directo con el encuestado (agricultor), obteniendo la información necesaria para la investigación.

El método indirecto según Naidoo *et al.*, (2006), es menos costoso de aplicar que el directo y se puede abarcar mayor superficie de territorio, pero requiere de estudios sobre la rentabilidad. En la zona de investigación se carece de estudios actualizados sobre Ingresos Netos de la producción de maíz, especialmente en el cantón Zapotillo motivo por el cual no se lo aplicó.

De igual forma el método de subasta no es aplicable en la zona de estudio debido a que muchos agricultores no poseen títulos de propiedad y a pesar de ser el método más recomendado por la asignación eficiente de recursos económicos públicos en casos donde la información es asimétrica, no es conocido y no existen experiencias realizadas en Ecuador.

5.2. Patrones y tendencia de la cobertura vegetal y uso del suelo

De acuerdo al número de hectáreas, el cultivo de maíz es la actividad sobresaliente del cantón Pindal con 11 935,41 ha y el bosque seco cubre 2 108 ha. Según el Plan Participativo de Desarrollo Cantonal Pindal (2003), en Pindal los bosques fueron objeto de una agresiva intervención humana principalmente para la implementación del cultivo de maíz, esto ha provocado evidentes cambios en el paisaje como la

formación de zonas desérticas o en proceso de desertificación, lo cual amenaza con desaparecer los remanentes boscosos.

De igual forma, en el cantón Zapotillo la actividad más sobresaliente que compete con la conservación del bosque seco es el cultivo de maíz con 7 316,78 ha y el bosque seco cubre 84 370 ha. La importancia de conservación de estos bosques es evidente si se considera que la distribución de algunas especies está restringida a este sector, sin embargo se ha diagnosticado la degradación acelerada del bosque seco por causas como: ampliación de la frontera agrícola, contaminación por excretas, deforestación y pérdida de la biodiversidad, sobre pastoreo vacuno y caprino, entre otros (Aguilar *et al.*, 2008).

Existen especies raras o muy escasas en el bosque seco del sur, como: *Jacaranda sparrii*, *Acacia riparia*, *Maclura tinctoria*, *Pachira rupicola*, *Gallesia integrifolia*, cuyas poblaciones actualmente son muy reducidas y se pueden considerar en peligro (Aguirre y Kvist, 2006).

Según Buri (2011), el bosque seco de Ecuador (Zapotillo) y Perú comparten 13 especies forestales endémicas como son: *Erythrina velutina*, *Ceiba trichistandra*, *Cordia macrantha*, *Cereus diffusus*, *Terminalia valverdeae*, *Ipomoea calodendron*, *Erythroxylum glaucum*, *Prockia crucis*, *Albizia multiflora*, *Pithecellobium excelsum*, *Coccoloba ruiziana*, *Simira ecuadorensis* y *Citharexylum quitense*. Esto demuestra la importancia biológica de estos bosques, como una ecoregión que hay que conservar.

5.3. Costo de oportunidad de conservar el ecosistema bosque seco en los cantones Pindal y Zapotillo

El costo de oportunidad de conservar una hectárea de bosque seco en el cantón Pindal es de 438 USD/ha/año, la parroquia Pindal (cabecera cantonal) tiene el mayor costo de oportunidad con 583 USD/ha/año y el menor costo de oportunidad

corresponde a la parroquia Milagros con 317 USD/ha/año. La razón principal de esta diferencia es que en la parroquia Milagros el 60,42 % de los agricultores alquilan terreno para la producción de maíz, llegando a pagar hasta 150 USD/ha, esto concuerda con Zarate (2010) y Pacheco y Silva (2012), quienes afirman que los agricultores de Pindal pagan por el arrendamiento del terreno entre 100 y 150 USD/ha. Además en la parroquia Milagros el 95,65 % recibió crédito de entidades financieras principalmente de la Cooperativa de Desarrollo de los Pueblos Ltda. CODESARROLLO al 18 % de interés, siendo la entidad que lidera el mercado en el cantón Pindal, lo cual coincide con lo encontrado por Pacheco y Silva (2012), quienes afirman que desde el 2008 hasta la actualidad la mayoría de productores están adquiriendo sus créditos en CODESARROLLO.

Los créditos y el arrendamiento de terreno son costos que influyen en bajos Ingresos Netos (costo de oportunidad) para los agricultores de la parroquia Milagros, esto a pesar de tener la misma producción promedio que la parroquia Pindal de 120 qq/ha de maíz, esta producción es igual a la reportada por el Banco Central del Ecuador (2013). La parroquia Milagros, a pesar de tener el menor costo de oportunidad posee la mayor cantidad de bosque seco del cantón Pindal, lo que la convierte en zona prioritaria de conservación.

Para el cantón Zapotillo el costo de oportunidad estimado es de 125 USD/ha/año con una producción promedio de 86 qq/ha, similar a la información presentada en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Zapotillo (2012), donde la producción promedio de maíz es de 80 qq/ha. La parroquia Paletillas tiene el mayor costo de oportunidad con 345 USD/ha/año, en esta parroquia casi la totalidad de agricultores siembran semillas certificadas como la Brasilia, con una producción promedio de 105 qq/ha. La parroquia Garzareal ocupa el segundo lugar con 192 USD/ha/año, este costo es comparable al estudio realizado por Vargas (2010), donde se obtuvo un Ingreso Neto de 185 USD/ha/año. El menor costo de oportunidad corresponde a la parroquia Cazaderos con -160 USD/ha/año donde se siembra la variedad criolla con una producción promedio de 40 qq/ha. Esta parroquia fue la más afectada por la sequía llegando a perder gran parte de la producción, además según el Plan de

Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Zapotillo (2012), la producción es destinada para el autoconsumo y la comercialización dentro de la parroquia.

El costo de oportunidad estimado del cantón Pindal es superior al de Zapotillo con 438 y 125 USD/ha/año respectivamente. La razón principal de la diferencia es que el 90 % de los productores de maíz del cantón Pindal utilizan semilla certificada (Ospina *et al.*, 2011), por el contrario en el cantón Zapotillo los agricultores de las parroquias Bolaspamba, Mangahurco y Cazaderos siembran semilla criolla, o simplemente semilla que compran en el mercado a granel (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Zapotillo, 2012).

En el periodo 2013, Zapotillo fue afectado por la falta de lluvias obteniéndose pérdidas en la producción de maíz, especialmente en las parroquias Bolaspamba, Mangahurco y Cazaderos, esto es corroborado por el estudio del Banco Central del Ecuador (2013), donde indica que en Zapotillo hubo una época de sequía, lo cual incidió en una baja productividad e inclusive pérdidas. Para el caso de Pindal, a pesar que existió una corta sequía, no influyó para que los productores alcancen buenos rendimientos.

Además el cantón Pindal tiene mejor acceso al mercado (Zarate, 2010), debido a que sus parroquias están cercanas a la cabecera cantonal. En cambio, en el cantón Zapotillo algunas parroquias se encuentran lejanas a la cabecera cantonal como es el caso de la parroquia Cazaderos que está ubicada a tres horas de distancia en vehículo, lo que dificulta el transporte de sus productos para la venta.

Por último, los suelos de Zapotillo no son aptos para la actividad agrícola debido a que están fuertemente erosionados (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Zapotillo, 2012), es por esta razón que presentan baja producción en comparación al cantón Pindal, donde según Muñoz (2004), menciona que posee suelos que pueden ser adecuados para ciertos cultivos anuales como el maíz, mejorando las disponibilidades de nitrógeno, fósforo y potasio.

El pago de incentivo por parte del Programa Socio Bosque es de 30 USD/ha/año por conservar superficies de bosques nativos, páramos y otras formaciones vegetales (Aguirre *et al.*, 2013), si lo comparamos con el costo de oportunidad de conservar una hectárea de bosque seco en los cantones Pindal y Zapotillo, el agricultor estaría renunciando a obtener 408 USD/ha/año y 95 USD/ha/año respectivamente, a través de sus actividades agrícolas.

Para el caso de Zapotillo, las parroquias Mangahurco (-138 USD/ha/año) y Cazaderos (-160 USD/ha/año) serían las más opcionadas a vinculaciones con el PSB, debido a que los costos de oportunidad son inferiores al incentivo del PSB. En Zapotillo se han conservado 1 460 ha de bosque seco bajo el PSB (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Zapotillo, 2012).

En Pindal, según el Ing. Guido Condoy (Responsable del PSB en Loja), no existen hectáreas de bosque conservadas bajo el PSB, debido a que el agricultor ve mayor beneficio económico en la actividad agrícola que en la conservación. A partir de este análisis, el bosque seco de Pindal seguirá siendo reemplazado por el cultivo de maíz, debido a que tiene altos costos de oportunidad que superan notablemente al incentivo del PSB.

Por otro lado, se debe considerar que los costos de oportunidad brindan un parámetro esencial para calibrar incentivos económicos destinados a la conservación. Sin embargo, bajo esta perspectiva queda claro que para conservar el bosque seco de Pindal y Zapotillo se deben buscar otros mecanismos como: impuestos y subsidios ambientales (Municipios), Pago por Servicios Ambientales, comando y control (Zona de veda) y mercados sociales (REDD+), que sumados con el incentivo otorgado por el PSB permitan una conservación que pueda llevarse a la práctica, cubriendo las necesidades económicas del agricultor.

Es importante también mencionar que el Ministerio de Agricultura y Ganadería en 1978 declaró Zona de veda en la provincia de Loja y El Oro en la cota 1 000 msnm en bosques estatales y privados, esta restricción de no talar los bosques es para

proteger especies forestales valiosas, por lo que cualquier tala debe ser multada y luego restaurada.

El artículo 78 de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre actualizada a enero del 2004, Título IV de las Infracciones a la presente Ley y su Juzgamiento, Capítulo I De las Infracciones y Penas, establece que si tala, quema o acción destructiva, se efectuare en lugar de vegetación escasa o de ecosistemas altamente lesionables, tales como manglares y otros determinados en la ley y reglamentos; o si ésta altera el régimen climático, provoca erosión o propensión a desastres, se sancionará con una multa equivalente al cien por ciento del valor de la restauración del área talada o destruida.

El costo mínimo de restauración es de 2 000 USD/ha, si lo comparamos con el costo de oportunidad de la conservación del bosque seco de los cantones Pindal y Zapotillo de 438 USD/ha/año y 125 USD/ha/año, el costo que pagaría el agricultor por talar el bosque para expandir el cultivo de maíz es alto considerando que infringe el art. 78 antes mencionado, y que tiene que pagar la multa por sanción que inclusive puede llegar a 20 000 USD/ha.

El valor económico estimado para el bosque seco es de 811 USD/ha según Motto (2007), desde la perspectiva de uso directo de los productos forestales maderables y no maderables, sin tomar en cuenta los servicios ecosistémicos del bosque. Este costo de 811 USD/ha es superior al costo de oportunidad de la conservación del bosque seco de Pindal y Zapotillo. Esto representa la importancia de mantener el bosque y aprovechar sus recursos especialmente de los productos forestales no maderables (semillas, fibras, plantas medicinales, frutos, etc.) que representan el 76 % del valor calculado.

6. CONCLUSIONES

- El bosque seco del cantón Pindal está representado en 2 108 ha (10,46 %) y el bosque seco en el cantón Zapotillo cubre 84 370 ha (69,72 %), siendo esta la mayor extensión.
- El principal uso del suelo que compite con la conservación del bosque seco de los cantones Pindal y Zapotillo es el cultivo de maíz. En Pindal ocupa 11 935,41 ha (59,22 %) y en Zapotillo 7 316,78 ha (6,05 %).
- El costo de oportunidad de conservar una hectárea de bosque seco en el cantón Pindal es de 438 USD/ha/año, siendo el área prioritaria de conservación la parroquia Pindal (583 USD/ha/año) por tener alto riesgo de deforestación (alto costo de oportunidad) y la parroquia Milagros por tener la mayor cantidad de bosque seco del Cantón.
- El costo de oportunidad de conservar una hectárea de bosque seco en el cantón Zapotillo es de 125 USD/ha/año, siendo el área prioritaria de conservación la parroquia Paletillas (345 USD/ha/año), por tener alto riesgo de deforestación (alto costo de oportunidad).
- Los costos de oportunidad calculados estuvieron influenciados por factores como: alquiler de terreno, créditos a entidades financieras, volumen de producción, precio del maíz en el mercado y la falta de lluvias (sequía).

7. RECOMENDACIONES

- El método directo se puede aplicar en la planificación de la conservación en situaciones en las que el hábitat natural está siendo convertido a usos del suelo orientados al mercado.
- Definir zonas prioritarias para la conservación mediante el cálculo del costo de oportunidad que permita la asignación eficiente de recursos económicos, es decir en zonas con alta probabilidad de deforestación (alto costo de oportunidad).
- Para la conservación del bosque seco de Pindal y Zapotillo se deben aplicar mecanismos que sumados con el incentivo otorgado por el PSB permitan alcanzar un costo justo para evitar que el agricultor siga ampliando la frontera agrícola.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar M., X. Cisneros, E. Cueva, D. Martínez y B. Tinoco. 2008. Guía de vida silvestre y área de conservación y desarrollo - La Ceiba. Naturaleza & Cultura Internacional. Loja, Ecuador.
- Aguirre Z. y L. Kvist. 2006. Composición florística y Estado de Conservación de los Bosques Secos del Sur - Occidente del Ecuador. Herbario Loja. Universidad Nacional de Loja. Instituto de Biología, Universidad de Aarhus.
- Aguirre Z. 2011. Documento guía de economía ambiental: valoración económica del ambiente y de los recursos naturales. Carrera de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 73 p.
- Aguirre M., D. Leguia y A. Malky. 2013. Costos de oportunidad de evitar la deforestación en el área de amortiguamiento de la zona baja de la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas (RECC) Ecuador - Fundación Conservación Estratégica. Bolivia. 87 p.
- Ando A., J. Camm, S. Polasky, y A. Solow. 1998. Distribución de las especies, los valores de la tierra y la conservación eficiente. Estados Unidos. Disponible en: www.sciencemag.org (Consultado noviembre 15, 2012).
- Bajaña F., M. Castillo, G. Mosquera y P. Segarra. 2014. Propuesta de definición de áreas prioritarias para la restauración, Programa Socio Bosque. Ministerio del Ambiente Ecuador. Ecuador. 37 p.
- BANCO CENTRAL DEL ECUADOR. 2013. Encuestas de coyuntura en el sector agropecuario. Quito, Ecuador. 51 p.
- Buri D. 2011. Composición florística, estructura y endemismo en el bosque seco de la Reserva Natural “La Ceiba”, cantón Zapotillo, provincia de Loja. Tesis Ing.

