

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
SEDE ECUADOR
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO, AMBIENTE Y TERRITORIO
CONVOCATORIA 2011-2013**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN ECONOMÍA CON
MENCION EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO**

**¿DEFORESTAR PARA CRECER? UN ESTUDIO DE CASO PARA LA
COMUNIDAD SHUAR “SAN MIGUEL DE KURI” DESDE UNA
PERSPECTIVA MULTICRITERIAL**

IVONNE PATRICIA PURUNCAJAS MATUTE

FEBRERO DE 2014

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
SEDE ECUADOR
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO, AMBIENTE Y TERRITORIO
CONVOCATORIA 2011-2013**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN ECONOMÍA CON
MENCION EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO**

**¿DEFORESTAR PARA CRECER? UN ESTUDIO DE CASO PARA LA
COMUNIDAD SHUAR “SAN MIGUEL DE KURI” DESDE UNA
PERSPECTIVA MULTICRITERIAL**

IVONNE PATRICIA PURUNCAJAS MATUTE

ASESOR DE TESIS: DRA. MARÍA CRISTINA VALLEJO

LECTORES: WILSON PÉREZ, PH.D

DR. FANDER FALCONÍ

FEBRERO DE 2014

*... Solo uno puede decidir cuando sube o cuando baja... la barrera más grande es el
bloqueo mental. Porque las cosas siempre pueden mejorar
Dedicado a la comunidad Shuar "San Miguel de Kuri"*

AGRADECIMIENTOS

A mis amados padres un profundo agradecimiento por su apoyo incondicional, a mis queridos hermanos, a mis amigos que abrieron amablemente sus puertas y me dieron acogida, Edwin y Florentino. Y un agradecimiento especial a ti, amado Richard.

Siento gratitud a todas las personas que me acompañaron e hicieron posible el desarrollo de esta investigación. María Cristina Vallejo y Rafael Burbano, muchas gracias por compartir sus conocimientos y por brindarme siempre esa mano amiga.

Profundamente..... Gracias

ÍNDICE

Contenido	Páginas
RESUMEN	12
CAPÍTULO I.....	15
LA CIENCIA POSTNORMAL: UN NUEVO ESQUEMA TEÓRICO PARA ENTENDER LOS PROBLEMAS DEL DESARROLLO SUSTENTABLE	15
1.1. Introducción	15
1.2. ¿Existe la disyuntiva entre crecimiento económico y explotación de los recursos naturales?.....	15
1.3. Desarrollo sustentable o sostenible	24
1.3.1. ¿Por qué conservar la naturaleza?	28
1.4. Ciencia post-normal	33
CAPÍTULO II.....	36
EXPLORANDO LA REALIDAD DE LA COMUNIDAD SHUAR “SAN MIGUEL DE KURI”.....	36
2.1. Introducción.....	36
2.2. Diagnóstico situacional de la comunidad Shuar “San Miguel de Kuri”	37
2.2.1. La comunidad Shuar San Miguel de Kuri	37
2.2.2. Organización Político – Administrativa	38
2.2.3. Personas influyentes en la comunidad.....	39
2.2.4. Población	40
2.2.5. Vivienda	41
2.2.6. Servicios básicos	42
2.2.7. Uso del suelo	43
2.2.8. Salud	48

2.2.9. Educación	50
2.2.10. Migración	52
2.2.11. Cultura	52
2.2.12. Uso del tiempo.....	52
2.2.13. Consumo.....	53
2.2.14. Economía.....	60
2.2.15. Deforestación.....	62
2.2.16. Normativa legal para el aprovechamiento y conservación de los bosques y áreas protegidas en el Ecuador.	64
2.3. FODA de la comunidad.....	66
2.4. Árbol de problemas y soluciones.....	69
2.5. Análisis de alternativas que podrían adoptar los comuneros, para mejorar sus condiciones de vida.	73
2.6. Conclusiones del capítulo.....	75
CAPÍTULO III	77
APLICACIÓN DEL MODELO MULTICRITERIO	77
3.1. Introducción.....	77
3.2. Análisis Multicriterio.....	78
3.2.1. Definición y estructuración del problema a investigar	78
3.2.2. Definición de un conjunto de criterios	82
3.2.3. Definición de Indicadores.....	83
3.2.4. Elección entre métodos discretos o continuos.....	87
3.2.5. Elección del procedimiento de agregación de los criterios	88
3.2.6. Método NAIADE	89
3.2.7. Método Compensatorio – no compensatorio (Quipu).....	90

3.3. Aplicación de la metodología del análisis multicriterial a la comunidad Shuar “San Miguel de Kuri”	91
3.3.1. Construcción de la Matriz de Impacto.....	91
3.4. Análisis de algunos indicadores de evaluación	93
3.5. Resultados del análisis multicriterial método NAIADE.....	95
3.5.1. Matriz de Equidad	102
3.6. Análisis de sensibilidad: Resultados del análisis multicriterial método QUIPU	104
3.7. Resultado central del capítulo.....	109
CAPÍTULO IV	111
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	111
BIBLIOGRAFIA	113
ANEXOS	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Breve comparación entre sistemas simples y ambientales	28
Tabla 2: Diferencia entre conmensurabilidad y comparabilidad.....	31
Tabla 3: Comparativo del nivel de escolaridad porcentual entre la provincia de Morona Santiago y el cantón Huamboya, en el área rural y urbano. Año 2010	50
Tabla 4: Consumo promedio diario en calorías de la comunidad SMK.....	59
Tabla 5: Ingresos y egresos anuales de la comunidad, en dólares.....	61
Tabla 6: Normas para zonas de protección permanente en el BPKS	64
Tabla 7: Normas de zonas para manejo de bosque nativo en el BPKS	65
Tabla 8: FODA de la comunidad SMK.....	66
Tabla 9: Identificación de acciones para el árbol de soluciones.....	72
Tabla 10: Alternativas propuestas por la comunidad SMK.....	74
Tabla 11: Criterios de evaluación considerados para la comunidad SMK.....	83
Tabla 12: Matriz de impacto del análisis multicriterial	88
Tabla 13: Matriz de impacto para comunidad SMK	92
Tabla 14: Matriz de juicios según actores involucrados.....	102
Tabla 15: Matriz de Copeland	105
Tabla 16: Rango neto – Dimensiones.....	106
Tabla 17: Alternativas en orden total	107
Tabla 18: Rango de Condorcet	108
Tabla 19: Rango de Borda	108
Tabla 20: Matrices de comparación por pares.....	108

ÍNCIDE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tipos de ciencia.....	34
Gráfico 2: Mapa de Huamboya	37
Gráfico 3: Organización Político-Administrativa de la comunidad SMK, Año 2013....	38
Gráfico 4: Población de la comunidad SMK, por sexo y edad.....	40
Gráfico 5: Población de la comunidad SMK, por grupos de edad. Año2013	41
Gráfico 6: Mapa de cobertura y uso de la Parroquia Chiguaza. Año 1990	44
Gráfico 7: Mapa de cobertura y uso de suelo de la Parroquia Chiguaza. Año 2000.....	45
Gráfico 8: Mapa de cobertura y uso del suelo de la Parroquia Chiguaza. Año 2008.....	46
Gráfico 9: Uso del suelo en cantones de influencia del BPKS. Año 2011	47
Gráfico 10: Enfermedades graves que ha presentado la comunidad SMK, en porcentaje	49
Gráfico 11: Máximo nivel de instrucción al que asistió, en grupos de edad.....	51
Gráfico 12: Distribución del tiempo en un día, en horas.....	53
Gráfico 13: Consumo anual de carne en la comunidad, en dólares.....	54
Gráfico 14: Consumo anual de frutas en la comunidad, en unidades y dólares	55
Gráfico 15: Consumo anual de productos agrícolas en unidades y dólares	56
Gráfico 16: Consumo anual de otros productos alimenticios, en dólares	57
Gráfico 17: Consumo anual de alimentos, en dólares	57
Gráfico 18: Consumo anual de alimentos, por transacción. En porcentaje.....	58
Gráfico 19: Comparativo entre consumo aceptable y el consumo de la comunidad SMK, en calorías	59
Gráfico 20: Gastos anuales de la comunidad que son distintos al consumo de alimentos	61
Gráfico 21: Mapa de deforestación de la parroquia Chiguaza. Periodo 1990-2000.....	62
Gráfico 22: Mapa de deforestación de la Parroquia Chiguaza. Periodo 2000-2008	63
Gráfico 23: Árbol de problemas para la comunidad SMK.....	70
Gráfico 24: Árbol de soluciones para la comunidad SMK.....	71
Gráfico 25: Comparación de la dimensión económica para las distintas alternativas....	93
Gráfico 26: Contaminación del suelo por humanos	93
Gráfico 27: Captación de carbono	94
Gráfico 28: Emisión de CO2	94

Gráfico 29: Comparación por pares: Situación actual (A) – Ganadería (B)	95
Gráfico 30: Comparación por pares: Situación actual (A) – Agro-silvopastoril (C).....	96
Gráfico 31: Comparación por pares: Situación actual (A) – Ecoturismo comunitario (D)	97
Gráfico 32: Comparación por pares: Ganadería (B) – Agro-silvopastoril (C).....	98
Gráfico 33: Comparación por pares: Ganadería (B) – Ecoturismo comunitario (D)	99
Gráfico 34: Comparación por pares: Ecoturismo comunitario (D) – Agro-silvopastoril (C).....	100
Gráfico 35: Consolidado de los resultados de la comparación por pares	101
Gráfico 36: Grafo de orden parcial y total.....	101
Gráfico 37: Matriz de coaliciones	103
Gráfico 38: Dendograma de coaliciones	103
Gráfico 39: Grafo Copeland	105
Gráfico 40: Grafos de las relaciones parciales de Copeland	106

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Clasificación de los servicios del ecosistema basado en la MEA 2005.....	119
Anexo 2: Encuesta realizada a la comunidad Shuar SMK	120
Anexo 3: Lista de precios que manejan los comuneros para vender los productos	129
Anexo 4: Cálculos de la alternativa de desarrollo Ganadería.....	130
Anexo 5: Cálculos de la alternativa de desarrollo del sistema Agrosilvopastoril	133
Anexo 6: Cálculos de la alternativa de desarrollo Ecoturismo comunitario	136
Anexo 7: Encuesta de reconocimiento de personas influyentes para la comunidad Shuar “San Miguel de Kuri”	138

RESUMEN

La mayoría de las familias Shuar para mejorar sus economías se dedican a la explotación maderera, dejando tierras deforestadas como resultado de esta actividad, las cuales son utilizadas especialmente para la ganadería y la producción de monocultivos. Estas acciones en conjunto provocan degradación del suelo, pérdida de biodiversidad y afectaciones a la propia comunidad, que depende de los recursos del bosque para sobrevivir. Por estas razones, usando la disyuntiva entre crecimiento y deforestación como hilo conductor, la presente investigación explora a partir de un análisis multicriterial algunas alternativas de desarrollo sustentable para mejorar la calidad de vida de la comunidad Shuar “San Miguel de Kuri” ubicada en el bosque protector Kutukú Shaimi en la provincia Amazónica de Morona Santiago.

Cuatro aspectos fundamentales para la comunidad comprenden las dimensiones del análisis desarrollado: aspectos ambientales, sociales, culturales y económicos. Como resultado de la evaluación multicriterial, se obtiene un ordenamiento de las alternativas analizadas. Este ordenamiento compone las soluciones de compromiso del problema multicriterial, pues permiten identificar condiciones de desarrollo que permiten mejorar la economía de los pobladores, y a la vez, evitar la tala indiscriminada y la extinción de la biodiversidad de la zona.

El presente estudio se desarrolla en cuatro capítulos. En el primer capítulo se realiza un amplio análisis teórico que sirve de fundamento para entender la problemática entre deforestar y crecer. Un recuento histórico de las relaciones entre la actividad humana y sus efectos en la naturaleza permite identificar que diversas perspectivas teóricas consideran posibilidades de sustitución de ecosistemas o recursos naturales fundamentales por los ingresos económicos que se derivan de su explotación. Esta visión, se explicita en la teoría neoclásica con la economía ambiental. Por otro lado, otras visiones más recientes, como la que plantea la economía ecológica, muestra una concepción distinta de estas relaciones. Es una relación de complementariedad antes que de sustituibilidad entre la naturaleza y la economía. Por ello, la economía ecológica plantea emplear herramientas multicriteriales de decisión, reconociendo que pueden existir condiciones particularmente frágiles en los intercambios entre la economía y la naturaleza.

En el segundo capítulo se realiza un diagnóstico situacional de la comunidad, que permite visualizar la importancia económica, social, cultural y ambiental que tiene el bosque para esta población. Uno de los hallazgos más relevantes de este análisis es que la desaparición del bosque implica también la desaparición de la comunidad. El estado de situación actual, que supone actividades de tala y caza indiscriminadas por parte de la propia comunidad, no es sostenible. Con estos antecedentes, se ha planteado la evaluación de otras formas de desarrollo, las cuales han sido trabajadas conjuntamente con actores relevantes.

En el tercer capítulo complementa el desarrollo empírico de la tesis, cuya primera parte se desarrolló en el segundo capítulo. Se aplica el método multicriterial NAIADE, cuyos resultados se contrastan en un análisis de sensibilidad con el método Quipu. Estos métodos permiten establecer un solo marco de análisis (las matrices de impacto y de coaliciones sociales) para contrastar las alternativas de evaluación, los criterios o indicadores de decisión, las ponderaciones de las distintas dimensiones de análisis y los parámetros de compensación entre criterios (en el caso del NAIADE) y compensación entre dimensiones (en el caso del Quipu). El resultado de la aplicación de estos métodos es un ordenamiento general de las alternativas de decisión, que define una alternativa de ecoturismo comunitario como la más deseable desde la perspectiva técnica (bajo criterios económicos, sociales, culturales y ambientales) y un desarrollo ganadero como la peor opción, debido a las serias implicaciones ambientales que la aplicación de esta alternativa puede derivar en un ecosistema tan sensible. En el medio de este ordenamiento se ubican las opciones de actividades silvopastoriles y el estado de situación actual.

En particular, cuando se contrastan pares de alternativas, se tiene que las actividades silvopastoriles son tan buenas como el ecoturismo comunitario. Sin embargo, estas dos opciones no son comparables entre sí, es decir, existen algunas dimensiones y/o criterios en los cuales una de estas dos alternativas es mucho mejor, y otras dimensiones y/o criterios en los cuales esta misma alternativa es mucho peor. Por otro lado, mantener el *statu quo* tampoco es una opción deseable para la comunidad.

Con estos elementos, en el capítulo final de la tesis, se concluye que la explotación de recursos naturales y de servicios ecosistémicos no es fuente de crecimiento económico. Por el contrario, en una comunidad cuya supervivencia depende

de los recursos del bosque en que se ubica, la pérdida de los recursos naturales implica una condena para la propia comunidad, que pierde oportunidades de desarrollo sostenible, permitiendo la coexistencia del ecosistema y la reproducción de las condiciones de su bienestar.

La recomendación de este análisis se centra en las alianzas estratégicas que debe buscar la comunidad para acceder a un mercado objetivo turístico que guste de la naturaleza. De igual manera el planteamiento de la alternativa de Ecoturismo comunitario por parte de la comunidad a distintas instancias gubernamentales y financieras para favorecerse de créditos accesibles, subsidios y capacitaciones.

CAPÍTULO I

LA CIENCIA POSTNORMAL: UN NUEVO ESQUEMA TEÓRICO PARA ENTENDER LOS PROBLEMAS DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

1.1. Introducción

La explotación desmedida de los recursos de la naturaleza como justificación del crecimiento económico ha sido tema de análisis, controversia y discusión en el transcurso del tiempo. En la economía, sin embargo, se ignoran las importantes funciones que desempeña la naturaleza, como proveedora de bienes y servicios ecosistémicos y receptora de desechos. Aunque la naturaleza es la base de todo sistema económico y proporciona un sinnúmero de beneficios de manera directa e indirecta, su uso y abuso están acabando con la biodiversidad, los servicios ecológicos, los recursos renovables y los no renovables.

En la actualidad, como consecuencia del uso irresponsable se evidencia: calentamiento global, sobreexplotación pesquera, pérdida de bosques tropicales, extinción de especies y otros; es en el marco de esas crisis naturales en que empiezan a debatirse alternativas al crecimiento económico, que permitan garantizar esos recursos y servicios no sólo para generaciones futuras, también para las presentes.

Con estos antecedentes, este capítulo busca abordar la discusión en la literatura sobre la problemática ¿deforestar para crecer?, con lo cual se pretende entender el conflicto existente entre crecimiento y explotación de la naturaleza. Este capítulo está dividido en cuatro partes. Luego de la introducción, la segunda parte discute la interrogante: ¿Existe la disyuntiva entre crecimiento económico y explotación de recursos naturales? La tercera parte conceptualiza el desarrollo sustentable y la cuarta sección explica la ciencia post-normal, como un nuevo esquema teórico para entender los problemas del desarrollo sustentable.

1.2. ¿Existe la disyuntiva entre crecimiento económico y explotación de los recursos naturales?

La idea de naturaleza desde el enfoque latinoamericano procede directamente de las visiones europeas, las cuales impusieron sus ideologías sobre las culturas originarias, mostrando a la naturaleza como un espacio totalmente salvaje e indomable (Gudynas, 2003), donde los pobladores sufrían todas las inclemencias como inundaciones, sequías,

plagas y otros. No obstante la colonización buscaría revertir esa condición de superioridad de la naturaleza, para convertirla solamente en una periferia que es proveedora de recursos naturales.

Es muy frecuente plantear en términos de antagonismo la relación hombre – naturaleza. En épocas anteriores lo usual era destacar ese antagonismo en detrimento del hombre [...]. Por el contrario, en la actualidad y al menos en ciertos círculos que vagamente podríamos denominar ecologistas o conservacionistas, se suele hacer énfasis en lo contrario: el efecto negativo del hombre sobre la naturaleza. A mi juicio dicho planteamiento se agota en sí mismo; [...], pero creo que conduce a un callejón sin salida lleno de referentes míticos a pasadas épocas supuestamente más armoniosas en esa relación. También es difícil de probar que la vida como proceso esté en peligro; más bien lo que está en precario es la propia organización humana basada en esa sobreexplotación global (Parra, 1999: 53).

Glacken (1996) describe la perspectiva europea acerca de la naturaleza con la afirmación “La naturaleza salvaje es horrible y letal” donde el ser humano es el único que puede hacerla cómoda y habitable. Desde el punto de vista de la economía neoclásica, que concibe a la economía como un sistema cerrado, donde interactúan las empresas, el mercado de bienes y servicios, las familias y los mercados de factores productivos, sigue mostrando aún resistencia a cambios responsables sobre el uso de los recursos naturales, donde el objetivo principal es conseguir el crecimiento económico.

Si se hace un recuento histórico de la importancia que ha tenido la naturaleza en la vida de los seres humanos, se encuentran algunas escuelas de pensamiento económico que tenían a la naturaleza dentro de sus fundamentos teóricos, como es el caso de los fisiócratas en el siglo XVIII (Quesnay, Turgot, y otros). Los fisiócratas consideraban a la tierra como proveedora de todos los recursos, los humanos debían estar en armonía con la naturaleza y la reconocían como la fuente de riqueza (Naredo, 2006). Quesnay proponía agrandar las riquezas renovables, es decir, incrementar la producción agrícola de tal forma que se acumule un producto neto físico. A modo de ejemplo, se diría que al plantar un grano de maíz se puede obtener una mazorca con muchas semillas de maíz, lo cual también se traduciría a valor monetario. Por lo tanto, “el crecimiento propuesto pretendía así desarrollarse, ingenuamente, ’sin menoscabo de

los bienes de fondo¹, es decir, de modo “sostenible” en términos actuales” (Naredo, 2006: 5).

Posteriormente la idea de la naturaleza fue perdiendo importancia, ya que para los economistas clásicos y neoclásicos (Heinrich, Jevons, Smith, Malthus, Mill, David Ricardo y otros) el trabajo y sobre todo la tierra, eran los factores limitantes de la producción, al igual que el crecimiento poblacional. Jevons señalaba que “los recursos naturales no formaban parte de la ciencia económica aunque podían tener utilidad potencial” (Naredo, 2006: 8). Jevons, en su teoría del agotamiento de los recursos, expone que el carbón era una restricción en el crecimiento económico, ya que las minas se estaban agotando por el excesivo uso, esto provocaba buscar nuevas minas en lugares menos accesibles, y con ello la subida del precio.

John Stuart Mill fue el que reconoció que el planeta es finito y que la economía tendía hacia un estado estacionario, por lo tanto, la tierra, el capital y el trabajo poseían un valor porque eran escasos, mientras que el resto de los recursos naturales no tenían un valor de cambio debido a su relativa abundancia (Carpintero, 1999).

Todo aquello que sirve para comprar, todo aquello por lo que se dé a cambio algo útil o agradable forma parte de la riqueza. Aquellas cosas por las que no puede obtenerse nada a cambio, por muy útiles o necesarias que sean, no son riqueza [...] La riqueza puede, pues definirse como todas las cosas útiles o agradables que poseen un valor de cambio; o en otros términos, todas las cosas útiles agradables excepto aquellas que pueden obtenerse en la cantidad deseada, sin trabajo o sacrificio alguno (Mill, 1871:33-35).

Marx (1867) dio una clara diferenciación entre el valor de uso y el valor de cambio. Señaló que la naturaleza es una fuente de valores de uso y por lo tanto de riqueza material (Gómez, et al., 2007). De igual manera puso de manifiesto la soberanía humana sobre la naturaleza, es decir, la adaptación del ser humano a su entorno físico requiere la dominación de la naturaleza. Marx explica el valor de uso, a través de la definición de mercancía, la cual satisface las necesidades humanas de cualquier índole.

La utilidad de un objeto lo convierte en valor de uso. Pero esta utilidad es algo que está condicionado por las cualidades materiales de la mercancía y que no puede existir sin ellas. Lo que constituye un valor de uso o un bien es, por tanto, la materialidad de la mercancía

¹ Naredo (2006) describe como bien de fondo a la capacidad generadora de la Tierra.

misma... Y este carácter de la mercancía no depende de que la apropiación de sus cualidades útiles cueste al hombre poco o mucho trabajo, los valores de uso forman el contenido material de la riqueza, cualquiera que se la forma social de ésta. En el tipo de sociedad que nos proponemos estudiar, los valores de uso son, además, el soporte material del valor de cambio (Marx, 1979:4)

Por otro lado, el valor de cambio se define como “la relación cuantitativa, en que se cambian los valores de uso de una clase por valores de uso de otra, relación que varía constantemente con los lugares y los tiempos” (Marx, 1979: 5). A modo de ejemplo se diría que el oxígeno tiene un enorme valor de uso pero nulo de cambio, y el oro tiene mucho valor de cambio y escaso de uso.

Para Adam Smith, las personas se movían económicamente por un interés “el individual”, a esto le adicionaba la racionalización del trabajo y la expansión de los mercados, dando la fórmula perfecta para un crecimiento económico (Naredo, 2006). En el libro “La Riqueza de las Naciones”, Smith, comenta sobre la gran cantidad de tierra sin cultivar que existía, al igual que la poca eficiencia en las tierras cultivadas, al no llegar a su máxima producción, es decir la gran importancia que tenía la agricultura en ese momento, llevaba a plantearse en que se debía ampliar las zonas agrícolas al máximo. “Smith consideraba que el Estado no debía convertirse en una carga para los individuos, cuando estos trataban de maximizar sus beneficios, esto implicaba hacer a un lado el aspecto ambiental” (Alfranca, 2007: 81).

La teoría de Malthus presenta dos aspectos importantes: a) la capacidad de la tierra para producir alimentos y b) el incremento sostenido de la población. No obstante, Malthus ya habla sobre límites acerca de la cantidad de tierra productiva, ya que considera que no es infinita en cantidad ni tiene la suficiente capacidad para aumentar la producción. Por otro lado, la población crece de manera acelerada, llegando a ser superior a la capacidad de la tierra, esto implicaría problemas para mantener un volumen de producción que permita la subsistencia de la especie.

Schumpeter (1954) describe como la teoría de Marshall (1890) aporta dos aspectos importantes: a) el análisis económico de la minería y la agricultura y b) la introducción a la noción de externalidad. Marshall afirma que la tierra destinada a la agricultura podría ser explotada en un tiempo limitado, si se realiza de forma responsable. Por otro lado considera que se llegaría al agotamiento de los recursos

mineros. La noción de externalidad que plantea Marshall, es en el sentido positivo, es decir la relación con el desarrollo industrial y los beneficios que obtienen los empresarios, sin embargo este concepto es desarrollado más tarde por Pigou.

Pigou (1929) va más allá y define las externalidades como los efectos voluntarios o no en el bienestar de las persona., por ejemplo, una externalidad negativa sería construir un túnel como infraestructura vial y hacerlo sobre un acuífero. Las reservas de agua podrían estar seriamente afectadas y las personas que inicialmente hubiesen estado beneficiadas del agua, ya no lo estarían.

Kapp (1950) analiza los costes sociales y más adelante Coase (1960), al asociar la contaminación que se produce por las distintas actividades productivas, es decir a modo de ejemplo, si una empresa contamina el agua de un río en cierto sector, esta aumentaría el coste, si otros desearían usarla en otro sector ya que tendrían que purificarla, el no hacerlo también atraería problemas de salud en las personas (Kapp, 1950). Por lo tanto los recursos naturales se los consideran como bienes económicos, cuando estos empiezan a escasear o se ve afectada su abundancia, siempre y cuando sean indispensables para la producción, aunque también ocurre que, el recurso natural al ser indispensable para la producción, no se supone como bien económico al no poseer precio, ni derecho de propiedad, es por esta razón que se considera el medio ambiente externo al mercado (Yu, 2005). No obstante los modelos de Pigou y Coase se ven limitados por contar con información incompleta por lo siguiente: 1) dificultad al definir el costo social de las externalidades, 2) concientizar a los contaminados de su situación, caso contrario no existe la externalidad negativa 3) identificar a la persona o empresa que contamina. A esto se añade los costos altos para realizar un análisis de comprobación de externalidades.

Por su parte, la economía ambiental se fundamenta en los principios de la economía neoclásica, donde se prioriza al mercado y no el proceso productivo.

La economía ambiental es la interpretación de una escuela del pensamiento económico, a saber, la neoclásica, que pasó a incorporar el medio ambiente como objeto de estudio. La economía ambiental se basa, entonces, en los mismos conceptos y presupuestos básicos de la teoría clásica, que concentra el análisis sobre la escasez, y donde los bienes son valorados según su abundancia-rareza, [...] La economía ambiental se ocupa principalmente de la valoración monetaria del medio ambiente (Yu, 2005: 175)

Un ejemplo de las limitaciones de la economía neoclásica ambiental se podría resumir en el modelo del turno forestal óptimo. El turno forestal óptimo o el paradigma de Faustmann (1849) se define como “la vida de la masa forestal que maximiza el valor actual neto de la inversión subyacente” (Díaz, 1997: 181). En este modelo considera al bosque como productor de madera y nada más, el objetivo es maximizar las utilidades del propietario de las masas forestales que obtiene por el usufructo del bosque. El cálculo se realiza bajo varios supuestos donde el objetivo final es recuperar en un tiempo “económicamente rentable” la madera de bosques primarios, estos supuestos son: 1) considerar un suelo vacío para ordenar las masas forestales, 2) conocer de los precios futuros del mercado, tasas de descuento, costes, para la producción de madera. 3) existe un libre acceso de mercados de capital, 4) el precio final está en función del volumen, 5) se considera un mercado competitivo, 6) se toma en cuenta únicamente los ingresos por venta de madera, 7) no se considera otro tipo de costes distintos a los de otra siembra, 8) la producción de madera está en función del tiempo y del esfuerzo selvícola, 9) no se considera los incendios, enfermedades y otros, 10) carencia de impuestos, y 11) no hay costes de corta. Este modelo “al asumir todo este conjunto de supuestos es una licencia que se toman muchos economistas forestales para construir un modelo que explique cuál es el turno óptimo, pero implica hacerse cargo de situaciones muy alejadas de la realidad” (Díaz, 1997: 184). Esta simplificación de la economía ambiental conduce a ignorar umbrales ecológicos, condiciones sociales y hasta condiciones biológicas de los recursos forestales.

En la actualidad, existe un enfoque distinto, “la economía ecológica”. Esta incorpora varias ciencias como la física, química, biología, economía, ecología y otras para explicar los determinantes de la crisis civilizatoria contemporánea. La economía ecológica considera a la economía como un sistema abierto, en el que interactúan los mercados de bienes y servicios, de factores de producción y sus actores, es decir, empresas, familias y adicionalmente el entorno externo. En el marco de estas interacciones se producen intercambios entre la biosfera y la economía, fluye la energía solar, las materias primas, la energía útil, el calor disipado, los residuos y los productos que se reciclan (Martinez-Alier, 2006). La economía ecológica incluye a la economía neoclásica ambiental y la lleva a otro nivel.

La economía ecológica plantea la incorporación de la evaluación física de los impactos ambientales de la economía humana, “contabiliza los flujos de energía y los ciclos de materiales, las discordancias entre el tiempo económico y el biogeoquímico, la coevolución de las especies (y de las variedades agrícolas) con los seres humanos” (Martínez-Alier y Jordi, 1998: 14). Esta forma distinta de mirar los procesos económicos, sin embargo, no se ha concluido, se encuentra en un proceso de construcción y deconstrucción permanente. Sin embargo, permite visualizar mejor la disyuntiva entre crecimiento económico y explotación de recursos naturales. La economía en realidad no puede sostenerse de manera indefinida con la explotación de recursos, sean éstos renovables o no renovables. Los primeros pueden agotarse por el uso abusivo que supera sus posibilidades naturales de regeneración en los tiempos humanos. Los segundos necesariamente se agotan. Esto mismo no sucede con los flujos económicos, que al parecer se reproducen indefinidamente, salvo cuando explotan las burbujas especulativas que los alimentan.

La economía ecológica utiliza como mecanismo de evaluación la valoración multicriterial, esta es una herramienta que incorporar la participación social en lugar del individuo. Se podría afirmar que la economía ecológica es la relación entre el ser humano y la biosfera, pues esta postura ve al sistema social dependiente de un sistema mayor, la naturaleza.

Actualmente se vive en un escenario donde prima la necesidad de generar mayor consumo, esto conlleva a dos aspectos importantes: un uso exagerado de los recursos naturales y la generación de riqueza en el sentido de adquirir poder económico por parte de los distintos agentes económicos. Es innegable que la vida humana depende y dependerá de la naturaleza, por tal motivo es necesario mantener un “equilibrio” entre el uso económico y la situación ambiental, de manera que no se destruya uno en beneficio del otro.

Jackson (2011) describe en su libro “Prosperidad sin crecimiento” que el individuo en sí, no es el actor principal de las sociedad, pero si las relaciones sociales. Jackson recurre a la psicología social para plantear una economía que refleje el pensamiento humano, pero en un sentido más altruista con el resto de la sociedad. Describe que las empresas no deberían incentivar comportamientos egoístas y consumistas. No obstante ocurre todo lo contrario, las empresas motivan el consumo, el gasto, por ende la

disminución de los ahorros. El consumo refleja el valor de los seres humanos. Con esta actitud egoísta se sigue dañando, reduciendo y contaminando el medio ambiente. Las empresas justifican este comportamiento al decir que, si se pone énfasis en aspectos ambientales como reducir las emisiones de CO₂, se perjudica el crecimiento económico. Jackson sugiere aumentar las inversiones ambientales y desplazar el gasto privado al gasto público, fuertes restricciones de consumo de recursos naturales entre otros (Jackson, 2011). El término de crecimiento económico hace referencia a variables económicas globales, por ejemplo cuánto PIB tiene un país, si aumenta significa que ha crecido económicamente. Por lo tanto este no mide la economía individual. “es concebido como un aumento de renta disponible y no como de desarrollo social, genera grupos excluidos que no participan de los beneficios que podría tener o agrava la situación de los individuos y de los grupos excluidos” (Álvarez, 2005: 3).

El debate posteriormente pasó a otra instancia, de la idea de crecimiento económico hacia el desarrollo económico. En la actualidad se maneja el concepto de desarrollo económico sustentable o sostenible. La idea de desarrollo económico abarca indicadores de calidad de vida como: alimentación, salud, etc. Es un concepto más cualitativo, el cual se preocupa del capital humano, de los recursos naturales, generación de empleo. No obstante, la disputa actual se localiza en las ideas del “Decrecimiento económico”.

Daly (1992) plantea que puede existir un estado sostenible óptimo de la economía humana, un estado estacionario de equilibrio dinámico (DESSE), para la cual propone que la estabilización o el decrecimiento de la economía exigen inevitablemente la estabilización o el decrecimiento del número de seres humanos sobre el planeta. Daly acentuó que este estado no es ni estático ni eterno; es un sistema en equilibrio dinámico dentro de la biosfera entrópica que lo contiene y los sustenta (Daly, 2007 citado en Kerschner, 1990: 14).

Por otra parte el término “sostenible” fue introducido en la década de 1960. Varios científicos expusieron el impacto negativo sobre la naturaleza a causa de las actividades económicas, como contaminación, pérdida de biodiversidad, etc. Es aquí donde se empiezan a elaborar teorías para explicar la vulnerabilidad de los sistemas naturales (Boullón, 2006). Se analizaron mecanismos para no exceder los límites del medio ambiente, sobre todo en los sectores forestales y pesqueros. Posteriormente, las discusiones del Club de Roma (1972) indicaban que un crecimiento económico continuo llevaría a la ruina del planeta, sea por acumulación de contaminación o por la

extinción de recursos (Meadows, et al., 1972). Sin embargo, estas ideas conservacionistas causaron una fuerte discrepancia con las corrientes desarrollistas o defensoras del crecimiento económico.

De esta polémica surgen nuevos conceptos que se sociabilizan hasta Latinoamérica como el concepto de eco-desarrollo, que es una concepción alternativa de desarrollo, el cual es orientado hacia un medio rural.

El concepto de eco-desarrollo proviene de una doble problemática contra los partidarios del crecimiento salvaje, que predicaban una fuga hacia adelante en el mal desarrollo como medio de corregir todos los males, pero también contra los <zeigistes>² víctimas de la absolutización del criterio ecológico llevado a tal grado que implica la pérdida de la visión antropocéntrica del mundo que es aquella que rige todas las filosofías humanistas. (Sachs, 1981: 15).

Cabe mencionar que la degradación del ecosistema por parte de las comunidades indígenas que se desarrollan en el medio rural cuyas economías son de subsistencia, no se compara en términos de magnitud ni en términos de beneficio económico, a la degradación a gran escala que se produce con otras actividades económicas (Gómez y de Groot, 2007).

La economía de subsistencia se basa en que el agricultor vive generalmente en su propia parcela o en un poblado cercano. Cultiva su tierra casi del mismo modo que sus padres lo hicieron, con los mismos implementos rudimentarios que se han utilizado durante siglos. Produce principalmente lo que va a consumir en su casa. Cuando la cosecha es excepcionalmente buena, puede vender el excedente y con este ingreso entra ocasionalmente en el mercado de bienes de consumo. Con un propósito analítico, podemos definir al agricultor de subsistencia como aquel que, con su familia, consume más del 75% de lo que produce (Myren, 1968: 12).

Las condiciones de existencia de las comunidades están ligadas a dos aspectos: la legitimación de la propiedad sobre los recursos naturales y el derecho de preservación de la identidad étnica y cultural (UNICEF, 2008). Estos elementos permiten definir sus procesos productivos, organización política y su estilo de vida, lo que implica que cada comunidad tiene su autonomía cultural, son ellos los que determinan sus necesidades al

² Partidario de la tasa de cero de crecimiento.

igual que la gestión del potencial ecológico existente en la zona donde habitan (Leff, 1999).

1.3. Desarrollo sustentable o sostenible

Un paso más adelante es la construcción de la primera estrategia mundial de conservación, donde surge el concepto de desarrollo sustentable, albergado en el documento “Nuestro futuro común” también conocido como informe de Brundtland (1987), documento que es considerado con gran impacto en el marketing político y empresarial, el cual describe: “Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sustentable, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones” (Naciones Unidas, 1987).

Esta definición muestra dos aspectos importantes, la cobertura de las necesidades y la solidaridad intergeneracional. Aparentemente esta definición es clara, sin embargo al analizar el concepto no lo es, ya que la idea principal es conservar un capital natural crítico (Martínez-Alier, 1998). La necesidad de cuidar la naturaleza ha promovido la presentación de varias propuestas de desarrollo sustentable, que en muchas ocasiones son contradictorias, “si se tratase de mantener el patrimonio natural en todos sus elementos, cualquiera que fuese el uso de recursos no renovables, por pequeño que fuese, sería incompatible con la sustentabilidad” (Martínez-Alier, 1998: 367), precisamente por ello, la sustentabilidad fuerte se plantea en términos de la conservación de un capital natural crítico.