- Forestal. Carrera de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de Loja. Ecuador.
- Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre. 2004. H. Congreso Nacional y de la Comisión de Legislación y Codificación. Codificación 2004 - 017. Ecuador. 21 p.
- CONAM. 2001. Actuales incentivos económicos en los diversos sectores. Grupo técnico sobre medidas de incentivos económicos para la conservación de la diversidad biológica. 17 p.
- Cueva J. y A. Chalán. 2010. Cobertura vegetal y uso actual del suelo de la provincia de Loja. Informe técnico. Departamento de Sistemas de Información Geográfica de NCI. Gráficas Amazonas. Loja, Ecuador. 43 p.
- Derecho Ecuador. 2013. Acuerdo ministerial 1330. Registro Oficial N° 858. Revista Judicial. Periódico La Hora. Disponible en: www.derechoecuador.com. (Consultado enero 12, 2014).
- Fundación Tierra del Mundo. 2009. La compra de tierras para la conservación. Memorias de los simposios organizados por el Comité Nacional de la IUCN en Holanda y World Land Trust. Ámsterdan, Holanda.
- Ferraro P. 2003. Asignación de prioridad a las intervenciones de política ambiental en un mundo heterogéneo. Revista de Análisis de Políticas y Gestión. 22 (1): 27-43.
- Guerrero T. 2008. Economía Agraria. Universidad Nacional de Loja - Casa de la Cultura Ecuatoriana "Benjamín Carrión" Núcleo de Loja. Ecuador. 410 p.
- Greco O. 2003. Diccionario de economía. Valletta. Buenos Aires, Argentina. 491 p.

- Instituto Nacional de Ecología. 1997. *Economía Ambiental: Lecciones para América Latina*. Desarrollo Gráfico Editorial, S.A. de C.V. México DF. 310 p.
- Instituto Nacional de Ecología. 2002. *Estimación del costo de oportunidad del uso de suelo forestal en Ejidos a nivel nacional*. Dirección General de Investigación en Política y Economía Ambiental. Desarrollo Gráfico Editorial, S.A. de C.V. México DF. 37 p.
- Jack J., B. Leimona y P. Ferraro. 2008. Una preferencia revelada, método para estimar curvas de oferta de servicios de los ecosistemas: el uso de subastas para establecer los pagos para el control de la erosión del suelo en Indonesia. *Conservation Biology*. 23 (2): 359-367.
- Kaimowitz D. y A. Angelsen. 1998. *Economic models of tropical deforestation a review*. CIFOR. Bogor, Indonesia. 139 p.
- Kido M. y A. Kido. 2007. *Análisis comparativo de costos para el manejo y uso del suelo en la cuenca alta de río Cocaluta en Oxaca, México*. México DF. 9 p.
- Kirwan B., R. Lubowski y M. Roberts 2005. Estimación de la diferencia entre los pagos y la voluntad de aceptarlos en la conservación de reservas. *American Journal of Agricultural Economics*, 87 (5): 1239–1247.
- La gran Enciclopedia de Economía. 2010. Atlantic International University. Estados Unidos. 450 p.
- Latacz-lohmann U. y C. Hamsvoort. 1997. Tenders as a means of creating a market for public goods from agriculture. *Journal of Agricultural Economics* 49 (3): 334-345.

- Latacz-Lohmann U. y S. Schilizzi. 2005. Auctions for Conservation Contracts: A review of the theoretical and empirical literature. Informe al departamento de medio ambiente y asuntos rurales del Ejecutivo Escocés. 101 p.
- MAE. 2008. Programa de protección de los bosques. PSB. Ecuador.
- MAE. 2011. Manual operativo unificado - Programa Socio Bosque. Ecuador.
- MAE. 2012. Manual operativo unificado-Programa Socio Bosque. Ecuador.
- MAE. 2014. Plan nacional de restauración forestal. Ecuador. 62 p.
- Montgomery C., R. Pollak, K. Freemark y D. White. 1999. Pricing Biodiversity. *Journal of Environmental Economics and Managements*. 38 (4): 1-19.
- Motto P. 2001. Valoración económica del bosque seco. Proyecto de gestión concertada para el control de la desertificación y regeneración del bosque seco de los cantones de Zapotillo y Macará. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 62 p.
- Municipio de Pindal. 2003. Plan de Desarrollo Cantonal Pindal.
- Municipio de Pindal. 2009. Plan de Desarrollo General Cantonal de Pindal 2009 - 2014. Loja, Ecuador.
- Municipio de Zapotillo. 2009. Plan de Desarrollo Cantonal de Zapotillo 2009. Loja, Ecuador.
- Municipio de Zapotillo. 2012. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012. Loja, Ecuador.

- Muñoz F. 2004. Características biofísicas de la provincia de Loja. Casa de la Cultura de Loja. Ecuador. Disponible en: <http://casadelaculturaloja.gob.ec/?p=289> (Consultado mayo 09, 2013).
- Muñoz J. 2012. Texto Guía: Evaluación económica, ambiental y social del plan de manejo. Carrera de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 31 p.
- Naidoo R. y W. Adamowicz. 2006. Costo de oportunidad de la modelización de la conservación en base a paisajes de transición. *Conservation Biology*. 20: 490-500.
- Naidoo R., A. Balmford, P. Ferraro, S. Polasky, T. Ricketts y M. Rouget. 2006. La integración de costos económicos en la planificación de la conservación. *Trends in Ecology and Evolution*. 21 (12): 681-687.
- Nalle D., C. Montgomery, J. Arthur, S. Polasky y N. Schumaker. 2004. Los modelos de producción conjunta de la fauna y de la madera en los bosques. *Revista de Economía Ambiental y Gestión*. 48 (3): 997-1017.
- NCI. 2013. Conservación y desarrollo sostenible en la Reserva La Ceiba. Loja, Ecuador. Disponible en: <http://www.naturalezaycultura.org>. (Consultado enero 20, 2014).
- NCI. 2013. Conservación del bosque seco en la Reserva Natural Cazaderos Loja, Ecuador. Disponible en: <http://www.naturalezaycultura.org> (Consultado enero 20, 2014).
- Ospina P., D. Andrade, S. Castro, M. Chiriboga, P. Hollenstein. 2011. Dinámicas económicas territoriales en Loja, Ecuador: ¿Crecimiento sustentable o pasajero?. Programa Dinámicas Territoriales Rurales. Rimisp, Santiago, Chile. 41 p.

- Osorio M. 2008. Indicadores Económicos. Uruguay. Disponible en: http://old.liccom.edu.uy/bedelia/cursos/economia/archivos/Indicadores_Economicos.pdf (Consultado febrero 26, 2013).
- Pacheco, F., F. Silva. 2012. Desarrollo sostenible y sustentable de la producción de maíz en el cantón Pindal, provincia de Loja, por el periodo comprendido de 2006 a 2011. Universidad Politécnica Salesiana - sede Quito. Ecuador. 143 p.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Paletillas. 2011. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Paletillas. Fundación de Desarrollo Social "Ecodes". Loja, Ecuador. 94 p.
- Polasky S., E. Nelson, E. Lonsdorf, P. Fackler y A. Starfield. 2005. Conservación de especies en un paisaje de trabajo: uso de la tierra con los objetivos biológicos y económicos. *Aplicaciones Ecológicas*. 15 (4): 1387-1401.
- Polasky S., J. Camm, y B. Garber-Yonts. 2001. Selección de reservas biológicas efectiva de costos: una aplicación a la conservación de vertebrados terrestres en Oregon. *Economía de la tierra. Biodiversity and Conservation*. 10 (7): 1051-1058.
- Quishpe M. 2009. Texto Guía: Certificación forestal. Carrera de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 35 p.
- Sinche L. 2012. Texto Guía: "Investigación científica y formulación de proyectos de tesis". Carrera de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 47 p.
- Tamanes R. y S. Gallego. 1995. Diccionario de economía y finanzas, Madrid, Alianza Editorial.

- Valencia J. 2011. Análisis del costo beneficio en la producción de maíz de la Organización Autónoma Virgen de Guadalupe de la parroquia Chaquinal, cantón Pindal, provincia de Loja. Tesis Ing. Contabilidad y Auditoría. Carrera de Ingeniería en Contabilidad y Auditoría. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 147 p.
- Valencia R. 2010. "Evaluación de la desertificación en el cantón Zapotillo, sus principales causas y efectos". Tesis Ing. Manejo y Conservación del Medio Ambiente. Carrera de Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 172 p.
- Vargas E. 2010. Evaluación económico de las prácticas agrotécnicas del cultivo de maíz en la comunidad Garzareal, cantón Zapotillo y propuesta alternativa. Tesis Ing. en Administración y Producción Agropecuaria. Carrera de Administración y Producción Agropecuaria. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 135 p.
- Vega E. y M. Vega. 2002. Determinación del costo de oportunidad y clasificación por clases de capacidad de uso (CCU), INBIO, NIVA, Norwegian Institute for Nature Research (NINA) en colaboración con Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS) y Australian Museum, Heredia, Costa Rica. 34 p.
- Wunder S. 2000. The economics of deforestation - The example of Ecuador. Macmillan. New York, Estados Unidos. 25 p.
- Wunder S. 2005. Pago por servicios ambientales. Principios básicos esenciales. Centro Internacional de Investigación Forestal (CIFOR). Jakarta, Indonesia. 32 p.
- Wünscher T., S. Engel y S. Wunder. 2008. Orientación espacial de los servicios ambientales: una herramienta para impulsar los beneficios de la conservación. *Ecological Economics*. 65 (4): 822-833.

Zarate C. 2010. Dinámicas y factores de influencia en la cadena de comercialización de maíz amarillo del cantón Pindal provincia de Loja. Tesis de Maestría en Relaciones Internacionales, Mención en Economía y Finanzas. Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador. 89 p.

9. ANEXOS

Anexo 1. Protocolo de la encuesta

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
Carrera de Ingeniería Forestal

Número de encuesta:..... Fecha:.....
Cantón:..... Parroquia:.....
Nombre del encuestado:.....

SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

SUPERFICIE:

1. ¿Cuántas hectáreas de terreno tiene usted en total?

Total (ha).....

2. ¿Dentro de su terreno, tiene usted bosque?

Si () ¿Cuántas? (ha).....

No ()

3. ¿Usted tiene TIERRAS PROPIAS destinadas a usos agropecuarios?

Si () ¿Cuántas? (ha).....

No ()

4. ¿Durante los últimos 12 MESES trabajó usted en tierras TOMADAS en ARRIENDO (lotes, parcelas o fincas)?

Si () ¿Cuántas? (ha)..... ¿En cuánto? (\$).....

No ()

5. **¿Durante los últimos 12 MESES usted DESTINÓ sus tierras en ARRIENDO (lotes, parcelas o fincas)?**

Si () ¿Cuántas? (ha)..... ¿En cuánto? (\$).....

No ()

6. **Qué extensión de su terreno destinó para la agricultura?**

HECTÁREAS:.....

INSUMOS:

7. **¿Cuál fue el valor total que gastó en la producción de maíz?**

DÓLARES:.....

8. **¿Qué cantidad de SEMILLAS utilizó usted en la siembra?**

¿Cuántas? (lb)

Precio/libra:.....

9. **¿Utilizó usted ABONOS ORGÁNICOS?**

Si () ¿Cuáles y qué cantidad?..... Precio:.....

No ()

10. **¿Utilizó usted FERTILIZANTES QUÍMICOS?**

Si () Cuáles y qué cantidad?..... Precio:.....

No ()

11. **¿Utilizó usted PESTICIDAS (remedios) como insecticidas, herbicidas, fungicidas, etc.?**

Si () Cuáles y qué cantidad?..... Precio:.....

No ()

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

12. ¿Qué HERRAMIENTAS utiliza usted en el roce, siembra y cosecha de maíz?

Machete () ¿Cuántas?..... Lampa () ¿Cuántas?.....

Rastrillo () ¿Cuántas?..... Pico () ¿Cuántas?.....

Hacha () ¿Cuántas?..... Barreta () ¿Cuántas?.....

Otros:.....

.....

.....

13. ¿Qué EQUIPOS utiliza usted en el roce, siembra y cosecha de maíz?

Bomba ()

Desgranadora ()

Otros:.....

.....

.....

14. ¿Qué tipo de MANTENIMIENTO requieren sus equipos y cada qué tiempo lo necesitan?

.....

.....

MANO DE OBRA

15. ¿Qué tipo de mano de obra emplea usted en la PREPARACIÓN DEL TERRENO?

Familiar () #/personas..... Empleo:.....

Contratada () #/personas..... Precio/persona:..... Empleo:.....

16. ¿Qué tipo de mano de obra emplea usted en la SIEMBRA?

Familiar () #/personas..... Empleo:.....