En el mismo informe Brundtland también discute sobre los límites que imponen al medio ambiente, aspectos tales como la tecnología, las organizaciones sociales y la capacidad de la biosfera de absorber las emisiones contaminantes. Sin embargo, estos principios solamente serán aplicados más adelante, en la reunión gubernamental en Río de Janeiro en 1992, cuando se establece una segunda estrategia mundial de conservación bajo el nombre de “Cuidar la Tierra”. Entonces se vuelve a definir al desarrollo sustentable como “la mejora en la calidad de vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan” (Gudynas, 2003: 62). Es decir, la extracción de los recursos naturales no debería ser más rápida que las tasas de regeneración natural de recursos renovables, de igual manera, la generación de desechos

no podría ser más rápida que la capacidad de asimilación de la naturaleza. En definitiva, que los límites ecológicos no excedan los niveles de resiliencia³ (Gómez y Rico, 2009). La sustentabilidad es el fundamento de la economía ecológica, ya que considera a la economía como un sistema abierto donde ésta es entendida como un subsistema de los sistemas: social, cultural y ecológico, es decir, de una manera integral que considera límites ecológicos (Georgescu, 1971). Por lo tanto, “el desarrollo sustentable se ha convertido en un concepto plural. No sólo hay diferentes concepciones del desarrollo en juego, sino también sobre lo que se entiende por sustentabilidad” (Gudynas, 2003: 65). No obstante, se ha agrupado a las distintas ideologías acerca de la sustentabilidad en tres tendencias: sustentabilidad débil, sustentabilidad fuerte y sustentabilidad súper fuerte.

La sustentabilidad débil, es una visión planteada desde la perspectiva neoclásica, de acuerdo a la cual, interesa garantizar un monto total de capital sin importar su composición interna. Es decir, se asumen posibilidades de sustitución perfecta entre el capital económico y capital natural, lo que significa que se admite el agotamiento o destrucción de diversos recursos naturales o funciones ecosistémicas. La idea de capital se traslada a la naturaleza, donde surge el concepto de “capital natural” (Pierce y Turner, 1990)

La sustentabilidad fuerte, es una visión propia de la economía ecológica, que asume posibilidades limitadas de sustitución entre las dos formas de capital. En realidad, se asumen más como complementarias que como sustitutas. Es decir, se reconoce que ciertas funciones ecosistémicas, de vital importancia para la vida, no pueden reemplazarse a partir de la tecnología. Además, como lo plantea Daly (1996), ciertas acciones de la actividad humana pueden derivar efectos irreversibles, algunos incluso inciertos, que dificultan aún más las posibilidades de sustitución. Esta definición defiende la conservación de bienes y servicios ambientales críticos, entiende la necesidad de mantener los servicios y funciones del ecosistema como únicos e irremplazables. A modo de ejemplo se podría decir que con los árboles se puede construir una silla pero con la silla no se podría construir un bosque. En este caso se incorporan procesos técnicos y políticos en la toma de decisiones. Por lo tanto, la ciencia de la sustentabilidad en sentido fuerte, “busca una comprensión fundamentada

³ Resiliencia es la capacidad que tienen los ecosistemas de resistir perturbaciones naturales o artificiales sin provocar un colapso de su estructura y funcionamiento.

en el lugar específico, de las interacciones entre la naturaleza y la sociedad mediante un enfoque interdisciplinario de investigación que integre las perspectivas globales y locales” (Obasi, et al., 2002:10).

Finalmente, la sustentabilidad súper fuerte muestra un claro alejamiento del pensamiento del crecimiento, la naturaleza es valorada desde varias perspectivas, se utiliza el concepto de “patrimonio natural”. Reconoce los valores propios de la naturaleza más allá de la utilidad que proporcionan al ser humano, se aplican indicadores de eficiencia, rentabilidad, equidad y otros. Esta perspectiva reconoce una multiplicidad de valoraciones, sugiriendo tomar las decisiones considerando posturas diferentes, es decir que las decisiones sobre el desarrollo son netamente políticas (Gudynas, 2003).

El desarrollo sustentable es multidimensional donde se encuentra una multiplicidad de valores (sociales, ambientales, económicos, legales, técnicos, de política, etc.), con muchas opciones individuales o globales, que al momento de tratar de analizarlas sería difícil desde una perspectiva unidimensional.

Para Roy (1985), una consecuencia de incluir varias dimensiones es la dificultad de maximizarlas al mismo tiempo, por ejemplo tratar de maximizar la utilidad y paralelamente la pérdida de biodiversidad y por otra parte la cultura de cierto poblado son complicadas, ya que no todos estos aspectos tienen las mismas unidades y probablemente no todos sean cuantificables. Otro ejemplo sería cuando se realiza un análisis financiero y no se conoce las variables, que podrían ser el costo y el beneficio, el resultado de ese proyecto quedaría en manos del experto frente a esa “situación de ignorancia” o incertidumbre irreductible. Ahora bien, si conocemos las probabilidades de que resulte beneficioso o no el mencionado proyecto, se obtendría un resultado en el cual se podría maximizar el valor esperado o minimizar el posible arrepentimiento, es decir cuánto se perderá al no haber escogido la mejor opción. Sin embargo, cuando se habla de problemáticas ambientales casi nunca se conocen los posibles resultados y las probabilidades (Martínez-Alier, 1998). Para Knight (1964) ya no se hablaría de riesgo probabilístico sino de incertidumbre.

“La incertidumbre imposibilita la predicción y la planificación, es un proceso consistente en predecir y convertir la predicción en realidad (make it true) y no meramente aconsejado a grupos de voluntarios” (Tugwell, 1932: 85).

En la actualidad se tiene mucha confianza en la ciencia y la técnica y por supuesto en los “expertos” que los maneja. No obstante, algunos puntos de vista “científicos” son contradictorios sobre un mismo tema, y que en muchas ocasiones se descartan las opiniones de los grupos locales. Por ejemplo, en un debate sobre la expansión de los biocombustibles, mientras unos defienden la posición de una nueva fuente energética limpia y ecológica, otros muestran una fuerte resistencia al asegurar que la soberanía alimentaria estaría en peligro. Estos grupos entran en un duro enfrentamiento. Frente a este caso es imposible generar una política ambiental objetiva y neutra. Los temas ambientales tienen un alto nivel de incertidumbre, no se pueden predecir sus efectos, razón por la cual, tampoco tienen una única solución. “En los sistemas ambientales es evidente la complejidad, con múltiples valoraciones, percepciones, relaciones de juego, y diferentes contextos ambientales y humanos de aplicación” (Gudynas, 2003:92).

La complejidad es la propiedad del sistema del mundo real que se manifiesta en la incapacidad de cualquier tipo de sistema formal, para capturar adecuadamente todas sus propiedades, su comportamiento completo, aunque se disponga de una información completa de sus componentes y sus interrelaciones (Edmonds, 1995 citado en Olmedo, et al, 2010: 3)

Edmonds (1995), hace referencia algunas características que hacen complejo un sistema: a) el tamaño del sistema, b) la ignorancia frente a un sistema, c) la cantidad de información e interrelaciones de los elementos, d) la variedad de elementos y el e) orden y desorden del sistema.

Por su parte, se evidencia al menos tres tipos de incertidumbre: a) técnica, b) metodológica y c) epistemológica o irreductible.

La incertidumbre técnica es cuando se trata solamente de una manipulación de ciertos símbolos estadísticos, y esencialmente la ciencia normal, en el sentido de Kuhn, tiende a reducir toda la incertidumbre a una incertidumbre de carácter técnico. La incertidumbre metodológica es aquella en la que se introducen aspectos de valor y después se trabaja técnicamente. Por ejemplo, decidir a qué nivel se van a usar los intervalos de confianza en estadística, lo cual no es más que una cuestión de costo del error. [...] La incertidumbre irreductible de Knight, Shackle o Georgescu – Roegen que es esencialmente ignorancia: pensamos que las cosas son así, pero pueden ser completamente diferentes (Funtowicz, 1992: 41)

Tabla 1: Breve comparación entre sistemas simples y ambientales

SISTEMAS SIMPLES	SISTEMAS AMBIENTALES
Sistemas con bajo número de elementos, todos o casi todos conocidos, relaciones lineales, reacciones lentas.	Sistemas complejos, muy alto número de elementos, la mayoría de estos son desconocidos, interacciones múltiples, con conexiones no conocidas, retroalimentaciones, redundancias, sinergias, relaciones no lineales, etc.
Errores pueden quedar aislados, localización espacial y temporal posible.	Errores no quedan aislados, difícil localización espacial y temporal
Efectos de los errores pueden ser limitados y manejados	Efectos de los errores extendidos y múltiples, restricciones en su manejo
Es posible la regresión a la condición y estado inicial	La rehabilitación es muy limitada, apenas se logra una condición y estado similar al inicial, aunque nunca idéntico.

Fuente: Gudynas (2003)

“La incertidumbre está en la base de los riesgos y accidentes propios de las sociedades contemporáneas y se convierte en un problema clave del desarrollo sustentable, donde los riesgos podrían ser leves, medios o graves” (Gudynas, 2003: 96). En definitiva los ecosistemas son más complejos de lo que se piensa y de lo que se puede imaginar (Noss, et al., 1997).

1.3.1. ¿Por qué conservar la naturaleza?

Se ha planteado hasta el momento la disyuntiva que existe entre crecimiento y naturaleza, y las consecuencias que las actividades económicas provocan sobre esta. Pero en definitiva ¿porque es tan importante conservar los bienes y servicios de la naturaleza? El término de bienes y servicios surge a finales de los años 60 (Mooney, 1987: 84), cuando se empieza a estudiar “la capacidad del planeta para mantenerse y producir suficientes bienes para el consumo de la población” (Balvanera, et al., 2007a). No obstante, la primera formalización científica del término “servicios del ecosistema”, fue presentada por Daily (1997). Un servicio del ecosistema es “todo aquello que proporciona la naturaleza para uso o disfrute del ser humano, haciendo su vida físicamente posible y digna de ser vivida” (Díaz, et al., 2006: 14). Los bosques son

fuentes de agua, son el hábitat de diversas especies, regulan los ciclos vitales y mantienen la estabilidad climática para todas las formas de vida. Son la fuente de alimento, información, hábitat. Además, son el espacio en que se configuran diversos valores religiosos, culturales, estéticos, Es decir, son intrínsecamente importantes para el soporte de la vida.

La Evaluación de Ecosistemas del Milenio ha agrupado a los servicios del ecosistema en las siguientes categorías: servicios de provisión, servicios de regulación y servicios culturales, véase Anexo 1. Según la MEA, aproximadamente el 60% de los servicios de los ecosistemas a nivel mundial han sido degradados en los últimos 50 años, situación que indica una limitada atención a los criterios de sustentabilidad que deberían gobernar su manejo. Esta degradación de los servicios del ecosistema, aunque puede generar ingresos económicos a corto plazo y aliviar ciertas condiciones de pobreza, en el largo plazo resulta en un proceso casi irreversible de pauperización. No sólo por la pérdida de los bienes y servicios ecológicos que en los tiempos humanos no pueden recuperarse sino también porque estos recursos y servicios son la fuente de elementos básicos para el sostenimiento de estas poblaciones (PNUM, 2005)

Lo dicho anteriormente muestra nuevamente que los bienes y servicios del ecosistema no han sido correctamente valorados por la economía neoclásica, ya que se considera que los servicios generados por el capital natural no son tan relevantes como los generados por el capital del hombre (Constanza et al., 1997) y es en este punto donde surge la interrogante ¿cuál es el valor económico de la naturaleza, de la biodiversidad? La teoría del valor hoy en día sigue aún sin resolver de dónde sale el valor económico de la naturaleza, ¿es de la tierra o del trabajo requerido para su producción o de la utilidad medida en disponibilidad a pagar o de la energía que lleva incorporada? (Gómez, et al. 2007). Aunque otros pueden decir que la naturaleza no tiene valor económico, como es el caso de los biólogos. En este punto el valor monetario es inútil.

La valoración económica de la naturaleza es darle un valor monetario a los bienes y servicios del ecosistema que no son negociados en los mercados, es decir no tienen un precio explícito (CONAMA, 1998a, b). Sin embargo es muy difícil dar una valoración económica a la pérdida de capital natural. “No existe ningún instrumento ya sea

económico, ecológico o tecnológico que se capaz de calcular el valor real de la naturaleza” (Leff, 1999: 85)

Quienes realizan valoraciones económicas de la naturaleza reducen todos sus elementos a una misma medida, “el dinero”. No obstante, estas valoraciones no incluyen los efectos ambientales asociados a las actividades económicas por dos razones: “por la incapacidad de trasladar todos los impactos que están fuera del mercado en un sistema de precios consistente y manejable; y por la dificultad de integrar los aspectos distributivos de medidas ambientales en un contexto de eficiencia” (Nijkamp, 1985: 50). El análisis Costo – Beneficio se basa en supuestos de “conmensurabilidad”, es decir que puede ser valorado, sin embargo, el ambiente no tiene un valor comercializable (Van, 1999) ¿Cómo calcularíamos, por ejemplo, el precio de una especie que se extingue? ¿Por el costo de clonarla? Ciertamente, podemos inventar muchos *proxies*, pero no lograremos identificar “el precio ecológicamente correcto”. “No puede existir precios ecológicamente correctos, sino tan sólo precios ecológicamente corregidos”, bajo normas e indicadores ecológicos (Martínez-Alier, et al., 1995: 45).

La inconmensurabilidad significa que no existe una unidad única de medida, sino que existe una pluralidad de valores. Es decir, existen posibilidades limitadas de comparabilidad o una comparabilidad en un sentido débil. Esto significa que se puede relacionar temas ecológicos, económicos y sociales, tomando en cuenta los costos y beneficios monetarios, y socio-ambientales, sin una referencia obligatoria a una unidad de medida común sino solamente a un determinado criterio (Martínez-Alier y Roca, 1998). En la Tabla 2 se observa algunas diferencias entre conmensurabilidad y comparabilidad fuerte y débil.

Tabla 2: Diferencia entre conmensurabilidad y comparabilidad

COMPARABILIDAD FUERTE	COMPARABILIDAD DÉBIL
<p>Dos objetos o entidades A y B son comparables de manera cardinal u ordinal, donde cardinal supone que se puede medir la utilidad, reducida a una misma unidad, que es el dinero. Una medida ordinal no permite observar diferencias en términos de magnitud pero sí permite organizar las preferencias según la satisfacción que provean las combinaciones de bienes o que establezcan indiferencia.</p>	<p>Hay una pluralidad de valores, muchos criterios de comparación que sólo nos permiten ordenar las opciones al elegir un determinado criterio. El conflicto de valor irreductible es inevitable pero compatible con la opción racional utilizando un cálculo práctico. Pedro es músico y matemático, Juan es atleta e historiador. ¿Es Pedro mejor que Juan o es Juan peor que Pedro?</p>
CONMENSURABILIDAD FUERTE / DÉBIL	INCONMENSURABILIDAD
<p>Existe una única propiedad singular que todos los objetos poseen y que es el origen de su valor y una medida cardinal que indica la cantidad, intensidad o grado en que esa propiedad está presente. Por ejemplo, el alumno Pedro con un promedio de 8,0 es mejor estudiante que Juan que tiene promedio 7,0. En temas económicos, sociales y ambientales, la escala de medida es el dinero.</p>	<p>El sentido de la inconmensurabilidad lleva a pensar en la producción sustentable como un sistema complejo, integrado por procesos ecológicos, tecnológicos y culturales de distintos órdenes de materialidad, con diferentes espacialidades, temporalidades y significaciones que imprimen diferentes formas de valorización del ambiente (Leff, 1999:153).</p>

Fuente: (Martínez Alier, O'Neill, 1998 citado en Falconí y Burbano, 2004: 14)

Actualmente se plantea la existencia de dos aproximaciones al valor: 1) basada en las preferencias humanas y 2) basada en los costos físicos (Gómez, 2007). En el primer caso se subdivide en: aproximaciones al valor desde la teoría de mercado y aproximaciones basadas en la percepción socio-cultural y la deliberación grupal. En el segundo caso (basado en la primera y segunda ley de la termodinámica), se considera tres grupos: cuantificación de los requerimientos de materiales o de superficie terrestre requerida por el metabolismo económico, cuantificación del costo energético o exergético de los procesos y aproximación biogeofísica del valor (Gómez, et al. 2007). El párrafo anterior muestra otra forma de valorar la naturaleza. Por otro lado el valor de la naturaleza es el valor que le dan los humanos “Lo que se valoriza no es el medio ambiente en sí, sino las preferencias de la gente por (cambios positivos o negativos) en la calidad de su medio ambiente (así como sus preferencias por subir o bajar los riesgos a su salud o a su vida” (Reátegui, 2009: 6).

En un principio se valoró a los recursos de la naturaleza de dos maneras: el intrínseco o inherente y el instrumental o utilitario. El valor intrínseco considera a toda la biodiversidad como trascendental, por lo tanto el hecho de que exista es suficiente y

el valor instrumental considera los beneficios que proporciona a los humanos. Actualmente hay dos enfoques de valoración: desde el punto de vista de la economía ambiental y el de la economía ecológica.

Meléndez (2009) describe como se agrupa según características de los bienes y servicios para dar valor a la naturaleza desde la económica ambiental: valor directo, valor indirecto, valor de opción, valor de existencia, valor de legado, valor socio-cultural, valor físico y valor biogeofísico.

- Valor físico: Es el valor de la energía y de los materiales o superficie.
- Valor directo: Este valor se subdivide en valor de uso de consumo y valor de uso productivo, dentro del primero son productos locales que se los consumen como: agua, carne, leña y otros, y en el segundo caso son aquellos que se obtiene ventaja económica al venderlos en el mercado como es la leña, etc.
- Valor indirecto: Este se da a los servicios ambientales como es el caso del turismo, captación de carbono y otros.
- Valor de opción: Es aquel que se paga para que los recursos se conserven para tener la opción de un uso futuro.
- Valor de existencia: Es el valor asignado a un recurso natural solo por el hecho de que existe, independientemente del uso que se lo dé.
- Valor de legado: Es aquel valor que se da a los recursos naturales para el uso de las futuras generaciones
- Valor socio-cultural: Es el valor de la percepción social como la identidad cultural, la espiritualidad y otros.
- Valor biogeofísica: Es el valor basado en la ecología de sistemas, que depende de la calidad de energía (Gómez y de Groot, 2007).

El valor económico total, medido en unidades monetarias, se considera como la suma del valor de uso y el valor de no uso. El valor de uso de la naturaleza se relaciona a la interacción entre el ser humano y el ambiente “con el fin de obtener mayor bienestar, dándose tres opciones de uso: desarrollo (explotación), preservación (mantenimiento en estado natural) y conservación (explotación limitada) ya que las tres no tienen el mismo grado de medición monetaria, de allí la necesidad de valoración” (Leal, 2008: 7). “Estudiar las relaciones entre naturaleza y sociedad implica analizar esta doble vía: cómo el ser humano afecta a la integridad de los ecosistemas y cómo estos repercuten

en el bienestar humano” (Martín, et al., 2009: 42). Es decir se analiza la interacción desde varias dimensiones.

1.4. Ciencia post-normal

La ciencia post-normal propuesta por Funtowicz y Ravetz, con una tendencia a la economía ecológica, marca una contraposición a la ciencia normal Kuhniana⁴, donde los valores predominan sobre los hechos sin que exista una separación entre ellos (Funtowicz y Ravetz, 2000). Para Castilla (2011) la ciencia post-normal tiene como elementos el manejo científico de la incertidumbre y el riesgo, la pluralidad de perspectivas y compromisos, la ética y valores, las interacciones de complejidad en el mundo natural y sus sinergias con los problemas sociales y políticos que la rodean y el principio de precaución como criterio de excelencia y calidad.

Funtowicz y Ravetz defienden la idea de que los problemas ambientales complejos deben ser analizados desde otra perspectiva a la cual han llamado ciencia post-normal. Ellos plantean dos elementos distintos a lo que plantea la “ciencia normal” o al de la “consultoría profesional”, y es la importancia de lo que se pone en juego y la alta incertidumbre de los sistemas involucrados, por lo tanto la decisión depende de muchos actores sociales, los cuales dan valoraciones múltiples, que incluyen dimensiones en otros campos como la espiritualidad, historia, etc.

Funtowicz explica la ciencia post-normal en un diagrama heurístico, donde se visualiza dos dimensiones, la incertidumbre de los sistemas y los aspectos valorativos, es decir lo que se pone en juego, en los ejes se observa los niveles alto y bajo.

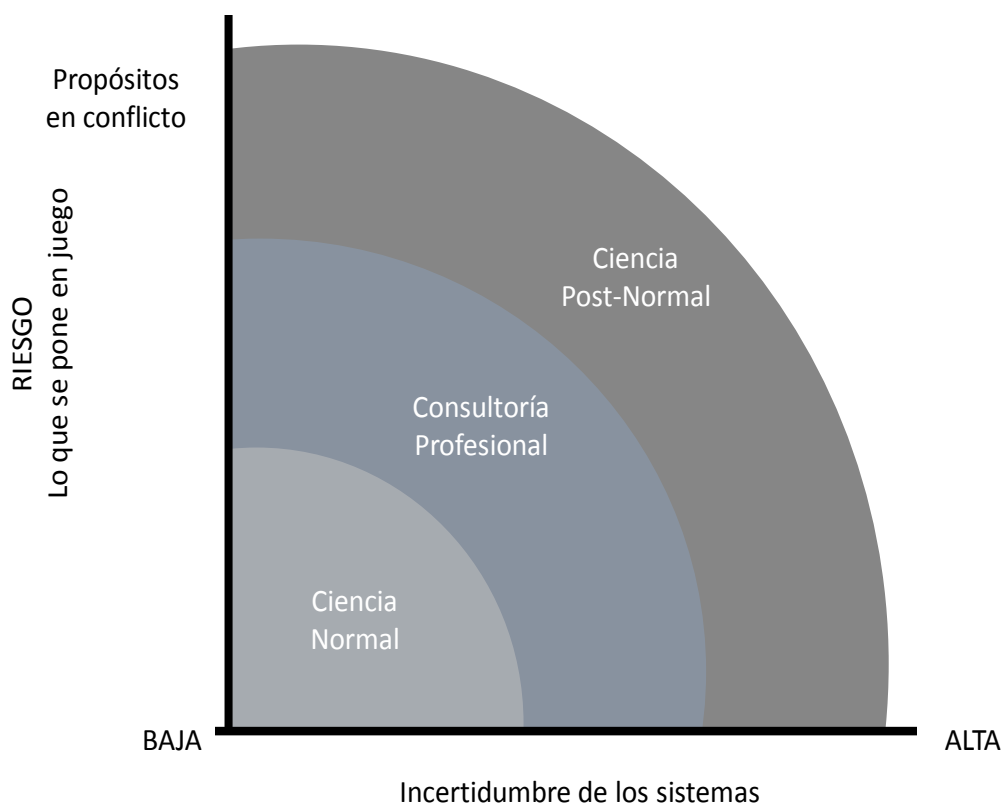
El diagrama queda dividido en tres regiones. Cuando ambos se localizan en los ejes en la parte baja se encuentra en la ciencia normal⁵ donde Kuhn denominaba un rompecabezas, es decir en esta zona se puede dar respuesta a todo, ahora si cualquiera de las dimensiones empieza a crecer se entra en el nivel de la consultoría profesional, esta área la denomina también como el nivel de las profesiones, aunque se nota la tendencia de la ciencia normal, la diferencia es que existe más de una solución, la cual debe ser negociada, en esta región se ubican profesionales que tienen cierta relación con

⁴ Kuhn define a la ciencia normal como una rutina anti intelectual que se limita a la resolución de rompecabezas (Funtowicz, 2000)

⁵ La ciencia normal se basa en los supuestos: a) la incertidumbre puede ser eliminada ya que son elementos similares los que conforman el sistema, b) el sistema puede reducirse si se lo divide para poder analizarlo mejor, c) los objetos pueden ser analizados objetivamente sin ser estos influenciados por el experto.

el estado. Y en el área superior las incertidumbres del sistema son altas y lo que se pone en juego también, es aquí donde se encuentran los problemas ambientales como ocurre en la ecología global o local, problemas como la química atmosférica, es decir que todo aquello que se ubique en esa área del diagrama se llama ciencia post-normal (Funtowicz, 1992).

Gráfico 1: Tipos de ciencia



Fuente: Funtowicz, 1992

Con todo lo expuesto en este capítulo y dejando claro que, los bienes y servicios del ecosistema son agotables, destruibles e incommensurables, se concluye que, el esquema teórico de la ciencia post-normal, permite entender los problemas del desarrollo sustentable debido a toda la complejidad, incertidumbre y el manejo de distintos argumentos de ética, moral y de valores, que presentan los diferentes actores en cada escenario al referirse sobre un tema ambiental. Un escenario que puede tener varias soluciones.

Desde la ciencia post-normal se analiza una pluralidad de valores, es decir, una pluralidad de conocimientos. No es correcto por lo tanto, describir el saber científico de la economía ecológica como conocimiento privilegiado, y tampoco que otros saberes sean minimizados. Es precisamente lo contrario la idea de “comunidad extendida de pares”, que se plantea desde la ciencia post-normal, que ha sido recogida por la economía ecológica.

CAPÍTULO II

EXPLORANDO LA REALIDAD DE LA COMUNIDAD SHUAR “SAN MIGUEL DE KURI”

2.1. Introducción

De acuerdo al Ministerio del Ambiente (2011), “la tasa anual de cambio de cobertura boscosa en el Ecuador fue de -0.68% para el período 1990-2000 y de -0.63% para el período 2000-2008, lo cual corresponde a una deforestación anual promedio de 74.300 ha/año y 61.800 ha/año para ambos períodos respectivamente” (MAE, 2011 citado en INIAP, 2012). La mayor parte de las provincias tienen una degradación forestal severa, estando en segundo lugar la provincia amazónica de Morona Santiago. La degradación forestal se define como “la reducción de la capacidad de un bosque para producir bienes y servicios” (FAO, 2002: 4).

Por su parte, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP, 2011) afirma que el 22,20% del territorio ecuatoriano tiene aptitud ganadera, especialmente la provincia de Morona Santiago, sin embargo se ignora el hecho de que estos suelos son muy frágiles. El Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (2011), presenta que el 41,50% del suelo de Morona Santiago al año 2009 fue usado para la siembra de pasto, el 1.66% para cultivos permanentes, el 0.83% para cultivos transitorios, el 0.02% páramos, el 54.64% montes y bosques y el 1.36% para otros usos.

La Amazonía ecuatoriana comprende aproximadamente el 48% del territorio nacional y es hogar de muchas comunidades indígenas. Este lugar alberga una gran variedad de especies, gracias a la vegetación abundante existente. No obstante, algunas comunidades, como la comunidad Shuar “San Miguel de Kuri” localizada en la provincia de Morona Santiago, objeto de estudio en esta investigación, se encuentra en una situación crítica por la disminución de recursos naturales originada por la caza indiscriminada de especies, la tala del bosque, y la lejanía de su localización respecto de los centros poblados.

El propósito de este capítulo es explorar la realidad en la que viven día a día los habitantes de la comunidad en mención y abordar las posibles alternativas que tendría la comunidad para mejorar su calidad de vida. Con este propósito, el capítulo se desarrolla

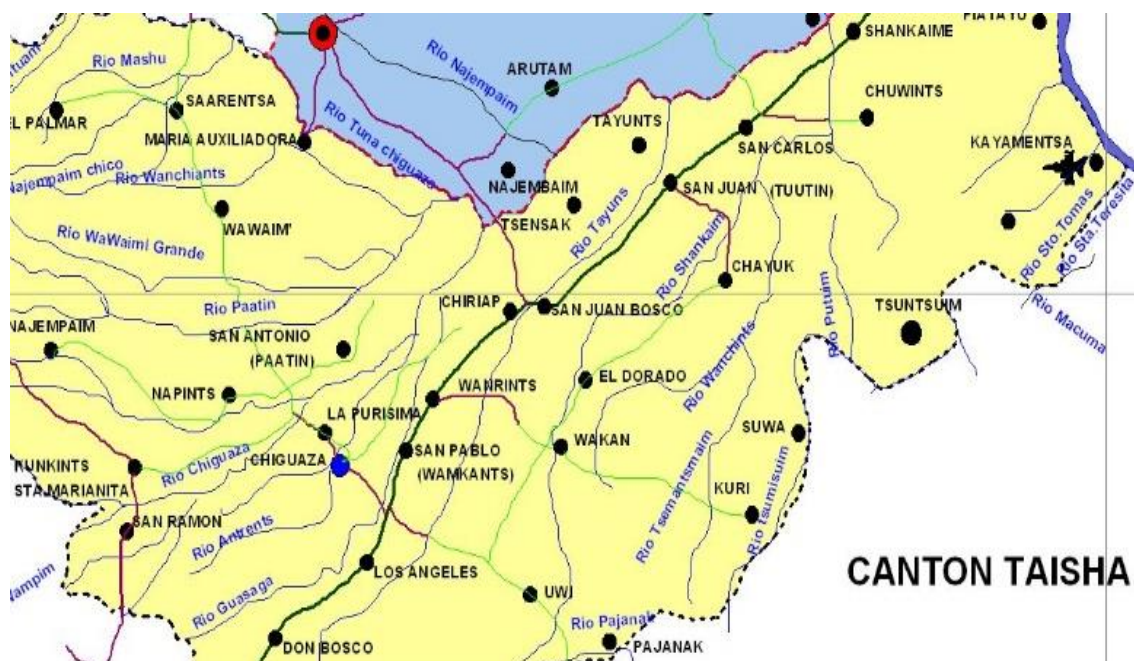
en dos secciones. En la primera se realiza un diagnóstico situacional de la comunidad y en la segunda se analiza las alternativas que pudieran adoptar los comuneros.

2.2. Diagnóstico situacional de la comunidad Shuar “San Miguel de Kuri”

2.2.1. La comunidad Shuar San Miguel de Kuri

La comunidad Shuar “San Miguel de Kuri” está ubicada al noreste de la provincia de Morona Santiago, en el cantón Huamboya, parroquia Chiguaza. “San Miguel de Kuri” es una de las 34 comunidades del cantón Chiguaza o una de las 117 comunidades que alberga el bosque protector Kutukú Shaimi (BPKS). Los límites de la comunidad son: Norte- Chayuk, Sur- Pajanak y Santa Lucía, Este- Santa Lucía y Tsuntsuim, Oeste- Wakan y Pajanak.

Gráfico 2: Mapa de Huamboya



Fuente: Proyecto de Desarrollo Eco-turístico y Preservación Ecológica de la laguna Chayuk en el Cantón Huamboya, Provincia de Morona Santiago

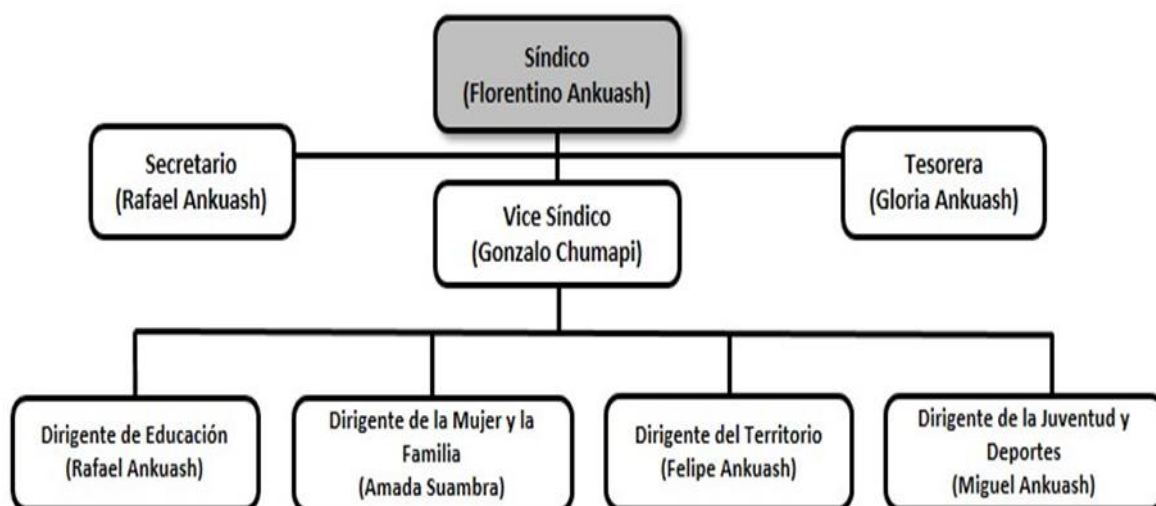
La comunidad tiene un área de 2.500 hectáreas y se encuentra demarcada por las coordenadas: Latitud $S02^{\circ}03'52.2''$, Longitud $W77^{\circ}52'32.5''$, a una altura mínima 900 msnm y una máxima de 1.080 m.s.n.m. a 47.5 km desde la ciudad de Macas, capital de la provincia de Morona Santiago.

2.2.2. Organización Político – Administrativa

La comunidad Kuri tiene 35 años de fundación y aún no se encuentra legalizada. El asentamiento inicial de la comunidad se atribuye al señor Carlos Ankuash. “Él tenía por meta dejar a sus hijos un lugar tranquilo, en el que pudieran construir una chacra y un espacio de distracción. Kuri significa oro, y es el nombre que le dan a la comunidad por la abundante riqueza en biodiversidad y por sus tierras fértiles” (Florentino Ankuash, 2013, entrevista).

La organización Político - Administrativa de la comunidad, está enfocada en los aspectos de educación, mujer, familia, territorio, juventud y deportes. Encabezada por un Síndico⁶ y un Vice síndico, con apoyo administrativo de un secretario y una tesorera.

Gráfico 3: Organización Político-Administrativa de la comunidad SMK, Año 2013



Fuente: Florentino Ankuash, Síndico de la comunidad

La comunidad registra las actividades que cada funcionario debe realizar:

- El síndico se dedica a planificar y convocar a las mingas y asambleas.
- El vice síndico es quien toma el lugar del Síndico en su ausencia. Controla el desorden en la comunidad.
- El secretario lleva las actas de las asambleas, sesiones, archivos y registros.
- El tesorero es el encargado de llevar todas las cuentas de la comunidad.

⁶ Es la denominación que se otorga al líder de una comunidad. Esta persona es elegida por la comunidad.

- La dirigente de la mujer y la familia es la encargada de planificar proyectos en la comunidad concienciando la no violencia intrafamiliar.
- El dirigente del territorio es el encargado de dar solución a todos los conflictos territoriales dentro de la comunidad, también se encarga del cuidado del medio ambiente.
- El dirigente de la juventud y deportes se encarga de organizar actividades deportivas en distintas disciplinas.

No obstante, lo descrito anteriormente es en teoría. La representación de la comunidad recae sobre el Síndico, quien es el responsable de asistir a las reuniones generales que tienen con el resto de dirigentes de las otras comunidades, para tratar temas políticos, viales, administrativos, legales y otros. El actual síndico se lamenta que no puedan tratar de aspectos económicos, ya que tienen impedimento por la falta de personería jurídica de la comunidad.

Para la toma de decisiones se reúne toda la comunidad y mediante consenso se opta por una solución: nombrar a un nuevo dirigente, decidir fechas de reuniones, hablar sobre las fiestas a realizarse en la comunidad, hablar sobre viáticos cuando deben viajar y otros. El resto de las personas involucradas en la organización político – administrativa, son el apoyo que dan al síndico y al municipio para recoger información sobre la comunidad. No se registra ningún proyecto realizado por parte de algún dirigente de la comunidad. Sin embargo, se registra un proyecto realizado por el Municipio de Huamboya, con una inversión de US\$ 300 dólares, para la producción de pollos, donde los comuneros manifiestan “lastimosamente enfermaron y murieron los pollos”.

2.2.3. Personas influyentes en la comunidad

En la comunidad, además de los principales dirigentes elegidos por los habitantes, también se observan personas con influencia sobre los pobladores. Esto es el caso del profesor de la escuela y del sacerdote de la comunidad y dignidades como el presidente de la Asociación de Chiguaza y el Presidente de la asociación Shuar.

El profesor es un joven indígena Shuar de 28 años, de la comunidad Tayunts de la misma parroquia Chiguaza. Es una persona que está en constante comunicación y en contacto con las familias de la comunidad. Su influencia es a nivel educativo, pero

también es convocado a las reuniones de la comunidad. El sacerdote es un italiano de 60 años, que da misa cada tres meses en la comunidad, por lo tanto, mantiene una relación menos cercana con los comuneros. Sin embargo, es convocado a las reuniones cuando se encuentra en la comunidad, es muy querido por los comuneros. Su influencia es sobre aspectos morales y también educativos. Cabe mencionar que la comunidad respeta y valora mucho el criterio expuesto tanto del profesor como del sacerdote. El presidente de la asociación de Chiguaza y Shuar, mantienen contacto directo con el síndico de cada comunidad, no obstante ellos organizan reuniones más de índole político, para dar a conocer sus necesidades frente a instancias gubernamentales como el municipio, y ministerios. Ellos ejercen presión sobre la construcción de carreteras, y buscan apoyo para ejecutar proyectos para las comunidades.