Contratada () #/personas..... Precio/persona:..... Empleo:.....

17. ¿Qué tipo de mano de obra emplea usted en la COSECHA?

Familiar () #/personas..... Empleo:.....

Contratada () #/personas..... Precio/persona:..... Empleo:.....

PRODUCCIÓN

18. ¿En total, qué cantidad de PRODUCTO cosechó o recogió durante los últimos 12 MESES?

Producto:.....

Cantidad (qq, cajas, etc.):.....

Valor (quintal, caja, etc.):.....

19. ¿Cuántas UNIDADES de PRODUCTO destinó para la VENTA?

Cantidad:.....

20. ¿Cuál fue el valor total de la venta?

DÓLARES:.....

21. ¿Cuántas UNIDADES de PRODUCTO destinó para el consumo del HOGAR?

Cantidad:.....

22. ¿Cuántas UNIDADES de PRODUCTO destinó para los ANIMALES?

Cantidad:.....

23. ¿Cuántas UNIDADES de PRODUCTO destinó para SEMILLAS?

Cantidad:.....

24. ¿Qué tipo de transporte utiliza para el transporte de sus productos?

Camioneta ()

Camión ()

Bus ()

Venta en la finca ()

Costo del flete: \$.....

Cantidad de fletes:.....

CRÉDITO

25. ¿Realiza algún crédito para la producción de maíz?

SI ()

NO ()

Banco:.....

Cooperativa:.....

Monto del préstamo: \$.....

Interés:.....

Plazo a pagar:.....

Anexo 2. Datos de los encuestados en el cantón Pindal

Cantón	Parroquia	N	Propietario	Sup. Total (ha)	Bosque (ha)	Sup. Agríc. (ha)	Toman en Arriendo (ha)	Crédito (USD)	Interés (%)	Plazo (meses)	Entidad financiera
Pindal	Milagros	1	Juan Robles	3	1	2		1500	18	10	Codesarrollo
Pindal	Milagros	2	Manuel Stalin			7	7	2000	18	12	Codesarrollo
Pindal	Milagros	3	Mesías Eras			4	4				
Pindal	Milagros	4	Emiliano Robles	3	1,5	1					
Pindal	Milagros	5	Juan Malla			2	2	1000	18	10	Codesarrollo
Pindal	Milagros	6	Hilario Sisalima	5	2	3					
Pindal	Milagros	7	Ángel Guarnizo	1		7	6	3700	18	10	Codesarrollo
Pindal	Milagros	8	Yaguache Segundo			3	3				
Pindal	Milagros	9	José Díaz			6	6	1000	18	10	Codesarrollo
Pindal	Milagros	10	Julio Guaicha			4	4				
Pindal	Milagros	11	Edgar Calderón			2	2				
Pindal	Milagros	12	Flor María Calderón			7	7	2000	18	10	Codesarrollo
Pindal	Milagros	13	Pedro Calderón			8	8	2000	18	10	Codesarrollo
Pindal	Milagros	14	Amadeo Calderón	15	5	10					
Pindal	Milagros	15	Maritza Castillo			2	2				
Pindal	Milagros	16	Janeth Malla	13	3	10		5000	11	12	Banco Nacional de Fomento
Pindal	Milagros	17	Juan Pablo Díaz	6	1	5					
Pindal	Milagros	18	Martin Castillo			7	7	2000	14	8	Banco de Loja
Pindal	Milagros	19	Salomón Córdova	13		20	7	2000	14	8	Banco de Loja
Pindal	Milagros	20	Gonzalo Rojas	10		14	4				
Pindal	Milagros	21	Delfín Montesdeoca	30	15	6		2000	11	6	Banco Nacional de Fomento
Pindal	Milagros	22	Julio Chuquimarca	3	1	2		1000	14	8	Banco de Loja
Pindal	Milagros	23	Jesús Calderón	15	5	10		3000	18	8	Codesarrollo

Pindal	Milagros	24	Holger Calderón	7		7	4000	18	8	Codesarrollo	
Pindal	Milagros	25	Osmar Montesdeoca	1		5	2000	18	8	Codesarrollo	
Pindal	Milagros	26	Néstor Córdova			15	15	10000	18	8	Codesarrollo
Pindal	Milagros	27	Ángel Chuquimarca	25	10	12		4000	11	10	Banco Nacional de Fomento
Pindal	Milagros	28	Darwin Montesdeoca			6	6	2500	14	10	Banco de Loja
Pindal	Milagros	29	Hernán Díaz	15		15		7000	11	10	Banco Nacional de Fomento
Pindal	Milagros	30	Carlos Lalangui	18	6	12		4000	14	8	Banco de Loja
Pindal	Milagros	31	Ángel Córdova	9		9		2000	18	8	Codesarrollo
Pindal	Milagros	32	Milton Montesdeoca	2		2					
Pindal	Milagros	33	Aníbal Chuquimarca			6	6	3000	14	10	Banco de Loja
Pindal	Milagros	34	Ángel Calderón	19	5	12		3000	18	10	Codesarrollo
Pindal	Milagros	35	Numan Ortega			8	8	3000	18	8	Codesarrollo
Pindal	Milagros	36	Wilder Chuquimarca			6	6	2700	18	8	Codesarrollo
Pindal	Milagros	37	Ángel Ortega			4	4	1300	11	12	Banco Nacional de Fomento
Pindal	Milagros	38	Horacio González	15	3	10		4000	14	8	Banco de Loja
Pindal	Milagros	39	Darío Paladines			8	8	3000	14	8	Banco de Loja
Pindal	Milagros	40	Ángel González	10	1	8		3500	14	8	Banco de Loja
Pindal	Chaquinal	41	Irene Giménez	0,50		0,5					
Pindal	Chaquinal	42	Guisella Miles	8	1	7		3000	18	10	Codesarrollo
Pindal	Chaquinal	43	Esteban Mendoza	20	10	2					
Pindal	Chaquinal	44	Carlos Tapia	5		5		2000	18	10	Codesarrollo
Pindal	Chaquinal	45	Elícer Valencia	1,5		1,5					
Pindal	Chaquinal	46	Arcesio Oviedo	5	2	2					
Pindal	Chaquinal	47	Honorio Moncada	4	2	2					
Pindal	Chaquinal	48	Ocamidoro Moncada	6	3	5		2000	11	12	Banco Nacional de Fomento
Pindal	Chaquinal	49	Santos Moncada	5	2	3		1000	18	10	Codesarrollo
Pindal	Chaquinal	50	Miguel Granda	6		6					
Pindal	Chaquinal	51	Oscar Robles	3	1	2					
Pindal	Chaquinal	52	Domingo Vera	4,5		4,5					
Pindal	12 de Diciembre	53	Narcisa Rogel	1		1					

Pindal	12 de Diciembre	54	Podalirio Granda	20	5	10					
Pindal	12 de Diciembre	55	Víctor Ortíz	50	15	15	5000	18	12	Codesarrollo	
Pindal	12 de Diciembre	56	Jorge Guaicha	20	13	5			5		
Pindal	12 de Diciembre	57	Franco Guaicha	15	3	10					
Pindal	12 de Diciembre	58	César Ludeña	30	10	7					
Pindal	12 de Diciembre	59	Jesús Córdova	50	10	15	8000	11	12	Banco Nacional del Fomento	
Pindal	12 de Diciembre	60	Esteban Loyola	20	5	10					
Pindal	12 de Diciembre	61	Rogelio Paredes	10	1	9	3200	18	10	Codesarrollo	
Pindal	12 de Diciembre	62	Digna Guaicha	10	2	8					
Pindal	12 de Diciembre	63	Homero Ortiz	10	3	5					
Pindal	12 de Diciembre	64	Henry Ortiz	20	8	10	2800	18	10	Codesarrollo	
Pindal	12 de Diciembre	65	Pedro Acevedo	2		2					
Pindal	Pindal	66	Ricardo Ortíz	10		10	3500	11	10	Banco Nacional del Fomento	
Pindal	Pindal	67	Víctor Sánchez	100	30	8	2000	18	10	Codesarrollo	
Pindal	Pindal	68	Ofelia Sánchez	50	15	10					
Pindal	Pindal	69	Marcelo Gonzáles	5		5	1000	18	10	Codesarrollo	
Pindal	Pindal	70	José Camacho	10	5	4	1000	18	12	Codesarrollo	
Pindal	Pindal	71	Alcides Granda	30	10	10	4000	18	12	Codesarrollo	
Pindal	Pindal	72	Joel Jumbo	2		2	1000	14	10	Banco de Loja	
Pindal	Pindal	73	Manuel Camacho	10		10	4000	11	12	Banco Nacional de Fomento	
Pindal	Pindal	74	Vicente Camacho	20	5	10	5000	11	12	Banco Nacional de Fomento	
Pindal	Pindal	75	Federico Rogel	7	2	5					
Pindal	Pindal	76	Kléver Vaca	8	3	5					
Pindal	Pindal	77	Gerardo Martínez	20	5	10					
Pindal	Pindal	78	Carmen Silva	2		2					
Pindal	Pindal	79	Rafael Obaco	15	2	10	3500	11	12	Banco Nacional de Fomento	
Pindal	Pindal	80	Edgar Moncayo	8		8					
Pindal	Pindal	81	Sofía Sánchez	1		1					
Pindal	Pindal	82	Víctor Obaco	7		7					
Pindal	Pindal	83	Emilio Sarmiento	20	5	8	2400	18	12	Codesarrollo	

Pindal	Pindal	84	Miguel Sánchez	12					
Pindal	Pindal	85	Guido Moncayo	5,5					
Pindal	Pindal	86	Gloria Maza	5			1500	14	8 Banco de Loja
Pindal	Pindal	87	Manuel Jimbo	35	13				
Pindal	Pindal	88	Marconi Espinoza	20	4				
Pindal	Pindal	89	Geomar García	1					
Pindal	Pindal	90	Luis Sarmiento	10	3				
Pindal	Pindal	91	Telmo Chuquimarca	7					
Pindal	Pindal	92	Miguel Obaco	3					
Pindal	Pindal	93	José Flores	3					
Pindal	Pindal	94	Marco Malla	5					
Pindal	Pindal	95	Agustín Cando	5					
Pindal	Pindal	96	Bolívar Jumbo	10	2				

Anexo 3. Cuadro resumen de los costos variables calculados en el cantón Pindal

Cantón	Parroquia	N	Encuestado	Costos variables						
				Mano de obra (USD)	Semilla (USD)	Fertilizantes (USD)	Plaguicidas (USD)	Cosecha (USD)	Poscosecha (USD)	Total (USD)
Pindal	Milagros	1	Juan Robles	624	450	528	378	100,00	169,50	2249,50
Pindal	Milagros	2	Manuel Stalin	2184	1225	1664	1323	201,25	350,50	6947,75
Pindal	Milagros	3	Mesías Eras	1248	900	792	756	100,00	172,00	3968,00
Pindal	Milagros	4	Emiliano Robles	360	225	192	189	33,75	62,75	1062,50
Pindal	Milagros	5	Juan Malla	720	450	396	378	62,50	99,50	2106,00
Pindal	Milagros	6	Hilario Sisalima	1155	675	594	462	90,00	164,00	3140,00

Pindal	Milagros	7	Ángel Guarnizo	2520	1225	1485	1323	237,50	420,75	7211,25
Pindal	Milagros	8	Yaguache Segundo	1080	675	594	567	87,00	151,60	3154,60
Pindal	Milagros	9	José Díaz	2160	1350	1188	1134	157,50	278,00	6267,50
Pindal	Milagros	10	Julio Guaicha	1455	900	792	756	100,00	157,00	4160,00
Pindal	Milagros	11	Edgar Calderón	750	450	396	378	75,00	112,00	2161,00
Pindal	Milagros	12	Flor María Calderón	2211	1575	1664	1323	225,00	404,50	7402,50
Pindal	Milagros	13	Pedro Calderón	2880	1800	1584	1512	200,00	302,00	8278,00
Pindal	Milagros	14	Amadeo Calderón	3525	2250	2310	900	250,00	442,00	9677,00
Pindal	Milagros	15	Maritza Castillo	720	450	396	378	0,25	94,70	2038,95
Pindal	Milagros	16	Janeth Malla	3150	2250	1860	1890	280,00	498,50	9928,50
Pindal	Milagros	17	Juan Pablo Díaz	1800	1125	990	945	95,00	153,00	5108,00
Pindal	Milagros	18	Martin Castillo	2130	1575	1440	1365	262,50	464,00	7236,50
Pindal	Milagros	19	Salomón Córdova	7005	4500	6600	3780	675,00	1231,00	23791,00
Pindal	Milagros	20	Gonzalo Rojas	5040	3150	2805	2646	420,00	740,00	14801,00
Pindal	Milagros	21	Delfín Montesdeoca	2130	1350	1188	1260	125,00	202,00	6255,00
Pindal	Milagros	22	Julio Chuquimarca	645	450	429	378	58,50	107,30	2067,80
Pindal	Milagros	23	Jesús Calderón	3645	2250	1860	1890	290,00	513,50	10448,50
Pindal	Milagros	24	Holger Calderón	2550	1575	1344	1344	215,25	384,20	7412,45
Pindal	Milagros	25	Osmar Montesdeoca	1785	1125	990	966	142,50	246,00	5254,50
Pindal	Milagros	26	Néstor Córdova	5370	3375	3135	2835	500,00	884,00	16099,00
Pindal	Milagros	27	Ángel Chuquimarca	4395	2700	2376	2268	348,00	619,90	12706,90
Pindal	Milagros	28	Darwin Montesdeoca	2160	1350	1254	1134	175,00	312,00	6385,00
Pindal	Milagros	29	Hernán Díaz	5430	3375	3036	2835	412,50	734,00	15822,50
Pindal	Milagros	30	Carlos Lalangui	4320	2700	2376	2268	360,00	1392,00	13416,00
Pindal	Milagros	31	Ángel Córdova	3180	2025	1705	1680	250,00	439,50	9279,50
Pindal	Milagros	32	Milton Montesdeoca	720	450	495	378	61,00	108,30	2212,30
Pindal	Milagros	33	Aníbal Chuquimarca	2280	1350	1188	1134	180,00	321,00	6453,00