2.2.4. Población

La población de la comunidad “San Miguel de Kuri”, es exclusivamente de nacionalidad Shuar. Según el registro de población de la comunidad al año 2013, proporcionada por el municipio de Huamboya, tiene 139 habitantes, estratificada de la siguiente manera:

**Gráfico 4: Población de la comunidad SMK, por sexo y edad
Año 2013**

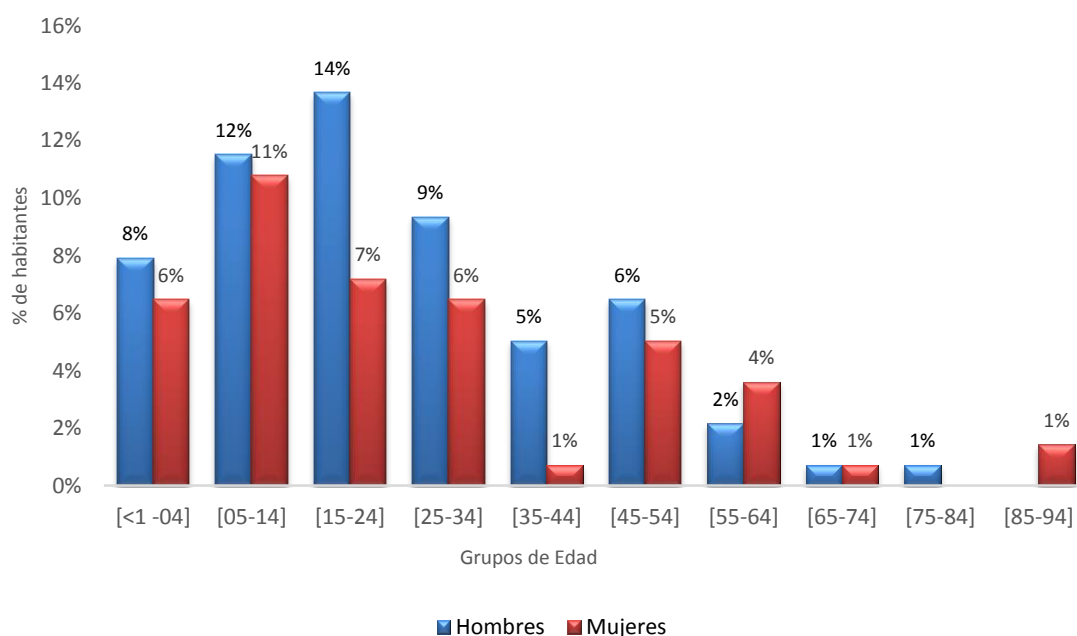
Variación de Edad	Hombres	Mujeres	# de Habitantes
[<1 -04]	11	9	20
[05-14]	16	15	31
[15-24]	19	10	29
[25-34]	13	9	22
[35-44]	7	1	8
[45-54]	9	7	16
[55-64]	3	5	8
[65-74]	1	1	2
[75-84]	1	0	1
[85-94]	0	2	2
Total	80	59	139

Fuente: Municipio de Huamboya

Los rangos de edad que se observa mayor número de habitantes están entre los 5-24 años y la de menor está entre 75-84 años con una sola persona.

El Gráfico 5, muestra que los hombres predominan en la población, con un 16% sobre las mujeres. El rango en el que se presencia mayor diferencia entre hombres y mujeres está entre los 15-24 años, con el 7%, que equivale a 19 hombres y 10 mujeres como se observa en el Gráfico 4.

Gráfico 5: Población de la comunidad SMK, por grupos de edad. Año2013



Fuente: Municipio de Huamboya

La población de la comunidad es bastante joven, lo cual es un potencial para la comunidad, porque los jóvenes tienen nuevas ideas, tratan de mejorar la calidad de vida que tienen en la actualidad, sin embargo esto puede convertirse en un aspecto negativo, y aumentar los niveles de migración. Está problemática ya se evidencia en algunos hogares, donde los hijos han abandonado a sus padres. Estas personas de avanzada edad y en algunos casos enfermas, quedan totalmente desamparadas.

2.2.5. Vivienda

De acuerdo a las encuestas realizadas, véase Anexo 2, en la comunidad existen 21 viviendas, todas propias y construidas por los dueños. Presentan las típicas características de una vivienda de la Amazonía: el 42% de la población vive en cabañas con paredes de madera y techo de zinc, el 33% vive en chozas con paredes de caña y

techo de paja o palma. El 15% de la comunidad vive en cabañas con paredes de madera y techo de hoja o palma. En cuanto al estado de las viviendas el 90% de los pobladores consideran que las paredes están en buen estado, el 83% de los techos están en buen estado, el resto presentan goteras, nidos de ratones, o casas de comején, un tipo de termita. Con respecto a los pisos, el 83% son de madera, el 8% de tierra y el 9% de caña.

El 79% de los hogares de la comunidad tienen un cuarto exclusivo para cocinar mientras que el resto realiza esta actividad fuera de la casa o en el mismo lugar en donde duermen. Ninguno de los hogares posee un espacio para bañarse ya que todos los habitantes lo hacen en el río. El 79% de los hogares duermen en cama y el 21% en el piso. El promedio de personas por hogar es de 6, padre, madre, hijos. En tres hogares se observó abuelas a cargo de nietos y madres solteras mantenidas por sus padres. Cada hogar posee aproximadamente 100 hectáreas de terreno.

2.2.6. Servicios básicos

- **Agua**

El agua que consume la comunidad no es tratada ni tampoco existe una red pública. El 95% de la población consume el agua en su estado natural, sin hervirla, donde un 79% la obtiene directamente del río, un 16% de ojos de agua existentes en sus terrenos, y el 5% restante de pozos. Existen varias micro cuencas que proveen de agua a la comunidad, los principales ríos son: Tsemastmaim y Tsuntsuim. No existen datos de que se hayan realizado algún análisis físico-químico o bacteriológico del agua. Una de las quejas que tiene la comunidad es sobre el dolor de estómago que sienten los adultos y los niños principalmente, esta dolencia podría asociarse a la calidad del agua.

La distancia que los comuneros recorren en busca del líquido vital según el 89.47% está cerca de sus viviendas, 100 metros, y el 10.53% afirma que está muy cerca la fuente de agua, 15 metros aproximadamente.

- **Infraestructura sanitaria**

No se registra ningún tipo de infraestructura sanitaria para la eliminación de desechos humanos. Esta se realiza al aire libre y se tapa con hojas para acelerar su descomposición. Los insectos tienen mucha importancia para el último aspecto

mencionado, ya que aceleran la descomposición, no obstante si es un problema las moscas, ya que estas pueden ser portadoras de muchas enfermedades.

- **Electricidad y alumbrado público**

En la comunidad no existe una red de alumbrado público. Existe un generador de luz que funciona una o dos veces a la semana durante dos horas en la noche, siempre y cuando exista combustible, que generalmente escasea. El costo de este servicio para los comuneros es de 2 dólares al mes. De este servicio se beneficia el 16% de la comunidad. El 74% se alumbra con la utilización de un mechero o candil y el restante 26% no tiene fuente alguna de alumbrado. Un problema generado por la falta de electricidad, es el no contar con electrodomésticos, como un refrigerador donde se pueda conservar los alimentos.

- **Telefonía y comunicación**

El 37% de los hogares de la comunidad posee un teléfono celular. La comunidad no cuenta con servicio de internet ni televisión. Sin embargo, el 16% de los hogares tienen radio a pilas como medio de información.

- **Combustible para la cocina**

El 79% de los hogares de la comunidad tienen como principal combustible la leña, el 16% utiliza carbón y el resto usa residuos vegetales o de animales para cocinar.

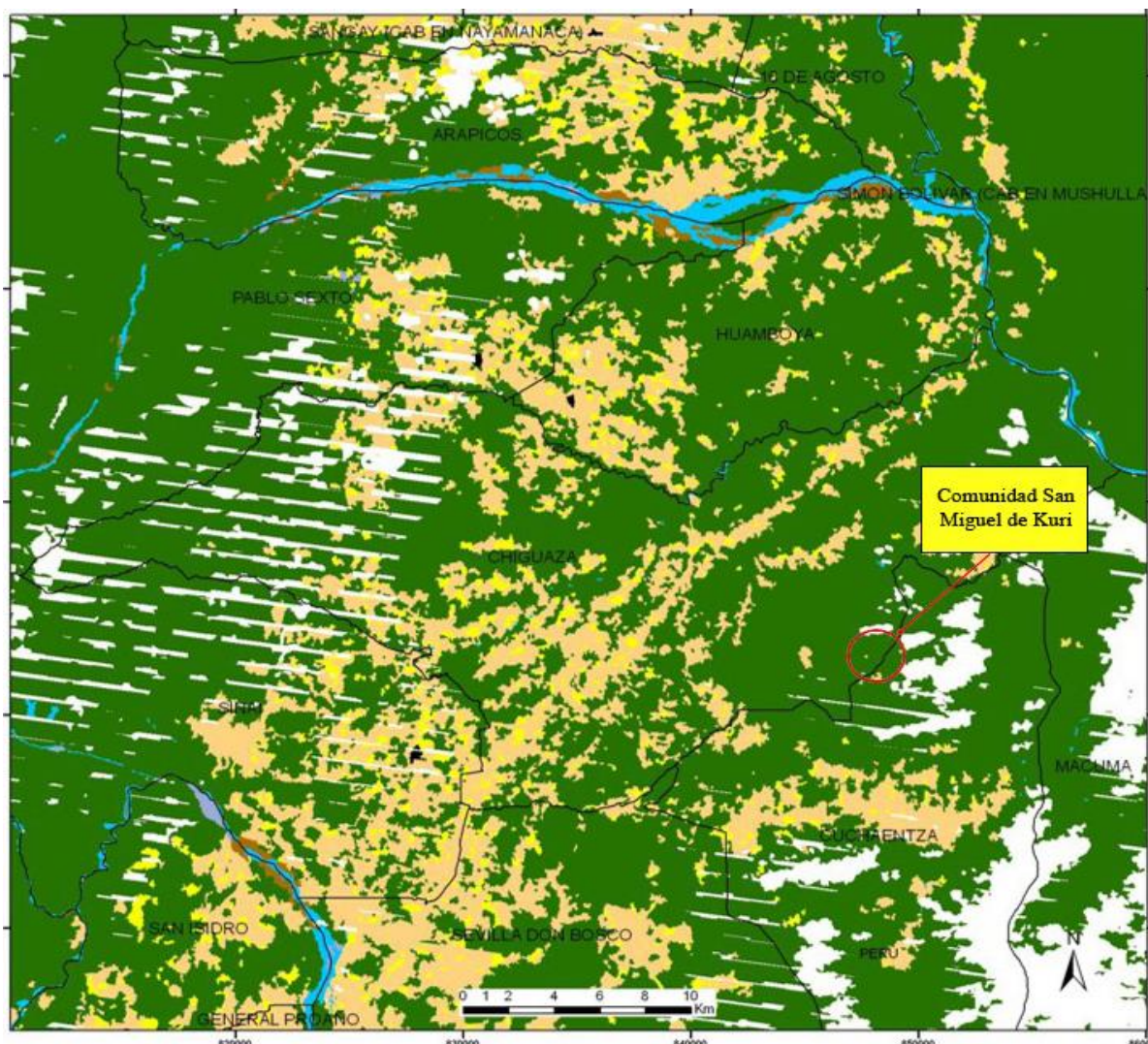
- **Desechos sólidos**

La comunidad no aplica ningún sistema de disposición para los desechos sólidos. La comunidad genera dos tipos de desechos: orgánicos e inorgánicos. La materia orgánica tiene dos funciones: como abono y de alimentos para las aves de corral, estos desechos son arrojados al patio central de sus viviendas y los desechos inorgánicos como bolsas y envases plásticos que las obtienen al realizar compras en los centros poblados de Chiguaza y Huamboya, son eliminados principalmente: el 53% de estos desechos se queman al momento de cocinar, el 16% se arrojan a la quebrada o en la parte posterior de las viviendas, el 11% se entierra, el 5% se arroja al río, y solamente el 16% se recicla.

2.2.7. Uso del suelo

El Ministerio del Ambiente muestra mediante mapas satelitales el cambio que ha tenido toda la zona de la Parroquia Chiguaza para los años 1990, 2000 y 2008.

Gráfico 6: Mapa de cobertura y uso de la Parroquia Chiguaza. Año 1990



LEYENDA

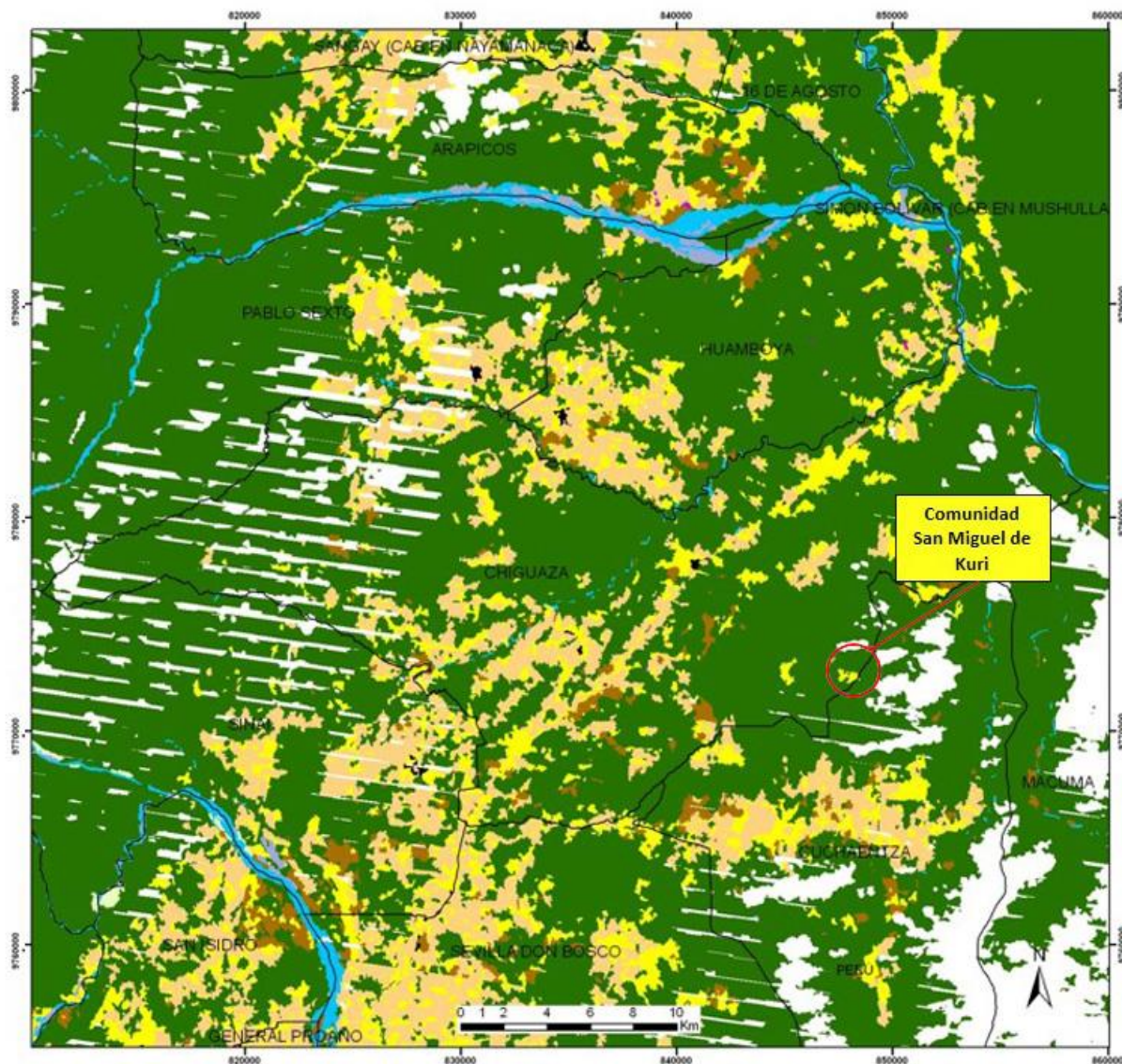
- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| División Parroquial | VEGETACION HERBACEA |
| COBERTURA DE LA TIERRA | CUERPO DE AGUA NATURAL |
| BOSQUE NATIVO | AREA POBLADA |
| MOSAICO AGROPECUARIO | INFRAESTRUCTURA |
| PASTIZAL | AREA SIN COBERTURA VEGETAL |
| VEGETACION ARBUSTIVA | SIN INFORMACION |

MAPA DE COBERTURA Y USA DE LA TIERRA PARROQUIA CHIGUAZA 1990	
Proyecto: MAPA HISTÓRICO DE DEFORESTACIÓN	
Sistema de referencia: V V G S 84 -UTM Zona 17	Escala de trabajo: 1 : 100.000
Escala de impresión: 1: 180.000	Formato de impresión: A3

Fuente: Ministerio del Ambiente

En la Gráfico 6, se observa para el año 1990, que en el sector de Kuri predomina el color verde que corresponde a bosque nativo y en menor área el color amarillo que corresponde a pastizales.

Gráfico 7: Mapa de cobertura y uso de suelo de la Parroquia Chiguaza. Año 2000



LEYENDA

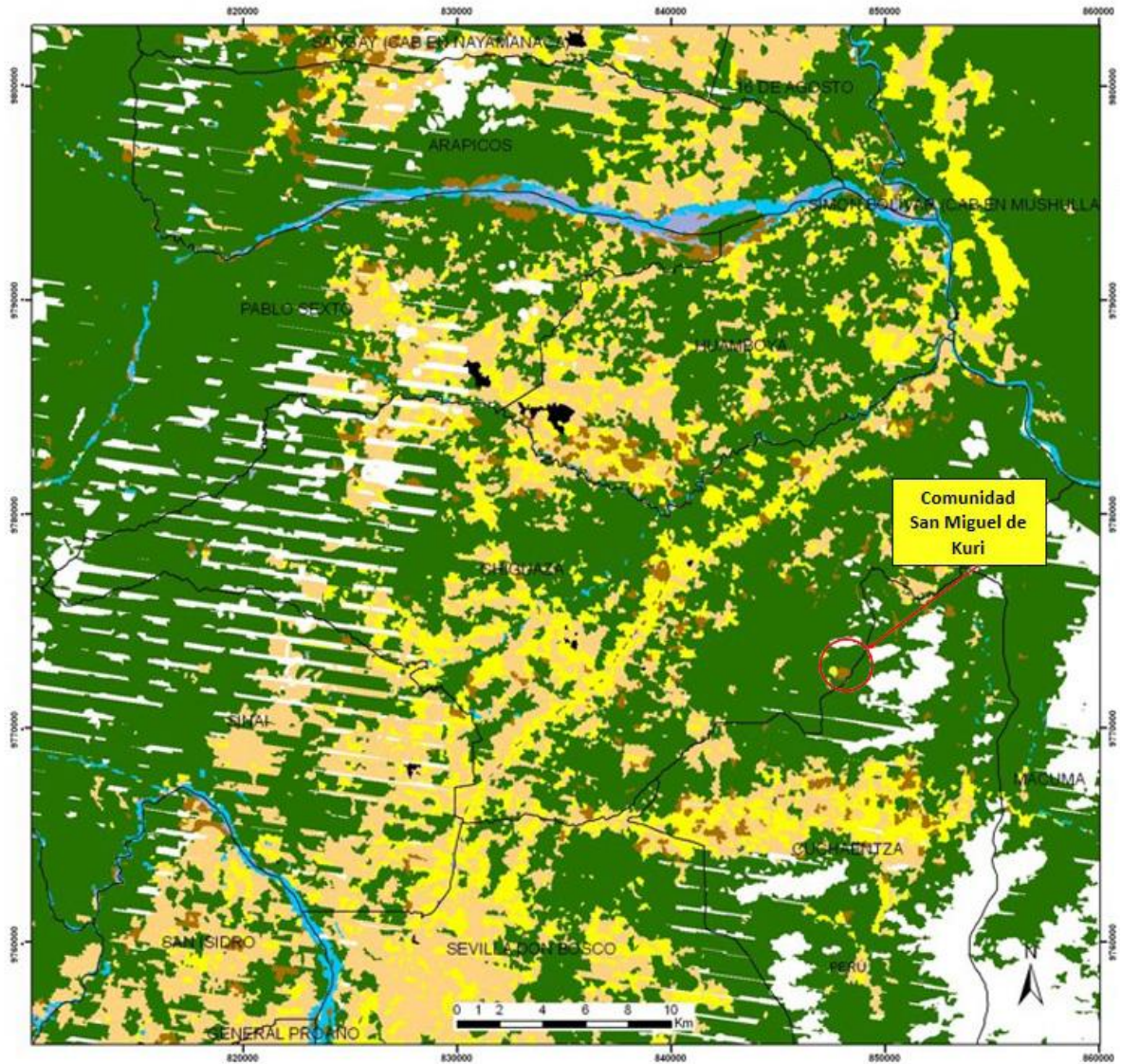
- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| División Parroquial | VEGETACION HERBACEA |
| COBERTURA DE LA TIERRA | CUERPO DE AGUA NATURAL |
| BOSQUE NATIVO | AREA POBLADA |
| MOSAICO AGROPECUARIO | INFRAESTRUCTURA |
| PASTIZAL | AREA SIN COBERTURA VEGETAL |
| VEGETACION ARBUSTIVA | SIN INFORMACION |

MAPA DE COBERTURA Y USA DE LA TIERRA PARROQUIA CHIGUAZA 2000	
Proyecto: MAPA HISTÓRICO DE DEFORESTACIÓN	
Sistema de referencia: V V G S 84 -UTM Zona 17	Escala de trabajo: 1 : 100.000
Escala de impresión: 1: 180.000	Formato de impresión: A3

Fuente: Ministerio del Ambiente

No obstante, para el año 2000 se observa un incremento de pastizales en la zona de la comunidad como se muestra en el Gráfico 7.

Gráfico 8: Mapa de cobertura y uso del suelo de la Parroquia Chiguaza. Año 2008



LEYENDA

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| División Parroquial | VEGETACIÓN HERBACEA |
| COBERTURA DE LA TIERRA | CUERPO DE AGUA NATURAL |
| BOSQUE NATIVO | AREA POBLADA |
| MOSAICO AGROPECUARIO | INFRAESTRUCTURA |
| PASTIZAL | AREA SIN COBERTURA VEGETAL |
| VEGETACIÓN ARBUSTIVA | SIN INFORMACION |

MAPA DE COBERTURA Y USA DE LA TIERRA PARROQUIA CHIGUAZA 2008	
Proyecto: MAPA HISTÓRICO DE DEFORESTACIÓN	
Sistema de referencia: V V G S 84 -UTM Zona 17	Escala de trabajo: 1 : 100.000
Escala de impresión: 1: 180.000	Formato de impresión: A3

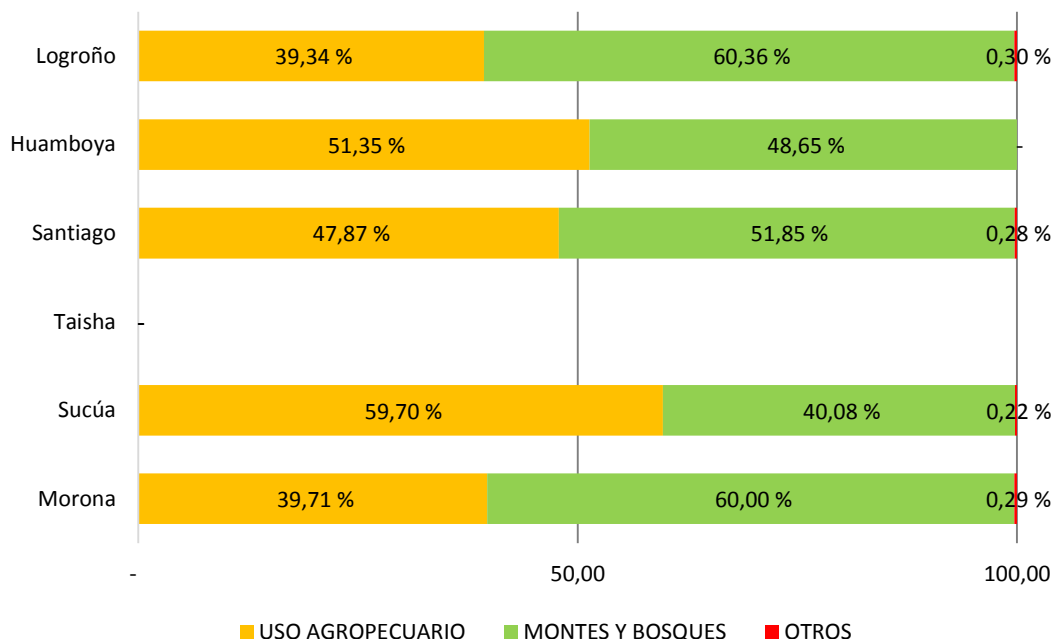
Fuente: Ministerio del Ambiente

Finalmente, para el año 2008 se observa un área de color café que representa vegetación arbustiva y se sigue manteniendo también el área de pastizales. El paso de bosque

nativo hacia pastizales desde el año 1990 hasta 2008 ha provocado deforestación y por ende la disminución de la biodiversidad de la zona.

El plan de manejo del bosque Kutukú Shaimi (2011), muestra datos comparativos entre algunos cantones de influencia en la provincia de Morona Santiago con respecto al uso del suelo, como se muestra en el Gráfico 9, donde la zona con mayor uso de suelo en actividades agropecuarias es el cantón de Sucúa, seguido por Huamboya. Los productos que más se encuentran en el cantón Huamboya son: cultivos de yuca, papa china, camote, maíz, palma, caña de azúcar, pasto cultivado, ganadería y la explotación de madera.

Gráfico 9: Uso del suelo en cantones de influencia del BPKS. Año 2011



Fuente: Plan de Manejo 2012-2017 del BPKS

Un aspecto importante a considerar es que, los suelos son frágiles y no son de vocación pecuaria, ya que contienen mucha cantidad de agua, no obstante, el área de pastizales es grande y dan cabida a una mayor cantidad de ganado, es decir el ganado puede comer mucho más, pero la capacidad de carga del suelo es baja. Otra característica importante es la baja producción lechera, ya que el medio ambiente tropical no es el más propicio para la alta producción (FAO). El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la

Parroquia de Chiguaza, muestra que apenas el 0,27% de los suelos son aptos para cultivos y el 85% son aptos para tareas forestales

Según las encuestas realizadas en la comunidad, se obtiene la siguiente información: de las 2500 hectáreas, el 69% constituyen bosque, el 21% se usan para ganadería y el 10% para cultivos.

2.2.8 Salud

Los datos emitidos por el Ministerio de Salud Pública (MSP), acerca de las principales enfermedades y que son motivo de muerte en el Ecuador para el año 2010, fueron las “enfermedades de hipertensión arterial con el 7%, la diabetes con 6.5%, neumonía 5.4%, y cerebro vasculares 5.3%” (INEC). Los datos de los pacientes del subcentro de salud de Chiguaza, no se aleja mucho de las estadísticas presentadas por el MSP. Se detalla a continuación en orden jerárquico a las distintas enfermedades, que aquejan a las comunidades que forman parte del cantón Chiguaza, siendo las siguientes:

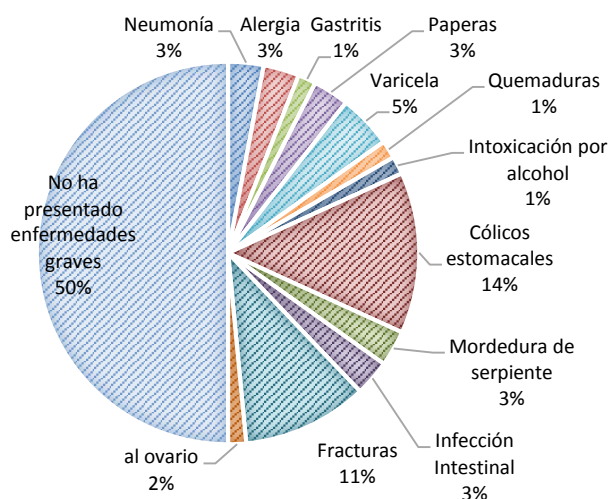
1. 25% Diabetes
2. 23% Deficiencias visuales, auditivas, motoras, y psicológicas.
3. 20% Osteoporosis, reumatismo
4. 15% Luxación de la cadera:
5. 10% Paladar hendido, deficiencia mental, cataratas visuales, asma, epilepsia
6. 8% Otros

El subcentro de salud registra que del total de personas atendidas el 38% son mujeres, el 19% son hombres, y el 43% son niños y niñas. Los comuneros son conscientes que su salud se ha visto desmejorada a consecuencia de la alteración alimentaria, es decir que los alimentos que les proporcionaba el bosque, en la actualidad son muy escasos, razón por la cual han tenido que sustituir esos alimentos por otros menos nutritivos, con alto contenido en grasa, azúcar y carbohidratos. Según el plan de desarrollo de Chiguaza, afirma que esta situación se ve con mayor frecuencia en los pobladores que viven a orillas de las carreteras principales, ya que su vida se ha vuelto más sedentaria. A todos estos problemas se debe considerar también el alto consumo de alcohol.

De acuerdo a la información brindada por la comunidad en el aspecto de salud, se muestra que el 50% de la población no ha presentado enfermedades graves que requieran intervención médica de urgencia. El otro 50% ha presentado los siguientes cuadros: fuertes cólicos estomacales acompañado de fiebre, fracturas debido a

accidentes ocurridos con caballos, varicela, alergia, neumonía, paperas, infección intestinal, mordedura de serpiente, quistes al ovario, gastritis, quemaduras con candela o agua hirviendo e intoxicación por alcohol.

Gráfico 10: Enfermedades graves que ha presentado la comunidad SMK, en porcentaje



Fuente: Encuesta

La enfermedad más común en la comunidad es la gripe y tos, donde el 52% acude a remedios naturales y el 48% acude al médico convencional. No se registran visitas a un chamán.

En la comunidad no existe un centro de salud. Los centros de salud más cercanos a la comunidad están a 12 km de distancia, en San Juan Bosco, denominado Uunt Chiwias, y a 15 km del subcentro de Chiguaza. El 78% de la comunidad que se enferma acude a este último sub-centro de salud. La consulta no tiene costo al igual que la medicina, pero cuando no hay medicina la receta les cuesta aproximadamente US\$ 5. La atención en los subcentros de salud es de 07h30 a 16h30 y no existe servicio de emergencia nocturno, por tal motivo la gente debe trasladarse al hospital en Macas para este tipo de atención

El personal que está a cargo del subcentro de salud de Chiguaza es un médico, un odontólogo, una enfermera y una auxiliar de enfermería. También existen brigadas médicas que visitan la comunidad cada 3 o 4 meses en compañía de un médico. En

casos de emergencia como fracturas, partos, y otros, el subcentro les da la transferencia a Macas o Cuenca.

2.2.9. Educación

Los años de escolaridad promedio para el año 2010 en el Ecuador fue de 9.04 años, para el cantón Huamboya de 8.2 años y para la comunidad San Miguel de Kuri, de 6.16 años. Un aspecto importante a considerarse es que el mayor incremento de la escolaridad se ha dado en el sector rural, pasando de 5,66 a 7,15 años (INEC).

Al realizar una comparación entre el cantón Huamboya con respecto a la provincia de Morona Santiago, se observa que, existen un despunte del 16% en educación básica del área rural sobre la urbana en el cantón Huamboya, como se indica en la Tabla 3, y del 12% para Morona Santiago.

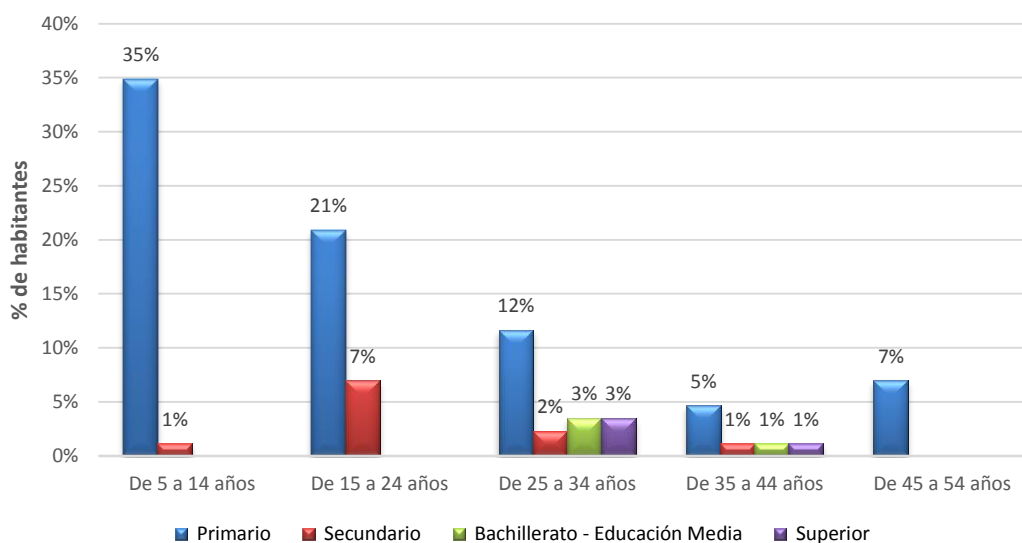
Tabla 3: Comparativo del nivel de escolaridad porcentual entre la provincia de Morona Santiago y el cantón Huamboya, en el área rural y urbano. Año 2010

NIVEL DE ESCOLARIDAD	HUAMBOYA		MORONA SANTIAGO	
	URBANO	RURAL	URBANO	RURAL
Ninguno	2%	4%	3%	6%
Centro de Alfabetización	2%	1%	1%	1%
Preescolar	3%	1%	1%	1%
Primario	38%	42%	32%	40%
Secundario	24%	12%	21%	14%
Educación Básica	7%	23%	12%	24%
Bachillerato - Educación Media	10%	8%	11%	7%
Ciclo Pos bachillerato	1%	1%	2%	1%
Superior	12%	3%	14%	3%
Postgrado	0%	0%	1%	0%
Se ignora	1%	4%	1%	4%

Fuente: INEC

El Gráfico 11, muestra el nivel de escolaridad por grupos de edad de la comunidad, donde el 79% ha asistido o asiste al nivel primario, el 12% el nivel secundario, el 5% en bachillerato y otro 5% a la universidad. En la etapa de nivel primario los estudiantes están bajo seguimiento ya que sus madres reciben el bono de desarrollo humano, siendo requisito indispensable para acceder a dicho bono, un certificado de matriculación de sus hijos.

Gráfico 11: Máximo nivel de instrucción al que asistió, en grupos de edad. Año 2010



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

El 3% de comuneros que estudian en la actualidad en la universidad, deben viajar a Macas, Cuenca y el Puyo para tomar las clases. El 4.32% que estudia en el colegio, lo hace en uno de tres colegios con relativa cercanía a la comunidad: el colegio San Juan Bosco que se encuentra a 12 km, o a 3 horas de caminata, ahí existe la especialidad de Contabilidad. El colegio San Pablo se encuentra a 11 km, tiene la especialidad de Construcción Civil y el colegio Huamboya que se encuentra a 25 km, tiene la especialidad de Contabilidad.

En la comunidad existe una escuela uni-docente, que alberga a 21 niñas y 10 niños. Las clases son dictadas en español y tienen una materia llamada lengua Shuar, además tienen 2 horas de idioma inglés por semana. Las clases son de 07h30 a 12h30 y de 14h00 a 16h00. Estas dos últimas horas son refuerzo para los deberes. Existe un supervisor de la zona que constantemente está visitando la escuela para constatar su correcto funcionamiento. En cuestión de infraestructura, la escuela cuenta con 2 aulas con pizarrones de tiza líquida. Los útiles escolares son comprados por los padres de familia y los libros y uniformes son entregados de manera gratuita por parte del gobierno, hasta el ciclo básico. Los niños día a día reciben el desayuno escolar.

La población no pone mucho esfuerzo en continuar dando el estudio a sus hijos más allá de la primaria, por sus condiciones de vida. Se ven obligados a priorizar el

trabajo para poder subsistir, al igual que la distancia que deben recorrer para estudiar y los costos que estos representan a medida que siguen subiendo el nivel de escolaridad.

2.2.10. Migración

El 6% de la comunidad ha emigrado por trabajo, el 3% por estudio y el 1.52% por matrimonio. Sin embargo, del total de personas que han emigrado el 0.3%, no ha regresado a la comunidad. Las ciudades que han escogido los comuneros para emigrar son: Macas, Puyo, Quito, Riobamba y otras comunidades Shuar.