Pindal	Milagros	34	Ángel Calderón	4350	2700	2376	2100	366,00	656,80	12548,80
Pindal	Milagros	35	Numan Ortega	3210	1800	2376	1533	230,00	408,50	9557,50
Pindal	Milagros	36	Wilder Chuquimarca	2190	1350	1188	1155	195,00	347,00	6425,00
Pindal	Milagros	37	Ángel Ortega	1455	900	858	756	117,00	210,60	4296,60
Pindal	Milagros	38	Horacio González	3690	2250	2046	1953	292,50	518,00	10749,50
Pindal	Milagros	39	Darío Paladines	2835	1800	1584	1554	240,00	419,00	8432,00
Pindal	Milagros	40	Ángel González	2925	1800	1650	1533	228,00	404,40	8540,40
Pindal	Chaquinal	41	Irene Giménez	120	43	2	2	45,00	95,00	53,00
Pindal	Chaquinal	42	Guisella Miles	2184	1575	1386	1323	236,25	423,50	7127,75
Pindal	Chaquinal	43	Esteban Mendoza	720	450	462	378	50,00	89,50	2149,50
Pindal	Chaquinal	44	Carlos Tapia	1845	1125	1056	945	125,00	222,00	5318,00
Pindal	Chaquinal	45	Elícer Valencia	360	225	198	189	27,50	51,50	1051,00
Pindal	Chaquinal	46	Arcesio Oviedo	720	450	396	378	42,50	73,50	2060,00
Pindal	Chaquinal	47	Honorio Moncada	705	450	396	378	55,00	96,00	2080,00
Pindal	Chaquinal	48	Ocamidoro Moncada	1080	675	576	609	97,50	170,00	3207,50
Pindal	Chaquinal	49	Santos Moncada	1080	675	594	567	86,25	157,25	3159,50
Pindal	Chaquinal	50	Miguel Granda	2190	1350	1320	1155	135,00	217,50	6367,50
Pindal	Chaquinal	51	Oscar Robles	705	450	396	378	60,00	107,50	2096,50
Pindal	Chaquinal	52	Domingo Vera	1485	1015	792	756	135,00	235,00	4418,00
Pindal	12 de Diciembre	53	Narcisa Rogel	375	225	198	189	26,50	49,70	1063,20
Pindal	12 de Diciembre	54	Podalirio Granda	3585	2250	1980	1932	312,50	554,00	10613,50
Pindal	12 de Diciembre	55	Víctor Ortíz	4326	3375	2970	2835	393,75	636,00	14535,75
Pindal	12 de Diciembre	56	Jorge Guaicha	1800	1125	990	945	150,00	269,50	5279,50
Pindal	12 de Diciembre	57	Franco Guaicha	3660	2250	1980	1953	275,00	474,00	10592,00
Pindal	12 de Diciembre	58	César Ludeña	2520	1575	1452	1323	206,50	364,70	7441,20
Pindal	12 de Diciembre	59	Jesús Córdova	5370	3375	2700	2835	506,25	908,50	15694,75
Pindal	12 de Diciembre	60	Esteban Loyola	3540	2250	1980	1890	225,00	397,00	10282,00

Pindal	12 de Diciembre	61	Rogelio Paredes	3240	2025	1782	1701	236,25	416,00	9400,25
Pindal	12 de Diciembre	62	Digna Guaicha	2880	1800	1650	1512	224,00	371,70	8437,70
Pindal	12 de Diciembre	63	Homero Ortiz	1695	1125	990	945	125,00	227,00	5107,00
Pindal	12 de Diciembre	64	Henry Ortiz	3630	2250	2013	1932	300,00	519,00	10644,00
Pindal	12 de Diciembre	65	Pedro Acevedo	705	450	429	399	57,50	98,00	2138,50
Pindal	Pindal	66	Ricardo Ortíz	3585	2250	1980	1890	375,00	654,00	10734,00
Pindal	Pindal	67	Víctor Sánchez	2880	1800	1536	1512	240,00	411,50	8379,50
Pindal	Pindal	68	Ofelia Sánchez	3150	2250	1980	1890	300,00	482,00	10052,00
Pindal	Pindal	69	Marcelo Gonzáles	1800	1125	990	945	150,00	264,50	5274,50
Pindal	Pindal	70	José Camacho	1440	675	825	756	115,00	191,75	4002,75
Pindal	Pindal	71	Alcides Granda	3570	2250	1984	1890	300,00	519,00	10513,00
Pindal	Pindal	72	Joel Jumbo	720	450	396	378	75,00	109,50	2128,50
Pindal	Pindal	73	Manuel Camacho	3630	2250	1980	1890	275,00	474,00	10499,00
Pindal	Pindal	74	Vicente Camacho	3600	2250	1980	1890	292,50	511,00	10523,50
Pindal	Pindal	75	Federico Rogel	1770	1125	990	945	150,00	257,00	5237,00
Pindal	Pindal	76	Kléver Vaca	1800	1125	990	945	131,25	225,25	5216,50
Pindal	Pindal	77	Gerardo Martínez	3555	2250	1980	1134	250,00	439,50	9608,50
Pindal	Pindal	78	Carmen Silva	720	450	396	378	60,00	107,50	2111,50
Pindal	Pindal	79	Rafael Obaco	3585	2250	1980	1890	262,50	467,00	10434,50
Pindal	Pindal	80	Edgar Moncayo	2880	1800	1536	1512	200,00	357,00	8285,00
Pindal	Pindal	81	Sofía Sánchez	360	225	198	189	50,00	92,00	1114,00
Pindal	Pindal	82	Víctor Obaco	2460	1225	1419	1323	200,00	337,00	6964,00
Pindal	Pindal	83	Emilio Sarmiento	2880	1800	1600	1512	236,00	415,80	8443,80
Pindal	Pindal	84	Miguel Sánchez	4320	2700	2376	2268	300,00	519,00	12483,00
Pindal	Pindal	85	Guido Moncayo	1845	1240	960	945	165,00	284,00	5439,00
Pindal	Pindal	86	Gloria Maza	1080	675	693	567	136,25	238,50	3389,75
Pindal	Pindal	87	Manuel Jimbo Díaz	1845	1125	1089	945	124,25	201,40	5329,65

Pindal	Pindal	88	Marconi Espinoza	3450	2250	1980	1890	305,00	546,00	10421,00
Pindal	Pindal	89	Geomar García	360	225	224	189	41,25	76,25	1115,50
Pindal	Pindal	90	Luis Sarmiento	1800	1125	1056	945	168,00	298,90	5392,90
Pindal	Pindal	91	Telmo Chuquimarca	2520	1225	1485	1323	183,75	324,00	7060,75
Pindal	Pindal	92	Miguel Obaco	1140	675	594	567	86,25	146,00	3208,25
Pindal	Pindal	93	José Flores	1170	675	726	567	82,50	143,00	3363,50
Pindal	Pindal	94	Marco Malla	1800	1125	990	945	150,00	242,00	5252,00
Pindal	Pindal	95	Agustín Cando	1215	675	825	630	90,00	164,00	3599,00
Pindal	Pindal	96	Bolívar Jumbo	2160	1350	1188	1134	202,50	326,00	6360,50

Anexo 4. Cuadro resumen de los costos fijos calculados en el cantón Pindal

Cantón	Parroquia	N	Encuestado	Costos fijos			
				Depreciación herramientas (USD)	Crédito (USD)	Alquiler terreno (USD)	Total (USD)
Pindal	Milagros	1	Juan Robles	44,30	1770		1814,30
Pindal	Milagros	2	Manuel Stalin	66,21	2360	700	3126,25
Pindal	Milagros	3	Mesías Eras	44,30		600	644,30
Pindal	Milagros	4	Emiliano Robles	22,15			22,15
Pindal	Milagros	5	Juan Malla	22,15	1800	240	2062,15
Pindal	Milagros	6	Hilario Sisalima	51,60			51,60
Pindal	Milagros	7	Ángel Guarnizo	58,91	4366	600	5024,91
Pindal	Milagros	8	Yaguache Segundo	29,45		360	389,45
Pindal	Milagros	9	José Díaz	29,45	1800	810	2639,45
Pindal	Milagros	10	Julio Guaicha	23,28		600	623,28

Pindal	Milagros	11	Edgar Calderón	49,35		300	349,35
Pindal	Milagros	12	Flor María Calderón	66,21	2360	700	3126,21
Pindal	Milagros	13	Pedro Calderón	42,37	2360	1120	3522,37
Pindal	Milagros	14	Amadeo Calderón	31,14			31,14
Pindal	Milagros	15	Maritza Castillo	50,23		300	350,23
Pindal	Milagros	16	Janeth Malla	37,32	5550		5587,32
Pindal	Milagros	17	Juan Pablo Díaz	29,45			29,45
Pindal	Milagros	18	Martin Castillo	68,46	2280	840	3188,46
Pindal	Milagros	19	Salomón Córdova	98,49	2280	980	3358,49
Pindal	Milagros	20	Gonzalo Rojas	100,42		480	580,42
Pindal	Milagros	21	Delfín Montesdeoca	26,65	2220		2246,65
Pindal	Milagros	22	Julio Chuquimarca	31,14	1180		1211,14
Pindal	Milagros	23	Jesús Calderón	89,49	3540		3629,49
Pindal	Milagros	24	Holger Calderón	61,73	4720		4781,73
Pindal	Milagros	25	Osmar Montesdeoca	41,82	2360	480	2881,82
Pindal	Milagros	26	Néstor Córdova	90,06	11800	1500	13390,06
Pindal	Milagros	27	Ángel Chuquimarca	89,49	4400		4489,49
Pindal	Milagros	28	Darwin	29,45	2850	660	3539,45
Pindal	Milagros	29	Hernán Díaz	72,64	7770		7842,64
Pindal	Milagros	30	Carlos Lalangui	80,51	4560		4640,51
Pindal	Milagros	31	Ángel Córdova	54,98	2360		2414,98
Pindal	Milagros	32	Milton Montesdeoca	24,96			24,96
Pindal	Milagros	33	Aníbal Chuquimarca	55,55	3420	600	4075,55
Pindal	Milagros	34	Ángel Calderón	104,12	3540		3644,12
Pindal	Milagros	35	Numan Ortega	56,67	3540	960	4556,67
Pindal	Milagros	36	Wilder Chuquimarca	48,80	3186	810	4044,80
Pindal	Milagros	37	Ángel Ortega	47,68	1443	480	1970,68
Pindal	Milagros	38	Horacio González	86,12	4560		4646,12
Pindal	Milagros	39	Darío Paladines	65,66	3420	960	4445,66
Pindal	Milagros	40	Ángel González	48,80	3990		4038,80
Pindal	Chaquinal	41	Irene Giménez	17,98			17,98
Pindal	Chaquinal	42	Guisella Miles	63,97	1180		1243,97
Pindal	Chaquinal	43	Esteban Mendoza	33,95			33,95

Pindal	Chaquinal	44	Carlos Tapia	44,06	1180		1224,06
Pindal	Chaquinal	45	Elícer Valencia	30,58		150	180,58
Pindal	Chaquinal	46	Arcesio Oviedo	24,96			24,96
Pindal	Chaquinal	47	Honorio Moncada	28,33			28,33
Pindal	Chaquinal	48	Ocamidoro Moncada	66,21	2220		2286,21
Pindal	Chaquinal	49	Santos Moncada	44,30	1180		1224,30
Pindal	Chaquinal	50	Miguel Granda	84,43			84,43
Pindal	Chaquinal	51	Oscar Robles	22,15			22,15
Pindal	Chaquinal	52	Domingo Vera	51,60			51,60
Pindal	12 de	53	Narcisa Rogel	29,45			29,45
Pindal	12 de	54	Podalirio Granda	103,78			103,78
Pindal	12 de	55	Víctor Ortíz	155,70	5900		6055,74
Pindal	12 de	56	Jorge Guaicha	44,30		650	694,30
Pindal	12 de	57	Franco Guaicha	71,27			71,27
Pindal	12 de	58	César Ludeña	54,43			54,43
Pindal	12 de	59	Jesús Córdova	106,37	8880		8986,37
Pindal	12 de	60	Esteban Loyola	69,58			69,58
Pindal	12 de	61	Rogelio Paredes	69,83	3776		3845,83
Pindal	12 de	62	Digna Guaicha	71,27			71,27
Pindal	12 de	63	Homero Ortiz	55,32			55,32
Pindal	12 de	64	Henry Ortiz	87,81	3304		3391,81
Pindal	12 de	65	Pedro Acevedo	29,45			29,45
Pindal	Pindal	66	Ricardo Ortíz	69,58	3885		3954,58
Pindal	Pindal	67	Víctor Sánchez	71,52	2360		2431,52
Pindal	Pindal	68	Ofelia Sánchez	84,43			84,43
Pindal	Pindal	69	Marcelo Gonzáles	48,80	2360		2408,80
Pindal	Pindal	70	José Camacho	22,15	11808		1202,23
Pindal	Pindal	71	Alcides Granda	67,34	4720		4787,42
Pindal	Pindal	72	Joel Jumbo	14,60	1140		1154,60
Pindal	Pindal	73	Manuel Camacho	70,47	4440		4510,47
Pindal	Pindal	74	Vicente Camacho	89,73	5550		5639,73
Pindal	Pindal	75	Federico Rogel	30,58			30,58
Pindal	Pindal	76	Kléver Vaca	31,70			31,70