2.2.11. Cultura

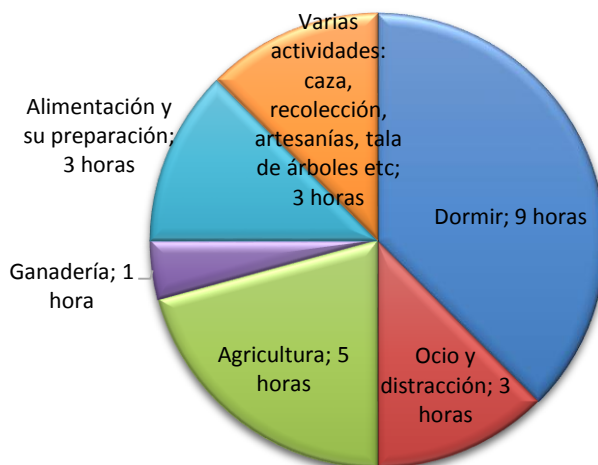
El 98% de la comunidad no viste ropa típica ceremonial, el 86% afirma que no practica ningún ritual ni ceremonia religiosa propia de la cultura Shuar como la fiesta de la Chonta, NuaTsankramu, Natem Umamu, Cascada Sagrada, Dios Arutam. El 79% de la población conoce las leyendas Shuar, aunque han perdido el 40% de la información sobre éstas. El 75% de la población conoce las plantas medicinales y su uso, aunque también en este caso se ha perdido alrededor del 60% de esta información. El 67% de la comunidad no sabe realizar ningún tipo de artesanía comercial, conocen técnicas básicas para la fabricación de utensilios domésticos a partir de fibras vegetales o frutos de la zona, tales como changuillas, aventadores, canastos, lanzas o asientos de madera. Con respecto a la comida el 79% sabe cocinar platos típicos propios de la cultura Shuar como ayampacos, pinchos mayones, chicha de yuca, chonta, jora, maitos y asados, y el 66.67% saben preparar dulces de: guayaba, piña, guaba, maduro, caña, papaya, melcochas. En relación a los bailes y danzas que realizan los Shuar, apenas el 18% de la población los practican.

2.2.12. Uso del tiempo

Los habitantes de la comunidad dedican su tiempo a las siguientes actividades: alimentación, agricultura, recolección de alimentos, artesanías, tala de árboles y otros. En el Gráfico 12, se observa la distribución del tiempo en un día. Cabe mencionar que hay actividades que les lleva varios días en realizar, como es la tala de árboles, donde cortan de 5 a 7 árboles en aproximadamente quince días, dedicando unas 4 horas al día, al transcurrir un mes, sacan los árboles a la carretera para entregar a los compradores. La distribución de actividades diarias es de la siguiente manera: el 38% del día en dormir, el 13% en ocio, distracción, en todo el proceso de alimentación y en varias

actividades de caza, recolección y otros, el 21% para trabajos de agricultura y el 4% para trabajos de ganadería.

Gráfico 12: Distribución del tiempo en un día, en horas



Fuente: Encuesta

2.2.13. Consumo

En la comunidad se consume productos cárnicos, agrícolas y otros que son adquiridos fuera de ella. Primero se analizará el consumo tanto en volumen como la equivalencia en dinero. Luego se realizará un análisis del consumo en calorías considerando la pirámide alimentaria.

- **Consumo de cárnicos**

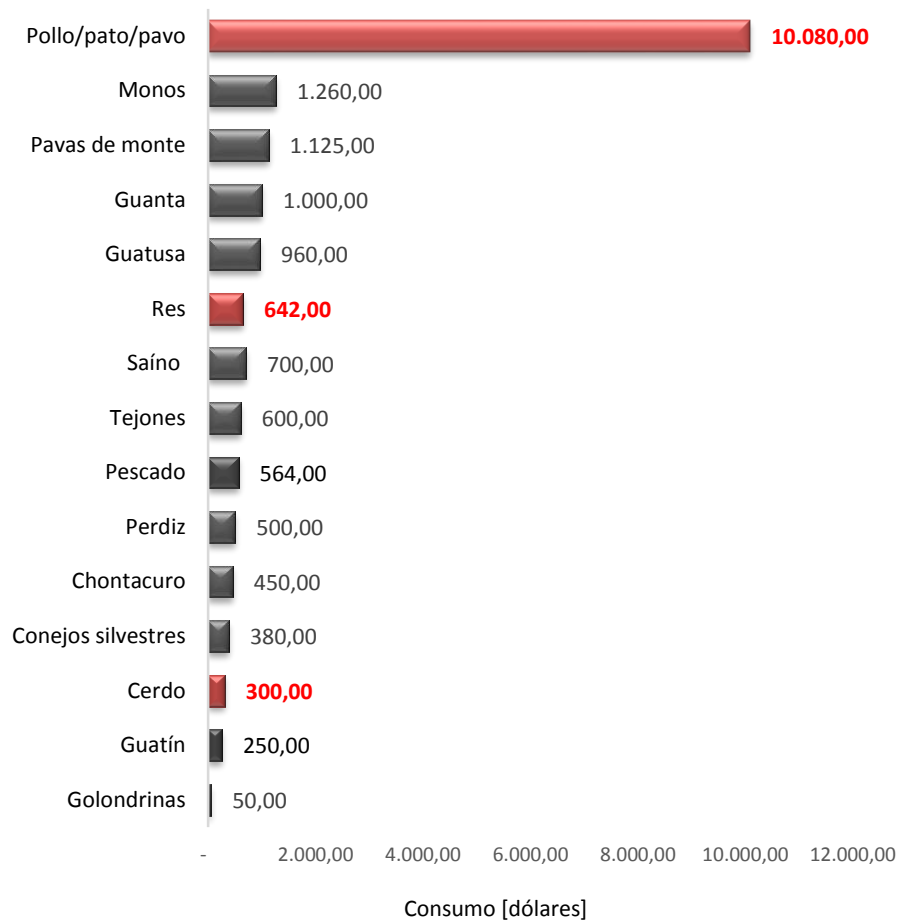
Dentro del consumo de cárnicos están los animales que cazan⁷, pescan y los que producen⁸. El consumo anual de cárnicos bordea las 2.686 unidades a nivel de toda la comunidad. El producto más consumido es el gusano chontacuro⁹, en segundo lugar están los animales silvestres y en tercer lugar las aves de corral, y el menos consumido es el cerdo. En términos monetarios el consumo anual de cárnicos en la comunidad es de US\$ 18.800 dólares, de los cuales US\$ 7.839,00 dólares son producto de la caza y los US\$ 11.022,00 dólares de la producción.

¹ Dentro de los animales que cazan están: monos, pavas de monte, guanta, saíno, tejones, perdices, chontacuro, conejos silvestres, guatín, golondrinas.

² Dentro de los animales que producen están aves de corral y ganado vacuno y porcino.

³ Chontacuro es la larva de un escarabajo que deposita sus huevos en los restos de la planta de chonta, que ha sido cortada para recoger sus frutos y sacar el palmito.

Gráfico 13: Consumo anual de carne en la comunidad, en dólares



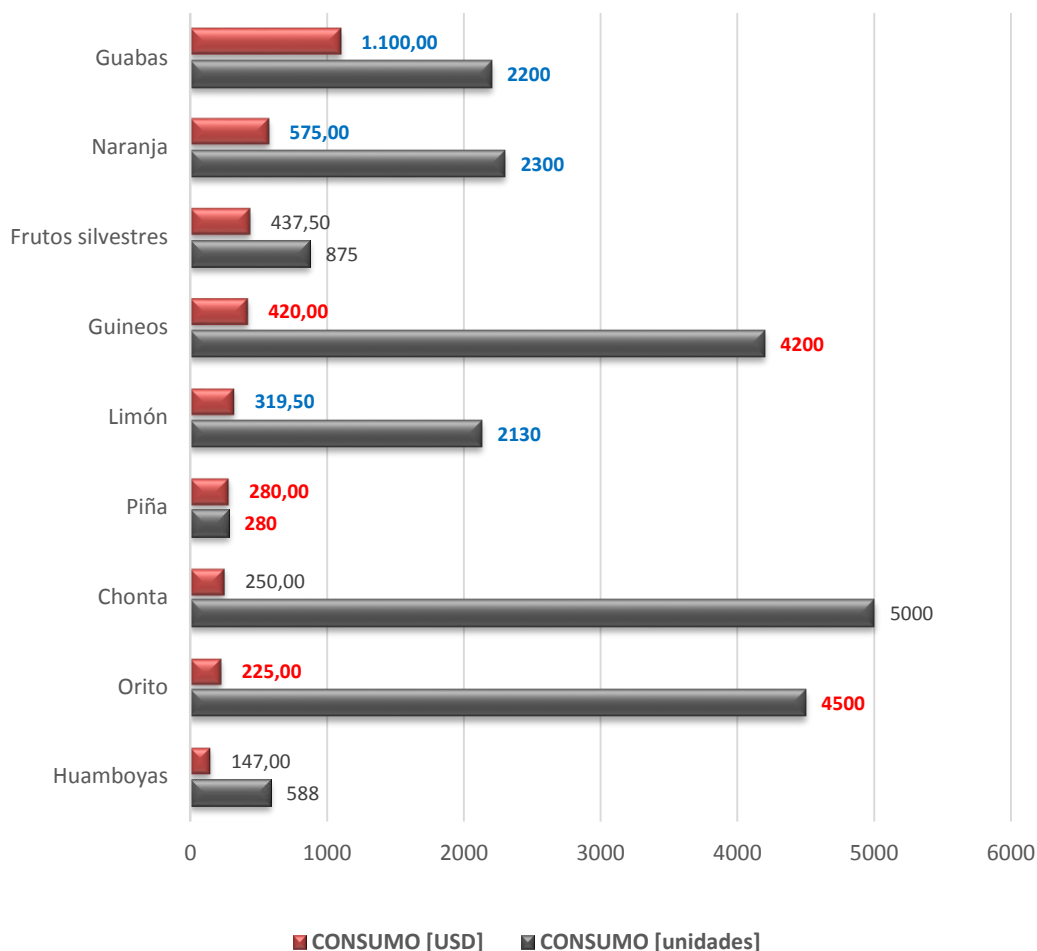
Fuente: Encuesta

Los pobladores de la comunidad tienen un precio fijado por ellos para la venta de los animales que cazan, producen y venden. Ver Anexo 3.

- **Consumo de frutas**

La comunidad consume solo frutas de la zona. Dentro de las frutas que recolectan y producen están: guayabas, guabas, papaya, naranja, guineos, limón, piña, chonta, orito, huamboya y otros frutos silvestres. El consumo anual de frutas en términos monetarios, llega a los US\$ 3.754,00 dólares. En el Gráfico 14, se observa la relación entre dólares y unidades consumidas en el año. Dónde el producto que muestra mayor cosecha es la chonta, con 5.000 unidades, siendo este muy tradicional en su dieta diaria y en la preparación de la chicha

Gráfico 14: Consumo anual de frutas en la comunidad, en unidades y dólares

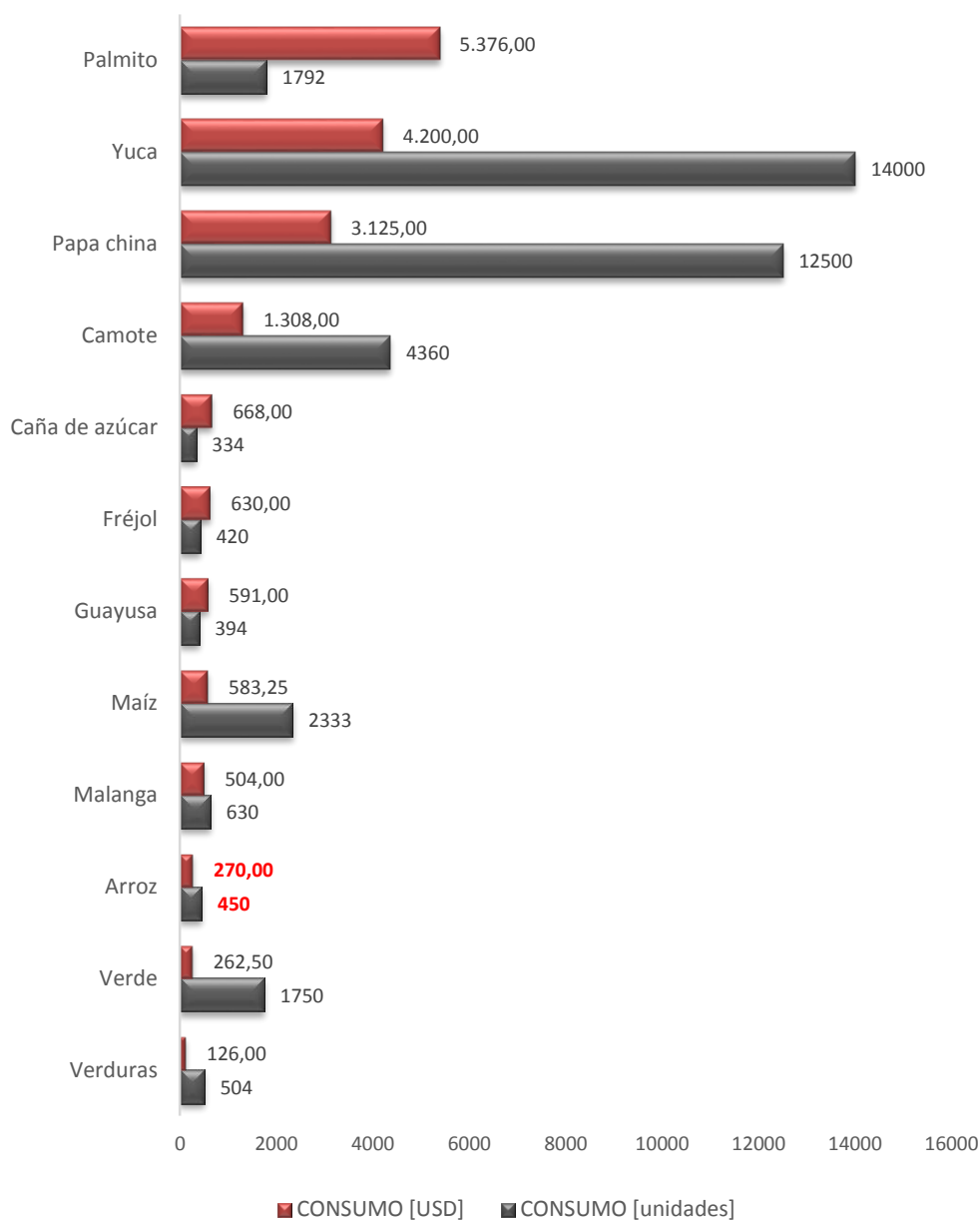


Fuente: Encuesta

- **Consumo de productos agrícolas**

El consumo anual de productos agrícolas en la comunidad, es de 39.400 libras, que representa en dinero a US\$ 17.643,75 dólares. El producto que más se consume es la yuca, que representa el 35.47% de del consumo total y el menos consumido son las verduras, que representa el 1.28% del consumo total. El producto que representa mayor cantidad de dinero es el palmito.

Gráfico 15: Consumo anual de productos agrícolas en unidades y dólares

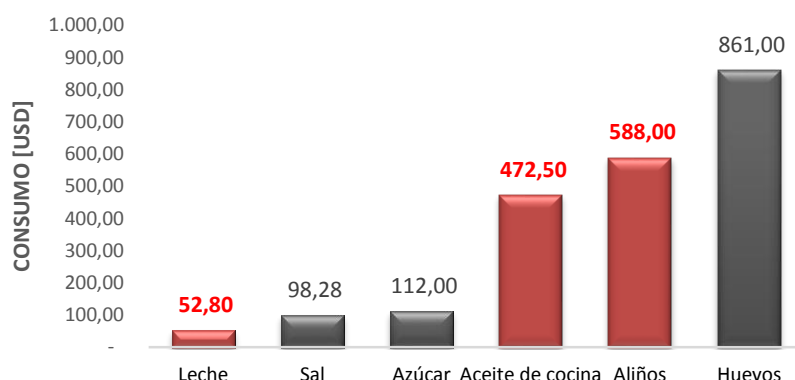


Fuente: Encuesta

- **Consumo de otros productos alimenticios**

El consumo anual de otros productos alimenticios y derivados, que utilizan en la comunidad, como: sal, azúcar, aceite, huevos y leche, llegan a los US\$ 2.131,78 dólares. El consumo de leche en la comunidad es casi nulo, alrededor de 5 litros por familia al año. Los pobladores compran fuera de la comunidad la sal, azúcar y el aceite de cocina.

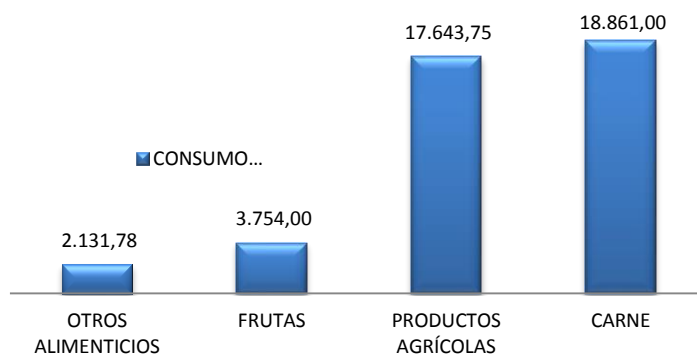
Gráfico 16: Consumo anual de otros productos alimenticios, en dólares



Fuente: Encuesta

El consumo total de la comunidad, tomando en cuenta los productos cárnicos, agrícolas, frutas y otros alimenticios, se aproximan a los US\$ 42.390 dólares anuales, como se observa en el Gráfico 17, con un promedio anual de consumo por familia de US\$ 2.018 dólares.

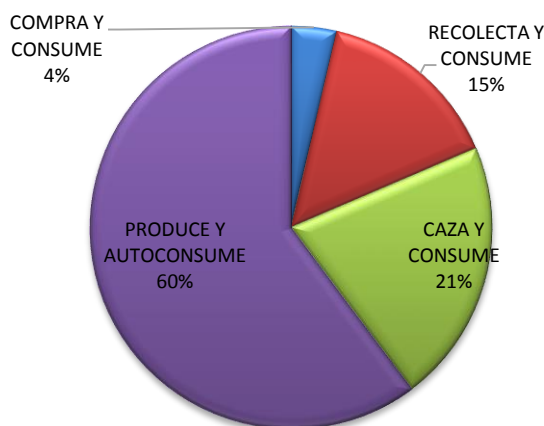
Gráfico 17: Consumo anual de alimentos, en dólares



Fuente: Encuesta

La comunidad apenas compra un 4% para consumir, el resto lo adquiere del bosque y de las chacras que siembran al igual que los animales que crían. El Gráfico 17, detalla, cómo está repartido el consumo por transacción en proporción al consumo anual de la comunidad.

Gráfico 18: Consumo anual de alimentos, por transacción. En porcentaje



Fuente: Encuesta

En términos monetarios, el consumo por producción y autoconsumo es de US\$ 25.529,03 dólares, de la caza y pesca es de US\$ 8.985,27 dólares, de la recolección es de US\$ 6.331,61 dólares y por la compra es de US\$ 1.544,62 dólares.