Pindal	Pindal	77	Gerardo Martínez	71,27		71,27
Pindal	Pindal	78	Carmen Silva	30,58		30,58
Pindal	Pindal	79	Rafael Obaco	77,13	3885	3962,13
Pindal	Pindal	80	Edgar Moncayo	40,13		40,13
Pindal	Pindal	81	Sofía Sánchez	23,28		23,28
Pindal	Pindal	82	Víctor Obaco	36,75		36,75
Pindal	Pindal	83	Emilio Sarmiento	35,08	2832	2867,08
Pindal	Pindal	84	Miguel Sánchez	83,57		83,57
Pindal	Pindal	85	Guido Moncayo	39,58		39,58
Pindal	Pindal	86	Gloria Maza	22,15	1710	1732,15
Pindal	Pindal	87	Manuel Jimbo	29,45		29,45
Pindal	Pindal	88	Marconi Espinoza	85,33		85,33
Pindal	Pindal	89	Geomar García	29,45		29,45
Pindal	Pindal	90	Luis Sarmiento	72,96		72,96
Pindal	Pindal	91	Telmo Chuquimarca	67,58		67,58
Pindal	Pindal	92	Miguel Obaco	35,63		35,63
Pindal	Pindal	93	José Flores	36,75		36,75
Pindal	Pindal	94	Marco Malla	78,81		78,81
Pindal	Pindal	95	Agustín Cando	47,68		47,68
Pindal	Pindal	96	Bolívar Jumbo	63,97	3304	3368,05

Anexo 5. Cuadro resumen de los indicadores microeconómicos calculados en el cantón Pindal

Cantón	Parroquia	N	Encuestado	Sup. Agríc. (ha)	CF (USD)	CV (USD)	CT (USD)	VBP (USD)	IN (USD/ha)	TSR (%/ha)
Pindal	Milagros	1	Juan Robles	1,98	1814,30	22450	4063,80	6000	977,88	24,06
Pindal	Milagros	2	Manuel Stalin	6,93	3126,25	6948	10074,00	12075	288,75	2,87
Pindal	Milagros	3	Mesías Eras	3,96	644,30	3968	4612,30	6000	350,43	7,60
Pindal	Milagros	4	Emiliano Robles	0,99	22,15	1063	1084,65	1775	697,32	64,29
Pindal	Milagros	5	Juan Malla	1,98	2062,15	2106	4168,15	3300	-438,46	-10,52
Pindal	Milagros	6	Hilario Sisalima	2,97	51,60	3140	3191,60	5400	743,57	23,30
Pindal	Milagros	7	Ángel Guarnizo	6,93	5024,91	7211	12236,16	13775	222,06	1,81
Pindal	Milagros	8	Yaguache Segundo	2,97	389,45	3155	3544,05	5220	564,29	15,92
Pindal	Milagros	9	José Díaz	5,94	2639,45	6268	8906,95	9450	91,42	1,03
Pindal	Milagros	10	Julio Guaicha	3,96	623,28	4160	4783,28	6000	307,25	6,42
Pindal	Milagros	11	Edgar Calderón	1,98	349,35	2161	2510,35	4500	1004,87	40,03
Pindal	Milagros	12	Flor María Calderón	6,93	3126,21	7403	10528,71	13500	428,76	4,07
Pindal	Milagros	13	Pedro Calderón	7,92	3522,36	8278	11800,37	12000	25,21	0,21
Pindal	Milagros	14	Amadeo Calderón	9,9	31,14	9677	9708,14	14500	484,03	4,99
Pindal	Milagros	15	Maritza Castillo	1,98	350,23	2039	2388,93	3090	354,08	14,82
Pindal	Milagros	16	Janeth Malla	9,9	5587,32	9929	15515,82	16800	129,72	0,84
Pindal	Milagros	17	Juan Pablo Díaz	4,95	29,4525	5108	5137,45	5320	36,88	0,72
Pindal	Milagros	18	Martin Castillo	6,93	3188,46	7237	10424,96	15750	768,40	7,37
Pindal	Milagros	19	Salomón Córdova	19,8	3358,49	23791	27149,49	40500	674,27	2,48
Pindal	Milagros	20	Gonzalo Rojas	13,86	580,42	14801	15381,42	25200	708,41	4,61
Pindal	Milagros	21	Delfín Montesdeoca	5,94	2246,65	6255	8501,65	10080	265,72	3,13
Pindal	Milagros	22	Julio Chuquimarca	1,98	1211,14	2068	3278,94	3510	116,70	3,56
Pindal	Milagros	23	Jesús Calderón	9,9	3629,49	10449	14077,99	16820	276,97	1,97
Pindal	Milagros	24	Holger Calderón	6,93	4781,73	7412	12194,18	12484	41,89	0,34

Pindal	Milagros	25	Osmar Montesdeoca	4,95	2881,82	5255	8136,32	8550	83,57	1,03
Pindal	Milagros	26	Néstor Córdova	14,85	13390,06	16099	29489,06	30000	34,41	0,12
Pindal	Milagros	27	Ángel Chuquimarca	11,88	4489,49	12707	17196,39	20880	310,07	1,80
Pindal	Milagros	28	Darwin Montesdeoca	5,94	3539,45	6385	9924,45	10440	86,79	0,87
Pindal	Milagros	29	Hernán Díaz	14,85	7842,64	15823	23665,14	24750	73,05	0,31
Pindal	Milagros	30	Carlos Lalangui	11,88	4640,51	13416	18056,51	21600	298,27	1,65
Pindal	Milagros	31	Ángel Córdova	8,91	2414,98	9280	11694,48	15000	370,99	3,17
Pindal	Milagros	32	Milton Montesdeoca	1,98	24,96	2212	2237,26	3660	718,55	32,12
Pindal	Milagros	33	Aníbal Chuquimarca	5,94	4075,55	6453	10528,55	10800	45,70	0,43
Pindal	Milagros	34	Ángel Calderón	11,88	3644,12	12549	16192,92	21228	423,83	2,62
Pindal	Milagros	35	Numan Ortega	7,92	4556,67	9558	14114,17	13800	-39,67	-0,28
Pindal	Milagros	36	Wilder Chuquimarca	5,94	4044,80	6425	10469,80	11310	141,45	1,35
Pindal	Milagros	37	Ángel Ortega	3,96	1970,68	4297	6267,28	7020	190,08	3,03
Pindal	Milagros	38	Horacio González	9,9	4646,12	10750	15395,62	17550	217,61	1,41
Pindal	Milagros	39	Darío Paladines	7,92	4445,66	8432	12877,66	14400	192,22	1,49
Pindal	Milagros	40	Ángel González	7,92	4038,80	8540	12579,20	13680	138,99	1,10
Pindal	Chaquinal	41	Irene Giménez	0,495	17,9775	173	190,88	260	139,64	73,16
Pindal	Chaquinal	42	Guisella Miles	6,93	1243,97	7128	8371,72	14175	837,41	10,00
Pindal	Chaquinal	43	Esteban Mendoza	1,98	33,95	2150	2183,45	4500	1169,97	53,58
Pindal	Chaquinal	44	Carlos Tapia	4,95	1224,06	5318	6542,06	9000	496,55	7,59
Pindal	Chaquinal	45	Elícer Valencia	1,485	180,58	1051	1231,58	1500	180,76	14,68
Pindal	Chaquinal	46	Arcesio Oviedo	1,98	24,96	2060	2084,96	3600	765,17	36,70
Pindal	Chaquinal	47	Honorio Moncada	1,98	28,33	2080	2108,33	3300	601,85	28,55
Pindal	Chaquinal	48	Ocamidoro Moncada	4,95	2286,21	3208	5493,71	8175	541,68	9,86
Pindal	Chaquinal	49	Santos Moncada	2,97	1224,30	3160	4383,80	4455	23,97	0,55
Pindal	Chaquinal	50	Miguel Granda	5,94	84,43	6368	6451,93	9950	588,90	9,13
Pindal	Chaquinal	51	Oscar Robles	1,98	22,15	2097	2118,65	3600	748,16	35,31
Pindal	Chaquinal	52	Domingo Vera	4,455	51,60	4418	4469,60	7560	693,69	15,52
Pindal	12 de Diciembre	53	Narcisa Rogel	0,99	29,45	1063	1092,65	3000	1926,61	176,32
Pindal	12 de Diciembre	54	Podalirio Granda	9,9	103,78	10614	10717,28	15000	432,60	4,04
Pindal	12 de Diciembre	55	Víctor Ortíz	14,85	6055,74	14536	20591,49	29250	583,06	2,83
Pindal	12 de Diciembre	56	Jorge Guaicha	4,95	694,30	5280	5973,80	7500	308,32	5,16
Pindal	12 de Diciembre	57	Franco Guaicha	9,9	71,27	10592	10663,27	18000	741,08	6,95

Pindal	12 de Diciembre	58	César Ludeña	6,93	54,43	7441	7495,63	12000	275,23	3,67
Pindal	12 de Diciembre	59	Jesús Córdova	14,85	8986,37	15695	24681,12	30375	288,40	1,17
Pindal	12 de Diciembre	60	Esteban Loyola	9,9	69,58	10282	10351,58	15000	874,60	8,45
Pindal	12 de Diciembre	61	Rogelio Paredes	8,91	3845,83	9400	13246,08	14175	171,29	1,29
Pindal	12 de Diciembre	62	Digna Guaicha	7,92	71,27	8438	8508,97	12000	926,35	10,89
Pindal	12 de Diciembre	63	Homero Ortiz	4,95	55,32	5107	5162,32	7425	909,97	17,63
Pindal	12 de Diciembre	64	Henry Ortiz	9,9	3391,81	10644	14035,81	21750	575,14	4,10
Pindal	12 de Diciembre	65	Pedro Acevedo	1,98	29,45	2139	2167,95	3450	2347,69	108,29
Pindal	Pindal	66	Ricardo Ortíz	9,9	3954,58	10734	14688,58	18000	93,83	0,64
Pindal	Pindal	67	Víctor Sánchez	7,92	2431,52	8380	10811,02	15000	440,79	4,08
Pindal	Pindal	68	Ofelia Sánchez	9,9	84,43	10052	10136,43	22500	228,55	2,25
Pindal	Pindal	69	Marcelo Gonzáles	4,95	2408,80	5275	7683,30	7500	1558,42	20,28
Pindal	Pindal	70	José Camacho	3,96	1202,23	4003	5204,98	5250	11,37	0,22
Pindal	Pindal	71	Alcides Granda	9,9	4787,42	10513	15300,42	15000	-30,35	-0,20
Pindal	Pindal	72	Joel Jumbo	1,98	1154,60	2129	3283,10	3000	-142,98	-4,36
Pindal	Pindal	73	Manuel Camacho	9,9	4510,47	10499	15009,47	16500	150,56	1,00
Pindal	Pindal	74	Vicente Camacho	9,9	5639,73	10524	16163,23	17550	140,08	0,87
Pindal	Pindal	75	Federico Rogel	4,95	30,58	5237	5267,58	9000	754,02	14,31
Pindal	Pindal	76	Kléver Vaca	4,95	31,70	5217	5248,20	7500	454,91	8,67
Pindal	Pindal	77	Gerardo Martínez	9,9	71,27	9609	9679,77	15000	537,40	5,55
Pindal	Pindal	78	Carmen Silva	1,98	30,58	2112	2142,08	2550	206,02	9,62
Pindal	Pindal	79	Rafael Obaco	9,9	3962,13	10435	14396,63	15750	136,70	0,95
Pindal	Pindal	80	Edgar Moncayo	7,92	40,13	8285	8325,13	12000	464,00	5,57
Pindal	Pindal	81	Sofía Sánchez	0,99	23,28	1114	1137,28	2250	1123,96	98,83
Pindal	Pindal	82	Víctor Obaco	6,93	36,75	6964	7000,75	12390	777,67	11,11
Pindal	Pindal	83	Emilio Sarmiento	7,92	2867,08	8444	11310,88	14160	359,74	3,18
Pindal	Pindal	84	Miguel Sánchez	11,88	83,57	12483	12566,57	18000	457,36	3,64
Pindal	Pindal	85	Guido Moncayo	5,445	39,58	5439	5478,58	9900	812,02	14,82
Pindal	Pindal	86	Gloria Maza	4,95	1732,15	3390	5121,90	5850	147,09	2,87
Pindal	Pindal	87	Manuel Jimbo Díaz	4,95	29,45	5330	5359,10	7455	423,41	7,90
Pindal	Pindal	88	Marconi Espinoza	9,9	85,33	10421	10506,33	13500	302,39	2,88
Pindal	Pindal	89	Geomar García	0,99	29,45	1116	1144,95	1650	510,15	44,56
Pindal	Pindal	90	Luis Sarmiento	4,95	72,96	5393	5465,86	7590	429,12	7,85

Pindal	Pindal	91	Telmo Chuquimarca	6,93	67,58	7061	7128,33	11025	562,29	7,89
Pindal	Pindal	92	Miguel Obaco	2,97	35,63	3208	3243,88	5175	650,21	20,04
Pindal	Pindal	93	José Flores	2,97	36,75	3364	3400,25	4950	521,80	15,35
Pindal	Pindal	94	Marco Malla	4,95	78,81	5252	5330,81	7500	438,22	8,22
Pindal	Pindal	95	Agustín Cando	2,97	47,68	3599	3646,68	4500	287,31	7,88
Pindal	Pindal	96	Bolívar Jumbo	5,94	3368,05	6361	9728,55	8100	-274,17	-2,82

Anexo 6. Memoria fotográfica del trabajo de campo en el cantón Pindal



Anexo 7. Datos de los encuestados en el cantón Zapotillo

Cantón	Parroquia	N	Propietario	Sup. Total (ha)	Bosque (ha)	Sup. Agríc. (ha)	Toman Arriendo (ha)	Crédito (USD)	Interés (%)	Plazo (meses)	Entidad financiera
Zapotillo	Bolaspamba	1	Roberto Gonzáles	112	70	4					
Zapotillo	Bolaspamba	2	Wilson Córdoba	2		2					
Zapotillo	Bolaspamba	3	Santos Córdoba	120	75	5					
Zapotillo	Bolaspamba	4	Hugo Farfán	130	76	4					
Zapotillo	Bolaspamba	5	Aníbal Farfán	130	70	4					
Zapotillo	Bolaspamba	6	Emiliano Córdoba	119	50	3					
Zapotillo	Bolaspamba	7	Manuel Campoverde	120	80	5					
Zapotillo	Bolaspamba	8	Bolívar Gonzáles	130	50	3					
Zapotillo	Bolaspamba	9	Herminio Rueda	180	60	4					
Zapotillo	Bolaspamba	10	Sixto Infante	173	45	2					
Zapotillo	Bolaspamba	11	Alberto Morillo	12	2	5	5				
Zapotillo	Limones	12	José Yaguana	4		4					
Zapotillo	Limones	13	Héctor Castillo	15		15					
Zapotillo	Limones	14	Marco Requena	6		6					
Zapotillo	Limones	15	Margarita Zapata	20		4,5					
Zapotillo	Limones	16	Mercedes Vidal	200	80	20					
Zapotillo	Limones	17	José Sánchez	50	20	15					
Zapotillo	Limones	18	Jerime Calle	12	2	10					
Zapotillo	Limones	19	Sergio Díaz	100	35	15					
Zapotillo	Limones	20	Fredly Guillín	20	5	8		5000	14	12	Banco de Loja
Zapotillo	Limones	21	Segundo Requena	5		5		3600	12	10	CACPE
Zapotillo	Limones	22	Juan Castillo	30		10					
Zapotillo	Limones	23	Angelino Díaz	50	8	7		5000	11	12	Banco Nacional de Fomento
Zapotillo	Limones	24	Eduardo Castillo	100	20	15					
Zapotillo	Limones	25	Olga Sánchez	55	15	25					
Zapotillo	Limones	26	Nelson Requena	12		12					

Zapotillo	Limones	27	Pancho Jahaya	85	20	30				
Zapotillo	Limones	28	Santo Calero	17	3	7	4000	12	10	CACPE
Zapotillo	Limones	29	Humberto Córdova	300	200	20				
Zapotillo	Limones	30	Bolívar Agurto	150	100	25				
Zapotillo	Limones	31	Segundo Martínez	15		15				
Zapotillo	Limones	32	Eligio Torrez	12	5	7	3800	11	12	Banco Nacional de Fomento
Zapotillo	Limones	33	Edgar Sánchez	12		12				
Zapotillo	Limones	34	Santos Jaramillo	10	4	6	5000	11	12	Banco Nacional de Fomento
Zapotillo	Limones	35	José Torrez	3		3	1200	14	12	Banco de Loja
Zapotillo	Mangahurco	36	Ronald Correa	39	33	6				
Zapotillo	Mangahurco	37	Edgar Ruíz	4		1				
Zapotillo	Mangahurco	38	Franklin Camacho	3		3	1000	11	12	Banco Nacional de Fomento
Zapotillo	Mangahurco	39	Claudia Romero			2				
Zapotillo	Mangahurco	40	Iván Córdova	20	20	3				
Zapotillo	Mangahurco	41	Efrén Ruíz	10	5	3				
Zapotillo	Mangahurco	42	Leonel Aponte	8	7	1				
Zapotillo	Paletillas	43	Georgina Medina	30	18	3				
Zapotillo	Paletillas	44	Daniel Jumbo	30	15	4	1500	14	6	Banco de Loja
Zapotillo	Paletillas	45	Nelson Gutiérrez	15		10	3000	11	12	Banco Nacional de Fomento
Zapotillo	Paletillas	46	Silvia Martínez	2,5		2,5				
Zapotillo	Paletillas	47	Hugo Martínez	3		3				
Zapotillo	Paletillas	48	Víctor Martínez	5	2	3				
Zapotillo	Paletillas	49	Manuel Martínez	16		12				
Zapotillo	Paletillas	50	Manuel Apolo	3		3	2500	12	8	CACPE
Zapotillo	Paletillas	51	Alejandro Elizalde	2,5		2,5				
Zapotillo	Paletillas	52	Alejandro Torrez	5	1,5	3,5				
Zapotillo	Paletillas	53	Bolívar Medina	2		2	1000	12	6	CACPE
Zapotillo	Paletillas	54	Polo Barba	3		3				
Zapotillo	Paletillas	55	Yolanda Camacho	8	5	3				
Zapotillo	Paletillas	56	Alejandro Lamas	8	4	4	2000	11	12	Banco Nacional de Fomento
Zapotillo	Paletillas	57	Santos Jumbo	3	1	2				
Zapotillo	Zapotillo	58	María Soto Salas	70	30	15				
Zapotillo	Zapotillo	59	Juan Ramírez	8		8				
Zapotillo	Zapotillo	60	Holger Celi	10	4	2				

Zapotillo	Zapotillo	61	Carmen Espinoza	10	3	5				
Zapotillo	Zapotillo	62	Felipe Becerra	1		1	1000	11	10	Banco Nacional de Fomento
Zapotillo	Zapotillo	63	Nelly Sánchez	3		3				
Zapotillo	Zapotillo	64	Jaime Álvarez	40	25	10				
Zapotillo	Zapotillo	65	Felipe Guerrero	1		1	1000	12	8	CACPE
Zapotillo	Zapotillo	66	Marlon Moncayo	70	43	2	2000	11	10	Banco Nacional de Fomento
Zapotillo	Zapotillo	67	José Vines	30	16	2				
Zapotillo	Zapotillo	68	Luis Barreto	10		10				
Zapotillo	Zapotillo	69	Edgar Sánchez	2		2				
Zapotillo	Zapotillo	70	Franklín Correa	5		5	3000	11	12	Banco Nacional de Fomento
Zapotillo	Zapotillo	71	Roberto Celí	4		4				
Zapotillo	Zapotillo	72	José Luna	2		2	1400	11	10	Banco Nacional de Fomento
Zapotillo	Zapotillo	73	Marco Requena	3		3	2000	14	8	Banco de Loja
Zapotillo	Cazaderos	74	Manuel Montoya	4		4				
Zapotillo	Cazaderos	75	Bolívar Celi	6	3	3				
Zapotillo	Cazaderos	76	Fernando Freijó	1		1				
Zapotillo	Cazaderos	77	Cecundino López	2	1	1				
Zapotillo	Cazaderos	78	Ricardo infante	2		2				
Zapotillo	Cazaderos	79	Juan infante	2		2				
Zapotillo	Cazaderos	80	Helmer Hidalgo	2		2				
Zapotillo	Cazaderos	81	Federico Infante	2		2				
Zapotillo	Garzareal	82	Bertha Guerrero	10	3	5	2700	12	12	CACPE
Zapotillo	Garzareal	83	Miguel Guerrero	100	35	20				
Zapotillo	Garzareal	84	Segundo Quizhpe	5		5	2500	12	12	CACPE
Zapotillo	Garzareal	85	Dumani Panamito	10	3	5				
Zapotillo	Garzareal	86	Marlon Panamito	10		6	3000	14	12	Banco de Loja
Zapotillo	Garzareal	87	Eduardo Vera	10	5	4				
Zapotillo	Garzareal	88	Marco Rogel	3		3	2000	11	10	Banco Nacional de Fomento
Zapotillo	Garzareal	89	Nelson Villalta	20	10	7				
Zapotillo	Garzareal	90	Sulmer Zapata	30	5	15	8000	11	12	Banco Nacional de Fomento
Zapotillo	Garzareal	91	Elio Zapata	5		5				
Zapotillo	Garzareal	92	Javier Luna	50	5	10				
Zapotillo	Garzareal	93	Freddy Requena	4		4	4000	12	8	CACPE
Zapotillo	Garzareal	94	Enrique Sánchez	15	4	8				

Zapotillo	Garzareal	95	Segundo Castillo	5	5	1000	11	6	Banco Nacional de Fomento
Zapotillo	Garzareal	96	Amadeo Guerrero	5	5				

Anexo 8. Cuadro resumen de los costos variables calculados en el cantón Zapotillo

Cantón	Parroquia	N	Encuestado	Costos variables						Total (USD)
				Mano de obra (USD)	Semilla (USD)	Fertilizantes (USD)	Plaguicidas (USD)	Cosecha (USD)	Poscosecha (USD)	
Zapotillo	Bolaspamba	1	Roberto Gonzáles	900	64	655	630	60	180	2489,0
Zapotillo	Bolaspamba	2	Wilson Córdoba	480	18	392,4	378	33	68	1368,9
Zapotillo	Bolaspamba	3	Santos Córdoba	1008	60	990	945	95	278	3376
Zapotillo	Bolaspamba	4	Hugo Farfán	1092	80	726	210	67	176	2350,6
Zapotillo	Bolaspamba	5	Aníbal Farfán	972	72	774	462	74	61	2415,2
Zapotillo	Bolaspamba	6	Emiliano Córdoba	780	60	561	567	54	45	2067,2
Zapotillo	Bolaspamba	7	Manuel Campoverde	1440	80	1023	945	94	207	3788,7
Zapotillo	Bolaspamba	8	Bolívar Gonzáles	780	44	594	609	53	129	2208,5
Zapotillo	Bolaspamba	9	Herminio Rueda	1200	64	792	756	75	162	3049,0
Zapotillo	Bolaspamba	10	Sixto Infante	540	32	495	399	40	34	1540,0
Zapotillo	Bolaspamba	11	Alberto Morillo	1320	80	1056	945	2	129	3532,0
Zapotillo	Limones	12	José Yaguana	1095	1075	825	714	100	82	3891,0
Zapotillo	Limones	13	Héctor Castillo	5325	3375	3069	2835	413	334	15350,5
Zapotillo	Limones	14	Marco Requena	2145	1350	1188	1134	152	123	6091,7
Zapotillo	Limones	15	Margarita Zapata	2025	1125	1056	945	115	94	5360,0
Zapotillo	Limones	16	Mercedes Vidal	7650	4500	4950	3780	500	404	21784,0
Zapotillo	Limones	17	José Sánchez	4920	3375	2871	2835	364	295	14659,8
Zapotillo	Limones	18	Jerime Calle	3585	2250	2145	1890	280	226	10376,0
Zapotillo	Limones	19	Sergio Díaz	4425	3375	2178	2730	356	289	13353,3
Zapotillo	Limones	20	Fredly Guillín	2610	1800	1584	1512	230	186	7922,0
Zapotillo	Limones	21	Segundo Requena	1680	1125	990	945	128	104	4971,5

Zapotillo	Limonos	22	Juan Castillo	3540	2250	1815	1890	238	192	9924,5
Zapotillo	Limonos	23	Angelino Díaz	2520	1575	1320	1323	207	167	7111,7
Zapotillo	Limonos	24	Eduardo Castillo	5400	1125	2970	2730	375	304	12904,0
Zapotillo	Limonos	25	Olga Sánchez	9450	5775	4950	4725	594	481	25974,8
Zapotillo	Limonos	26	Nelson Requena	4740	2700	2376	2268	354	287	12725,2
Zapotillo	Limonos	27	Pancho Jahaya	10800	6750	5775	5670	675	546	30216,0
Zapotillo	Limonos	28	Santo Calero	2475	1575	1386	1323	201	163	7123,2
Zapotillo	Limonos	29	Humberto Córdova	7170	4500	3795	3780	525	426	20196,0
Zapotillo	Limonos	30	Bolívar Agurto	9000	5625	4950	4725	638	516	25453,5
Zapotillo	Limonos	31	Segundo Martínez	5325	3375	2970	2835	420	340	15265,0
Zapotillo	Limonos	32	Eligio Torrez	2505	1575	1320	1323	193	156	7071,5
Zapotillo	Limonos	33	Edgar Sánchez	4275	2700	2376	2268	315	254	12188,0
Zapotillo	Limonos	34	Santos Jaramillo	1830	1350	1188	1050	177	140	5735,0
Zapotillo	Limonos	35	José Torrez	1110	675	594	756	80	66	3281,5
Zapotillo	Mangahurco	36	Ronald Correa	2160	240	1188	486	120	118	4312,0
Zapotillo	Mangahurco	37	Edgar Ruíz	360	40	198	189	19	37	842,8
Zapotillo	Mangahurco	38	Franklin Camacho	1035	120	594	567	66	85	2466,8
Zapotillo	Mangahurco	39	Claudia Romero	765	85	495	378	43	56	1821,5
Zapotillo	Mangahurco	40	Iván Córdova	1065	80	495	600	71	59	2370,3
Zapotillo	Mangahurco	41	Efrén Ruíz	1080	115	594	525	62	52	2428,1
Zapotillo	Mangahurco	42	Leonel Aponte	360	40	150	189	23	20	781,5
Zapotillo	Paletillas	43	Georgina Medina	825	675	594	567	83	68	2811,5
Zapotillo	Paletillas	44	Daniel Jumbo	1440	900	825	756	105	86	4112,0
Zapotillo	Paletillas	45	Nelson Gutiérrez	3525	2250	1980	1890	275	224	10144,0
Zapotillo	Paletillas	46	Silvia Martínez	660	450	396	378	69	57	2009,8
Zapotillo	Paletillas	47	Hugo Martínez	1140	675	594	567	83	68	3126,5
Zapotillo	Paletillas	48	Víctor Martínez	1080	675	627	567	75	62	3086,0
Zapotillo	Paletillas	49	Manuel Martínez	4320	2700	2475	2268	324	263	12350,2
Zapotillo	Paletillas	50	Manuel Apolo	1050	675	594	567	85	70	3040,6
Zapotillo	Paletillas	51	Alejandro Elizalde	840	565	396	420	69	57	2346,8
Zapotillo	Paletillas	52	Alejandro Torrez	1200	790	660	672	108	88	3518,4
Zapotillo	Paletillas	53	Bolívar Medina	720	450	396	357	50	42	2015,0

Zapotillo	Paletillas	54	Polo Barba	1035	675	594	567	80	66	3017,5
Zapotillo	Paletillas	55	Yolanda Camacho	1080	675	594	630	86	71	3136,3
Zapotillo	Paletillas	56	Alejandro Lamas	1455	900	792	756	97	80	4079,6
Zapotillo	Paletillas	57	Santos Jumbo	720	450	462	378	52	44	2105,6
Zapotillo	Zapotillo	58	María Soto Salas	5400	3375	2970	2835	420	340	15340,0
Zapotillo	Zapotillo	59	Juan Ramírez	2880	1800	1584	1512	224	181	8181,2
Zapotillo	Zapotillo	60	Holger Celi	720	450	396	378	58	48	2049,5
Zapotillo	Zapotillo	61	Carmen Espinoza	1800	1125	990	945	135	110	5105,0
Zapotillo	Zapotillo	62	Felipe Becerra	360	20,25	198	189	29	25	821,9
Zapotillo	Zapotillo	63	Nelly Sánchez	1080	675	594	630	85	70	3133,6
Zapotillo	Zapotillo	64	Jaime Álvarez	3000	2250	2145	1890	225	184	9694,0
Zapotillo	Zapotillo	65	Felipe Guerrero	360	20,25	198	189	29	25	821,0
Zapotillo	Zapotillo	66	Marlon Moncayo	585	450	384	315	57	42	1832,5
Zapotillo	Zapotillo	67	José Vincés	720	450	384	378	53	44	2028,5
Zapotillo	Zapotillo	68	Luis Barreto	3525	2250	2145	1890	263	214	10286,5
Zapotillo	Zapotillo	69	Edgar Sánchez	690	450	384	378	55	46	2003,0
Zapotillo	Zapotillo	70	Franklín Correa	1785	1100	825	903	140	114	4867,0
Zapotillo	Zapotillo	71	Roberto Celí	1350	81	660	630	108	88	2917,4
Zapotillo	Zapotillo	72	José Luna	645	450	384	378	59	49	1965,2
Zapotillo	Zapotillo	73	Marco Requena	1200	675	660	567	85	70	3256,6
Zapotillo	Cazaderos	74	Manuel Montoya	1212	81	792	756	70	58	2969,0
Zapotillo	Cazaderos	75	Bolívar Celi	1080	71,55	627	630	56	47	2511,8
Zapotillo	Cazaderos	76	Fernando Freijó	405	20,25	198	210	20	18	871,3
Zapotillo	Cazaderos	77	Cecundino López	360	19,35	198	189	20	18	803,5
Zapotillo	Cazaderos	78	Ricardo infante	420	18	198	189	40	34	899,0
Zapotillo	Cazaderos	79	Juan infante	750	40,5	396	378	43	36	1643,0
Zapotillo	Cazaderos	80	Helmer Hidalgo	750	38,7	330	378	38	32	1566,2
Zapotillo	Cazaderos	81	Fedrico Infante	750	39,6	495	378	41	34	1737,5
Zapotillo	Garzareal	82	Bertha Guerrero	1665	1130	990	1008	145	118	5056,0
Zapotillo	Garzareal	83	Miguel Guerrero	7185	4500	3960	3822	560	454	20481,0
Zapotillo	Garzareal	84	Segundo Quizhpe	1755	1125	990	1008	143	116	5136,5
Zapotillo	Garzareal	85	Dumani Panamito	1830	1125	1056	840	138	112	5100,5

Zapotillo	Garzareal	86	Marlon Panamito	2160	1350	1188	1323	173	140	6333,5
Zapotillo	Garzareal	87	Eduardo Vera	1095	900	792	756	120	98	3761,0
Zapotillo	Garzareal	88	Marco Rogel	900	675	594	567	89	73	2897,3
Zapotillo	Garzareal	89	Nelson Villalta	2520	1575	1386	1323	193	156	7152,5
Zapotillo	Garzareal	90	Sulmer Zapata	5400	3375	2970	2835	428	346	15353,5
Zapotillo	Garzareal	91	Elio Zapata	1590	1125	891	735	150	122	4613,0
Zapotillo	Garzareal	92	Javier Luna	3600	2250	2145	1890	275	224	10384,0
Zapotillo	Garzareal	93	Freddy Requena	855	562,5	462	378	113	205	2575,4,0
Zapotillo	Garzareal	94	Enrique Sánchez	2895	1800	1650	1512	230	416	8503,0
Zapotillo	Garzareal	95	Segundo Castillo	1725	1125	1056	945	138	250	5238,0
Zapotillo	Garzareal	96	Amadeo Guerrero	1620	1125	1023	945	128	232	5072,0

Anexo 9. Cuadro resumen de los costos fijos calculados en el cantón Zapotillo

Cantón	Parroquia	N	Encuestado	Costos fijos			
				Depreciación	Crédito	Alquiler de	Total
				herramientas (USD)	(USD)	terreno (USD)	(USD)
Zapotillo	Bolaspamba	1	Roberto Gonzáles	71,87			71,87
Zapotillo	Bolaspamba	2	Wilson Córdoba	39,58			39,58
Zapotillo	Bolaspamba	3	Santos Córdoba	76,92			76,92
Zapotillo	Bolaspamba	4	Hugo Farfán	52,52			52,52
Zapotillo	Bolaspamba	5	Aníbal Farfán	50,83			50,83
Zapotillo	Bolaspamba	6	Emiliano Córdoba	38,48			38,48
Zapotillo	Bolaspamba	7	Manuel Campoverde	68,82			68,82
Zapotillo	Bolaspamba	8	Bolívar Gonzáles	50,83			50,83
Zapotillo	Bolaspamba	9	Herminio Rueda	103,48			103,48
Zapotillo	Bolaspamba	10	Sixto Infante	85,49			85,49
Zapotillo	Bolaspamba	11	Alberto Morillo	26,09		500	526,09

Zapotillo	Limonas	12	José Yaguana	40,14		40,14
Zapotillo	Limonas	13	Héctor Castillo	110,61		110,61
Zapotillo	Limonas	14	Marco Requena	61,50		61,50
Zapotillo	Limonas	15	Margarita Zapata	71,07		71,07
Zapotillo	Limonas	16	Mercedes Vidal	146,76		146,76
Zapotillo	Limonas	17	José Sánchez	88,72		88,72
Zapotillo	Limonas	18	Jerime Calle	87,36		87,36
Zapotillo	Limonas	19	Sergio Díaz	96,03		96,03
Zapotillo	Limonas	20	Fredly Guillín	97,71	5700	5797,71
Zapotillo	Limonas	21	Segundo Requena	60,94		60,94
Zapotillo	Limonas	22	Juan Castillo	96,92		96,92
Zapotillo	Limonas	23	Angelino Díaz	96,02	5550	5646,02
Zapotillo	Limonas	24	Eduardo Castillo	65,10		65,10
Zapotillo	Limonas	25	Olga Sánchez	44,63		44,63
Zapotillo	Limonas	26	Nelson Requena	80,06		80,06
Zapotillo	Limonas	27	Pancho Jahaya	104,68		104,68
Zapotillo	Limonas	28	Santo Calero	69,38	4480	4549,38
Zapotillo	Limonas	29	Humberto Córdova	65,12		65,12
Zapotillo	Limonas	30	Bolívar Agurto	86,46		86,46
Zapotillo	Limonas	31	Segundo Martínez	98,28		98,28
Zapotillo	Limonas	32	Eligio Torrez	67,68	4218	4285,68
Zapotillo	Limonas	33	Edgar Sánchez	70,49		70,49
Zapotillo	Limonas	34	Santos Jaramillo	111,21	5550	5661,21
Zapotillo	Limonas	35	José Torrez	22,16	1368	1390,16
Zapotillo	Mangahurco	36	Ronald Correa	32,84		32,84
Zapotillo	Mangahurco	37	Edgar Ruíz	19,91		19,91
Zapotillo	Mangahurco	38	Franklin Camacho	32,84	1110	1142,84
Zapotillo	Mangahurco	39	Claudia Romero	19,91		19,91
Zapotillo	Mangahurco	40	Ivan Córdova	48,57		48,57
Zapotillo	Mangahurco	41	Efrén Ruíz	65,13		65,13
Zapotillo	Mangahurco	42	Leonel Aponte	25,54		25,54
Zapotillo	Paletillas	43	Georgina Medina	100,67		100,67
Zapotillo	Paletillas	44	Daniel Jumbo	39,58	1710	1749,58
Zapotillo	Paletillas	45	Nelson Gutiérrez	87,17	3330	3417,17
Zapotillo	Paletillas	46	Silvia Martínez	103,50		103,50

Zapotillo	Paletillas	47	Hugo Martínez	92,25		92,25
Zapotillo	Paletillas	48	Víctor Martínez	110,78		110,78
Zapotillo	Paletillas	49	Manuel Martínez	82,87		82,87
Zapotillo	Paletillas	50	Manuel Apolo	113,03	2800	2913,03
Zapotillo	Paletillas	51	Alejandro Elizalde	57,58		57,58
Zapotillo	Paletillas	52	Alejandro Torrez	50,85		50,85
Zapotillo	Paletillas	53	Bolívar Medina	116,42	1120,02	1236,44
Zapotillo	Paletillas	54	Polo Barba	36,79		36,79
Zapotillo	Paletillas	55	Yolanda Camacho	92,23		92,23
Zapotillo	Paletillas	56	Alejandro Lamas	56,10	2220	2276,10
Zapotillo	Paletillas	57	Santos Jumbo	54,43		54,43
Zapotillo	Zapotillo	58	María Soto Salas	196,43		196,43
Zapotillo	Zapotillo	59	Juan Ramírez	118,35		118,35
Zapotillo	Zapotillo	60	Holger Celi	92,81		92,81
Zapotillo	Zapotillo	61	Carmen Espinoza	105,75		105,75
Zapotillo	Zapotillo	62	Felipe Becerra	79,88	1110	1189,88
Zapotillo	Zapotillo	63	Nelly Sánchez	92,25		92,25
Zapotillo	Zapotillo	64	Jaime Álvarez	139,50		139,50
Zapotillo	Zapotillo	65	Felipe Guerrero	90,00	1120	1210,00
Zapotillo	Zapotillo	66	Marlon Moncayo	81,00	2220	2301,00
Zapotillo	Zapotillo	67	José Vincés	32,83		32,83
Zapotillo	Zapotillo	68	Luis Barreto	157,95		157,95
Zapotillo	Zapotillo	69	Edgar Sánchez	29,45		29,45
Zapotillo	Zapotillo	70	Franklín Correa	119,48	3330	3449,48
Zapotillo	Zapotillo	71	Roberto Celí	107,10		107,10
Zapotillo	Zapotillo	72	José Luna	29,45	1554	1583,45
Zapotillo	Zapotillo	73	Marco Requena	92,25	2280	2372,25
Zapotillo	Cazaderos	74	Manuel Montoya	33,39		33,39
Zapotillo	Cazaderos	75	Bolívar Celi	72,98		72,98
Zapotillo	Cazaderos	76	Fernando Freijó	58,93		58,93
Zapotillo	Cazaderos	77	Cecundino López	64,00		64,00
Zapotillo	Cazaderos	78	Ricardo infante	31,71	1554	1585,71
Zapotillo	Cazaderos	79	Juan infante	46,01		46,01
Zapotillo	Cazaderos	80	Helmer Hidalgo	36,79		36,79
Zapotillo	Cazaderos	81	Fedrico Infante	42,39		42,39

Zapotillo	Garzareal	82	Bertha Guerrero	146,70	3024	3170,70
Zapotillo	Garzareal	83	Miguel Guerrero	200,86		200,86
Zapotillo	Garzareal	84	Segundo Quizhpe	65,70	2800,08	2865,78
Zapotillo	Garzareal	85	Dumani Panamito	113,85		113,85
Zapotillo	Garzareal	86	Marlon Panamito	156,54	3420	3576,54
Zapotillo	Garzareal	87	Eduardo Vera	92,25		92,25
Zapotillo	Garzareal	88	Marco Rogel	33,39	2220	2253,39
Zapotillo	Garzareal	89	Nelson Villalta	105,75		105,75
Zapotillo	Garzareal	90	Sulmer Zapata	189,90	8880	9069,90
Zapotillo	Garzareal	91	Elio Zapata	75,79		75,79
Zapotillo	Garzareal	92	Javier Luna	87,02		87,02
Zapotillo	Garzareal	93	Freddy Requena	61,18	4480	4541,18
Zapotillo	Garzareal	94	Enrique Sánchez	80,27		80,27
Zapotillo	Garzareal	95	Segundo Castillo	40,70	1110	1150,70
Zapotillo	Garzareal	96	Amadeo Guerrero	54,43		54,43

Anexo 10. Cuadro resumen de los indicadores microeconómicos calculados en el cantón Zapotillo

Cantón	Parroquia	N	Encuestado	Sup. Agríc	CF (USD/ha)	CV (USD/ha)	CT (USD/ha)	VBP (USD/ha)	IN (USD/ha)	TSR (%/ha)
Zapotill	Bolaspamba	1	Roberto Gonzáles	4,16	17,28	598,32	615,59	740,38	124,79	4,87
Zapotill	Bolaspamba	2	Wilson Córdoba	2,08	19,03	658,13	677,15	605,77	-71,38	-5,07
Zapotill	Bolaspamba	3	Santos Córdoba	5,20	14,79	649,23	664,02	807,69	143,67	4,16
Zapotill	Bolaspamba	4	Hugo Farfán	4,16	12,62	565,05	577,67	620,19	42,52	1,77
Zapotill	Bolaspamba	5	Aníbal Farfán	4,16	12,22	580,58	592,80	740,38	147,59	5,98
Zapotill	Bolaspamba	6	Emiliano Córdoba	3,12	12,33	662,56	674,90	745,19	70,30	3,34
Zapotill	Bolaspamba	7	Manuel	5,20	13,23	728,61	741,84	625,00	-116,84	-3,03
Zapotill	Bolaspamba	8	Bolívar Gonzáles	3,12	16,29	707,85	724,14	807,69	83,55	3,70

Zapotill	Bolaspamba	9	Herminio Rueda	4,16	24,87	732,93	757,81	875,00	117,19	3,72
Zapotill	Bolaspamba	10	Sixto Infante	2,08	41,10	740,38	781,48	649,04	-132,45	-8,15
Zapotill	Bolaspamba	11	Alberto Morillo	5,20	101,17	679,23	780,40	942,31	161,91	3,99
Zapotill	Limones	12	José Yaguana	4,16	9,65	935,34	944,99	1346,15	401,17	10,20
Zapotill	Limones	13	Héctor Castillo	15,6	7,09	984,01	991,10	1298,08	306,98	1,99
Zapotill	Limones	14	Marco Requena	6,24	9,86	976,23	986,09	1442,31	456,22	7,41
Zapotill	Limones	15	Margarita Zapata	5,20	13,67	1030,77	1044,44	1399,04	354,60	6,53
Zapotill	Limones	16	Mercedes Vidal	20,8	7,06	1047,31	1054,36	1115,38	61,02	0,28
Zapotill	Limones	17	José Sánchez	15,6	5,69	939,73	945,41	1153,85	208,43	1,41
Zapotill	Limones	18	Jerime Calle	10,4	8,40	997,69	1006,09	1298,08	291,98	2,79
Zapotill	Limones	19	Sergio Díaz	15,6	6,16	855,98	862,13	1144,23	282,10	2,10
Zapotill	Limones	20	Fredly Guillín	8,32	696,84	952,16	1649,00	1514,42	-134,58	-0,98
Zapotill	Limones	21	Segundo Requena	5,20	11,72	956,06	967,78	1153,85	186,07	3,70
Zapotill	Limones	22	Juan Castillo Olaya	10,4	9,32	954,28	963,60	1370,19	406,59	4,06
Zapotill	Limones	23	Angelino Díaz	7,28	775,55	976,88	1752,43	1514,42	-238,01	-1,87
Zapotill	Limones	24	Eduardo Castillo	15,6	4,17	827,18	831,35	1442,31	610,95	4,71
Zapotill	Limones	25	Olga Sánchez	26,00	1,72	999,03	1000,75	1153,85	153,10	0,59
Zapotill	Limones	26	Nelson Requena	12,48	6,41	1019,65	1026,06	1298,08	272,01	2,12
Zapotill	Limones	27	Pancho Jahaya	31,2	3,36	968,46	971,82	1394,23	422,41	1,39
Zapotill	Limones	28	Santo Calero	7,28	624,91	978,47	1603,38	1298,08	-305,31	-2,62
Zapotill	Limones	29	Humberto Córdova	20,80	3,13	970,96	974,09	1076,92	102,83	0,51
Zapotill	Limones	30	Bolívar Agurto	26,00	3,33	978,98	982,31	1225,96	243,66	0,95
Zapotill	Limones	31	Segundo Martínez	15,60	6,30	978,53	984,83	1298,08	313,25	2,04
Zapotill	Limones	32	Eligio Torrez	7,28	588,69	971,36	1560,05	721,15	-838,90	-7,39
Zapotill	Limones	33	Edgar Sánchez	12,48	5,65	976,60	982,25	1269,23	286,98	2,34
Zapotill	Limones	34	Santos Jaramillo	6,24	907,24	919,07	1826,32	1442,31	-384,01	-3,37
Zapotill	Limones	35	José Torrez	3,12	445,56	1051,75	1497,31	1153,85	-343,47	-7,35
Zapotill	Mangahurco	36	Ronald Correa	6,24	5,26	691,03	696,29	625,00	-71,29	-1,64
Zapotill	Mangahurco	37	Edgar Ruíz	1,04	19,15	810,34	829,48	673,08	-156,41	-18,13
Zapotill	Mangahurco	38	Franklin Camacho	3,12	366,29	790,64	1156,94	740,38	-416,55	-11,54

Zapotill	Mangahurco	39	Claudia Romero	2,08	9,57	875,72	885,29	807,69	-77,60	-4,21
Zapotill	Mangahurco	40	Ivan Córdova	3,12	15,57	759,70	775,26	766,83	-8,43	-0,35
Zapotill	Mangahurco	41	Efrén Ruíz	3,12	20,87	778,22	799,09	713,94	-85,15	-3,42
Zapotill	Mangahurco	42	Leonel Aponte	1,04	24,56	751,44	776,00	625,00	-151,00	-18,71
Zapotill	Paletillas	43	Georgina Medina	3,12	32,26	901,12	933,39	1658,65	725,27	24,90
Zapotill	Paletillas	44	Daniel Jumbo	4,16	420,57	988,46	1409,03	1658,65	249,62	4,26
Zapotill	Paletillas	45	Nelson Gutiérrez	10,4	328,57	975,38	1303,96	1442,31	138,35	1,02
Zapotill	Paletillas	46	Silvia Martínez	2,60	39,81	772,98	812,79	1586,54	773,75	36,61
Zapotill	Paletillas	47	Hugo Martínez	3,12	29,57	1002,08	1031,65	1514,42	482,77	15,00
Zapotill	Paletillas	48	Víctor Martínez	3,12	35,51	989,10	1024,61	1370,19	345,58	10,81
Zapotill	Paletillas	49	Manuel Martínez	12,48	6,64	989,60	996,24	1370,19	373,95	3,01
Zapotill	Paletillas	50	Manuel Apolo	3,12	933,66	974,54	1908,20	1730,77	-177,43	-2,98
Zapotill	Paletillas	51	Alejandro Elizalde	2,60	22,15	902,60	924,74	1298,08	373,34	15,53
Zapotill	Paletillas	52	Alejandro Torrez	3,64	13,97	966,59	980,56	1658,65	678,09	19,00
Zapotill	Paletillas	53	Bolívar Medina	2,08	594,44	968,75	1563,19	1586,54	23,35	0,72
Zapotill	Paletillas	54	Polo Barba	3,12	11,79	967,13	978,92	1586,54	607,62	19,89
Zapotill	Paletillas	55	Yolanda Camacho	3,12	29,56	1005,21	1034,77	1298,08	263,31	8,16
Zapotill	Paletillas	56	Alejandro Lamas	4,16	547,14	980,67	1527,81	1586,54	58,73	0,92
Zapotill	Paletillas	57	Santos Jumbo	2,08	26,17	1012,31	1038,47	1298,08	259,60	12,02
Zapotill	Zapotillo	58	María Soto Salas	15,6	12,59	983,33	995,92	1394,23	398,31	2,56
Zapotill	Zapotillo	59	Juan Ramírez	8,32	14,22	983,32	997,54	1370,19	372,65	4,49
Zapotill	Zapotillo	60	Holger Celi	2,08	44,62	985,34	1029,96	1442,31	412,35	19,25
Zapotill	Zapotillo	61	Carmen Espinoza	5,20	20,34	981,73	1002,07	1346,15	344,09	6,60
Zapotill	Zapotillo	62	Felipe Becerra	1,04	1144,11	790,29	1934,40	1658,65	-275,75	-13,71
Zapotill	Zapotillo	63	Nelly Sánchez	3,12	29,57	1004,34	1033,91	1514,42	480,51	14,90
Zapotill	Zapotillo	64	Jaime Álvarez	10,4	13,41	932,12	945,53	1370,19	424,66	4,32
Zapotill	Zapotillo	65	Felipe Guerrero	1,04	1163,46	789,42	1952,88	1442,31	-510,58	-25,14
Zapotill	Zapotillo	66	Marlon Moncayo	2,08	1106,25	881,01	1987,26	1658,65	-328,61	-7,95
Zapotill	Zapotillo	67	José Vincés	2,08	15,78	975,24	991,02	1298,08	307,05	14,90
Zapotill	Zapotillo	68	Luis Barreto	10,4	15,19	989,09	1004,27	1278,85	274,57	2,63

Zapotill	Zapotillo	69	Edgar Sánchez	2,08	14,16	962,98	977,14	1442,31	465,17	22,89
Zapotill	Zapotillo	70	Franklín Correa	5,20	663,36	935,96	1599,32	1298,08	-301,25	-3,62
Zapotill	Zapotillo	71	Roberto Celí	4,16	25,75	701,30	727,04	1442,31	715,26	23,65
Zapotill	Zapotillo	72	José Luna	2,08	761,27	944,81	1706,08	1586,54	-119,54	-3,37
Zapotill	Zapotillo	73	Marco Requena	3,12	760,34	1043,77	1804,10	1658,65	-145,45	-2,58
Zapotill	Cazaderos	74	Manuel Montoya	4,16	8,03	713,70	721,73	740,38	18,66	0,62
Zapotill	Cazaderos	75	Bolívar Celi	3,12	23,39	805,06	828,45	673,08	-155,38	-6,01
Zapotill	Cazaderos	76	Fernando Freijó	1,04	56,66	837,74	894,40	750,00	-144,40	-15,52
Zapotill	Cazaderos	77	Cecundino López	1,04	61,54	772,55	834,09	673,08	-161,01	-18,56
Zapotill	Cazaderos	78	Ricardo infante	2,08	762,36	432,21	1194,57	875,00	-319,57	-12,86
Zapotill	Cazaderos	79	Juan infante	2,08	22,12	789,90	812,03	673,08	-138,95	-8,23
Zapotill	Cazaderos	80	Helmer Hidalgo	2,08	17,69	752,98	770,67	625,00	-145,67	-9,09
Zapotill	Cazaderos	81	Fedrico Infante	2,08	20,38	835,34	855,72	625,00	-230,72	-12,96
Zapotill	Garzareal	82	Bertha Guerrero	5,20	609,75	972,31	1582,06	1586,54	4,48	0,05
Zapotill	Garzareal	83	Miguel Guerrero	20,8	9,66	984,66	994,32	1442,31	447,99	2,17
Zapotill	Garzareal	84	Segundo Quizhpe	5,20	551,11	987,79	1538,90	1586,54	47,64	0,60
Zapotill	Garzareal	85	Dumani Panamito	5,20	21,89	980,87	1002,76	1586,54	583,78	11,20
Zapotill	Garzareal	86	Marlon Panamito	6,24	573,16	1014,98	1588,15	1658,65	70,51	0,71
Zapotill	Garzareal	87	Eduardo Vera	4,16	22,18	904,09	926,26	1442,31	516,05	13,39
Zapotill	Garzareal	88	Marco Rogel	3,12	722,24	928,62	1650,86	1298,08	-352,79	-6,85
Zapotill	Garzareal	89	Nelson Villalta	7,28	14,53	982,49	997,01	1254,81	257,80	3,55
Zapotill	Garzareal	90	Sulmer Zapata	15,6	581,40	984,20	1565,60	1442,31	-123,29	-0,50
Zapotill	Garzareal	91	Elio Zapata	5,20	14,58	887,12	901,69	1442,31	540,62	11,53
Zapotill	Garzareal	92	Javier Luna	10,4	8,37	998,46	1006,83	1370,19	363,36	3,47
Zapotill	Garzareal	93	Freddy Requena	4,16	1091,63	619,09	1710,72	1298,08	-412,64	-5,80
Zapotill	Garzareal	94	Enrique Sánchez	8,32	9,65	1022,00	1031,64	1153,85	122,20	1,42
Zapotill	Garzareal	95	Segundo Castillo	5,20	221,29	1007,31	1228,60	1442,31	213,71	3,35
Zapotill	Garzareal	96	Amadeo Guerrero	5,20	10,47	975,38	985,85	1586,54	600,69	11,72

Anexo 11. Memoria fotográfica del trabajo de campo en el cantón Zapotillo





Anexo 12. Depreciación de herramientas

Tipo	Valor inicial (USD)	Vida útil (años)	Valor final (USD)	Depreciación anual (USD)
Machete	5,00	4	0,50	1,13
Barreta	27,45	4	2,75	6,18
Pala	20,00	4	2,00	4,50
Pico	30,00	4	3,00	6,75
Lampa	7,50	4	0,75	1,69
Rastrillo	10,00	4	1,00	2,25
Bomba de fumigar	66,00	4	6,60	14,85
Bomba de gasolina (riego)	445,70	10	44,57	40,11
Sistema de riego	585,00	10	58,50	52,65

Anexo 13. Costos de restauración de bosques

Factores de valoración	Valoración			
	Muy alta	Alta	Media	Baja
Regulación hídrica	3	2,1	1,1	0,2
Valor Comercial de la madera	2	1,4	0,8	0,2
Almacenamiento de carbono (ton/ha)	2	1,4	0,8	0,2
Prioridad de conservación de la biodiversidad	3	2,2	1,3	0,4