- **Consumo en calorías**

En esta sección se analiza, el componente alimentario de la dieta diaria de los comuneros. Se realiza considerando los cinco niveles de la pirámide alimentaria, la cual agrupa los alimentos con un aporte nutritivo semejante. “La ubicación y el tamaño de cada grupo de alimentos sugiere la proporción en que deben ser consumidos” (FAO, 2011). Los rangos de calorías dependen de la edad, sexo y estilo de vida. En el caso de los habitantes de la comunidad, tienen un estilo de vida entre moderadamente activo y activo¹⁰. Para este análisis se considera el consumo 2650 calorías al día, la cual está dentro de un rango equilibrado de consumo de calorías según el Programa Mundial de Alimentos (WFP).

Por otra parte, se utiliza el método de cálculo de consumo de alimentos de la WFP, en la cual se escoge un indicador que permite estimar la calidad de la dieta. La metodología consiste en recolectar información de los alimentos ingeridos en los últimos 7 días anteriores a la encuesta y la frecuencia de consumo. A cada grupo de alimento se le asigna un peso según la densidad de nutrientes. El puntaje de cada hogar

¹⁰ Según el Programa Mundial de Alimentos, se considera un estilo moderadamente activo que incluye actividad física equivalente a caminar entre 2.4 y 4.8 kilómetros al día y activo a un estilo vida que incluye actividad física que equivale a caminar más de 4.8 kilómetros al día.

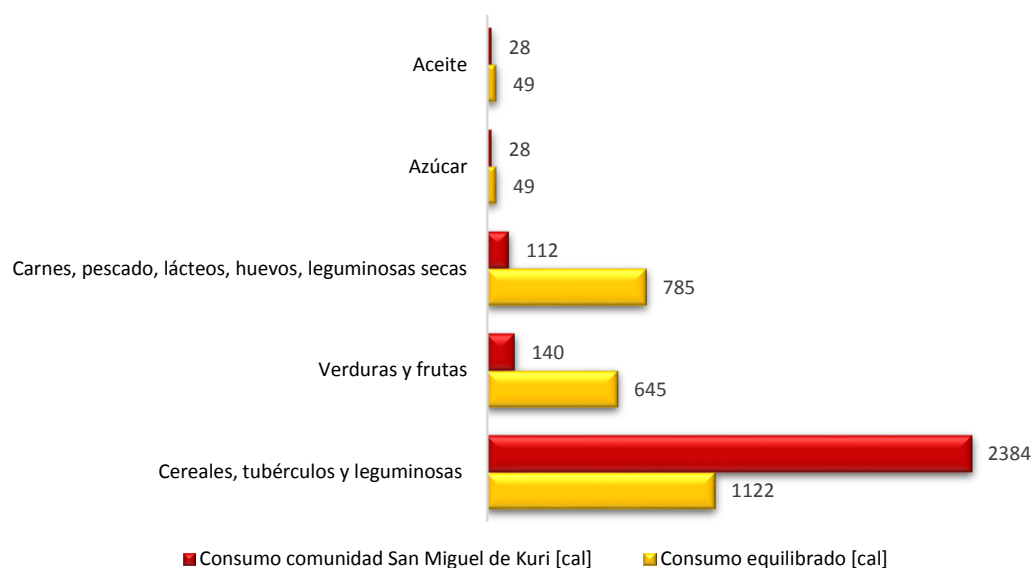
ha sido comparado con los establecidos en la WFP que indican el consumo del hogar que son: pobre (≤ 28), limítrofe (28.5-42) y aceptable (> 42).

Tabla 4: Consumo promedio diario en calorías de la comunidad SMK

Grupos alimenticios	Tipos de alimentos	Peso (A)	# de días en que se ha consumido durante los últimos 7 días (B)	Puntaje (A)x(B)	Calorías consumidas por día [cal]
CEREALES, TUBÉRCULOS Y LEGUMINOSAS FRESCAS	Maíz, arroz, mijo, avena, cebada, centeno, trigo, etc.	5	1	1,66	2384
	yuca, papa, melloco, camote, etc.		7	11,62	
	Frijol, soya, garbanzo, habas, lentejas, habas, etc.		0	0	
VERDURAS Y FRUTAS	Zanahoria, rábanos, acelga, apio, col, lechuga, brócoli.	3	1	1,2	140
	naranja, guineo, mandarina, etc.		2	3,6	
CARNES, PESCADO, LÁCTEOS, HUEVOS, LEGUMINOSAS SECAS	Res, ovejas, chivos, cerdo, etc.	4	0	0	112
	Pollos, pavos, patos, etc.		1	0,67	
Pescados	0		0		
Huevos de gallina	3		1,98		
Leche, yogurt, queso, etc.	0		0		
AZÚCAR	Azúcar, productos azucarados	1	1	1	28
ACEITE	Grasas, mantequilla, etc.	2	3	6	28
TOTAL				27,73	2692

Fuente: Encuesta

Gráfico 19: Comparativo entre consumo aceptable y el consumo de la comunidad SMK, en calorías



Fuente: Encuesta

La Tabla 4, muestra un resultado de 2692 calorías consumidas al día, que está dentro del rango equilibrado, no obstante da un puntaje de 27.73, lo que indica es una dieta pobre en calidad, es decir que la dieta no es balanceada, ya que existe un consumo pobre en verduras, frutas y carnes y un elevado consumo de carbohidratos, como se observa en el Gráfico 19.

2.2.14. Economía

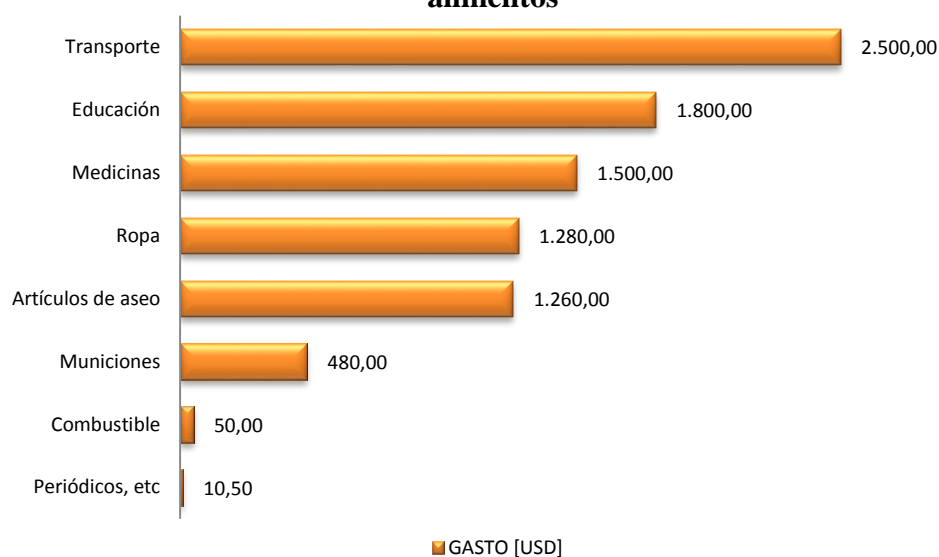
La economía de la comunidad está basada en la venta de productos que ellos cazan, producen y crían. No obstante esos ingresos son bajos. Es difícil penetrar a un mercado más grande ya que está limitado por las vías de acceso y la baja productividad. Los ingresos anuales de la comunidad por ventas, producto de la caza, pesca, y recolección, representan el 5% de los ingresos totales, la tala de árboles, el 37% y por producción, el 8%. Además, hay un ingreso de US\$ 6.600 dólares anuales, provenientes del bono de desarrollo humano, que representa el 50% de sus ingresos, como se resume en la Tabla 5.

Los principales activos de la comunidad son sus animales de corral (ganado vacuno, caballos, aves y cerdos) y sus terrenos. Existen alrededor de 400 cabezas de animales en toda la comunidad. Seis familias de la comunidad registran la posesión del ganado vacuno. Se estima que en cabezas de animales, la comunidad tiene alrededor de US\$ 30.000,00 dólares.

Los habitantes de la comunidad presentan gastos en transporte, medicinas, educación, ropa, y otros que ascienden a los US\$ 8.880,50 dólares. El primer y mayor gasto que tiene la comunidad es el transporte como se observa en el Gráfico 20, se necesita de alrededor de US\$ 4 dólares para salir de la comunidad por persona.

En la Tabla 5, se observa los ingresos y egresos anuales de la comunidad, donde se detalla un egreso por US\$ 51.271,03 dólares, valor que tuvieron que desembolsar, si no vivieran en la comunidad. No obstante, US\$ 40.845,91 dólares son proporcionados por el ecosistema, es decir, el bosque y sus tierras aportan aproximadamente el 80% de los gastos. La diferencia de US\$ 10.425,12 dólares, es el valor real que ellos desembolsan anualmente para sus gastos a nivel de toda la comunidad.

Gráfico 20: Gastos anuales de la comunidad que son distintos al consumo de alimentos



Fuente: Encuesta

El bosque y sus tierras proveen en promedio a cada familia US\$ 1.945 dólares anuales o US\$ 162 dólares mensuales. Existe una diferencia entre los ingresos y los egresos de US\$ 2.764,88 dólares anuales, que quedaría para toda la comunidad, es decir un aproximado de US\$ 10 dólares mensuales por familia.

Tabla 5: Ingresos y egresos anuales de la comunidad, en dólares

TRANSACCIÓN	INGRESO (POR VENTAS)	EGRESO (CONSUMO)
RECOLECCIÓN	90,00	6.331,61
BIENES Y SERVICIOS PROPORCIONADOS POR EL BOSQUE	CAZA TALA PRODUCCIÓN*	8.985,27 0 27.073,65
BONO DE DESARROLLO HUMANO	6.600,00	
OTROS GASTOS DE CONSUMO		8.880,50
	13.190,00	51.271,03
		40.845,91
		10.425,12
		2.764,88

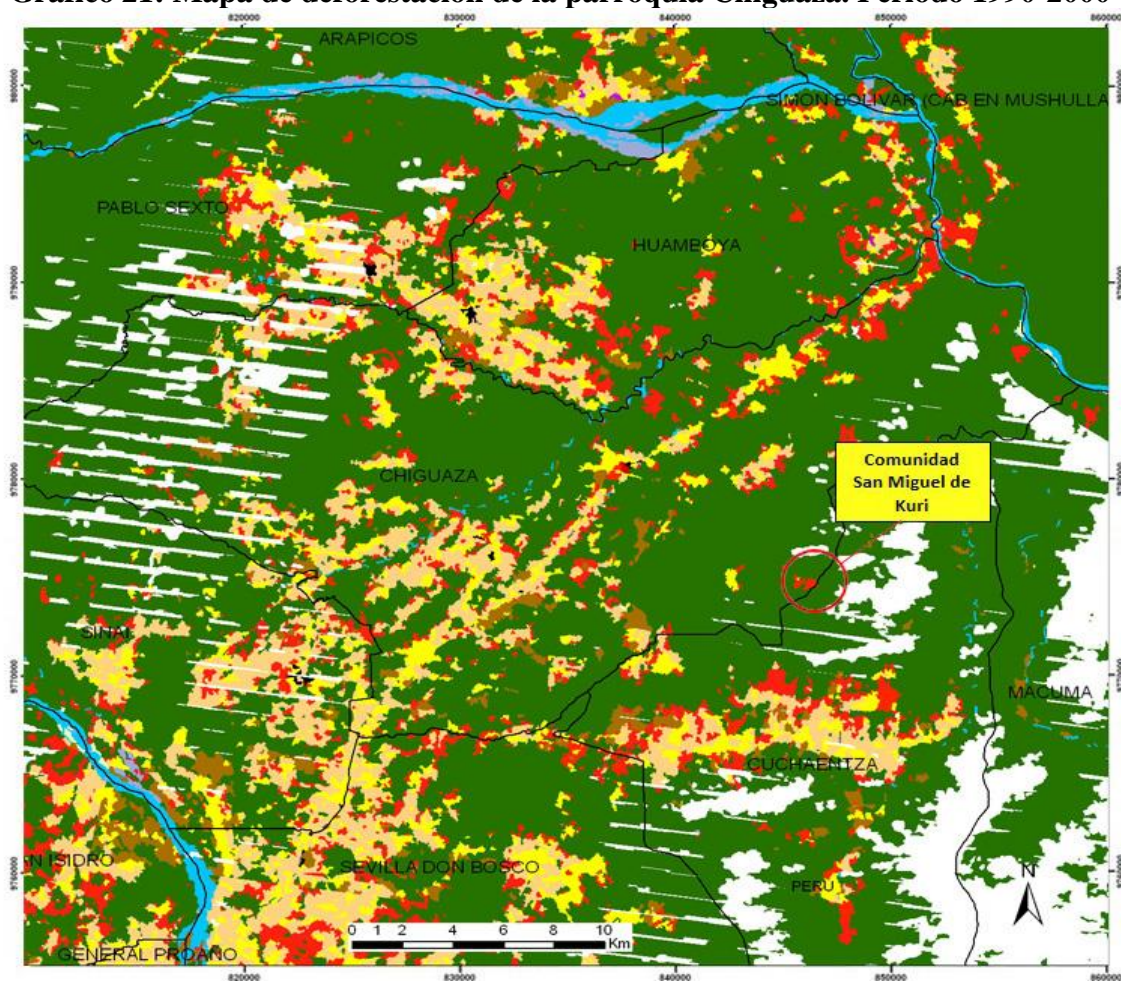
*Dentro de producción se considera a todos aquellos productos que ellos siembran y crían para el consumo y venta.

Fuente: Encuestas

2.2.15. Deforestación

El Ministerio del Ambiente presenta mapas satelitales de Deforestación de la Parroquia Chiguaza para los períodos 1990-2000 y 2000-2008, que muestran el cambio que ha sufrido el bosque. En el Gráfico 21 y el Gráfico 22, se observa la zona donde se encuentra la comunidad San Miguel de Kuri y el cambio en los dos periodos respectivamente.

Gráfico 21: Mapa de deforestación de la parroquia Chiguaza. Periodo 1990-2000



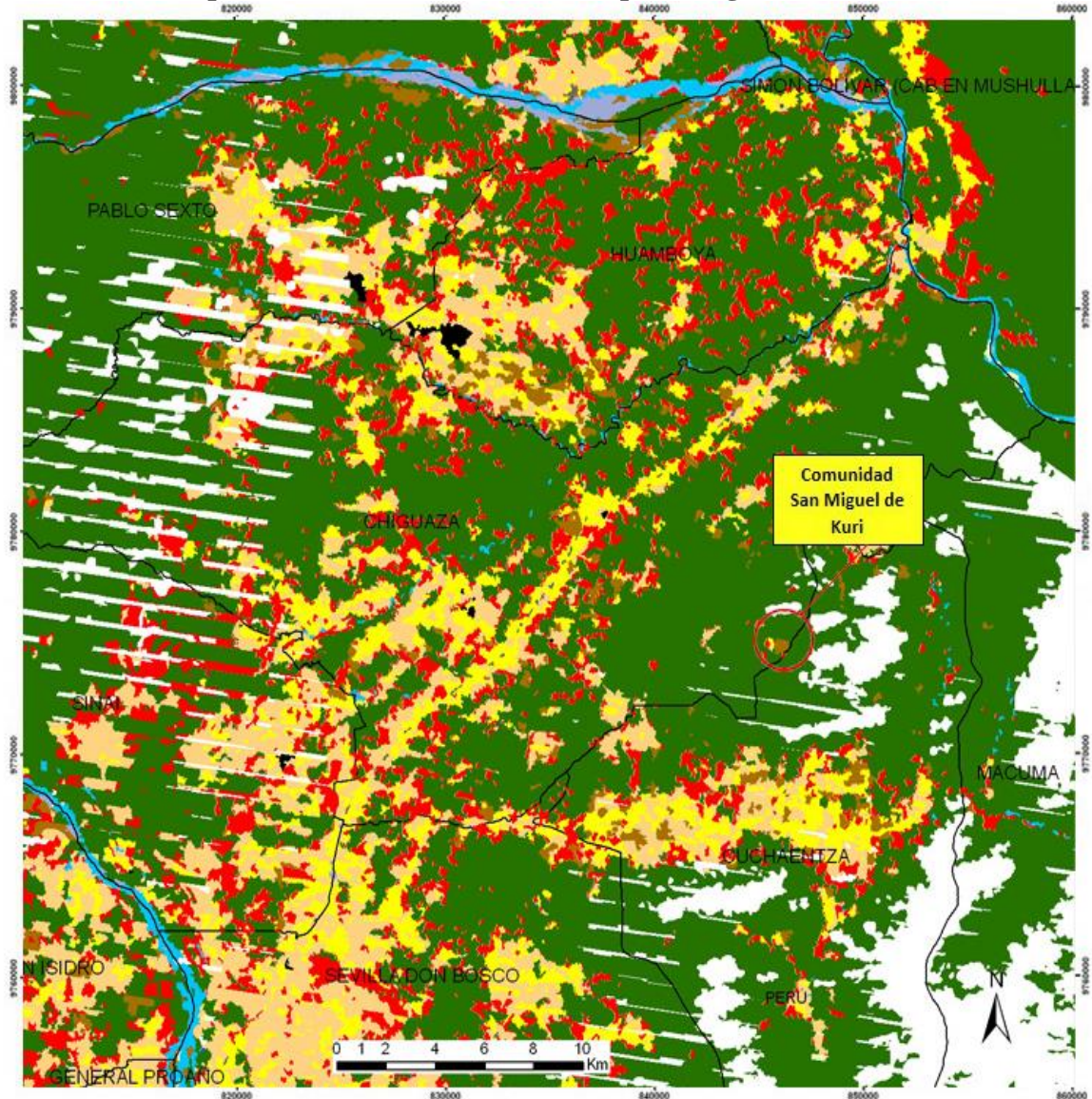
LEYENDA

- | | |
|--|--|
| ■ DEFORESTACIÓN | ■ VEGETACION HERBACEA |
| ■ COBERTURA DE LA TIERRA | ■ CUERPO DE AGUANATURAL |
| ■ BOSQUE NATIVO | ■ AREA POBLADA |
| ■ MOSAICO AGROPECUARIO | ■ INFRAESTRUCTURA |
| ■ PASTIZAL | ■ AREA SIN COBERTURA VEGETAL |
| ■ VEGETACION ARBUSTIVA | □ SIN INFORMACION |

MAPA DE DEFORESTACIÓN PARROQUIA CHIGUAZA 1990 - 2000	
Proyecto: MAPA HISTÓRICO DE DEFORESTACIÓN	
Sistema de referencia: V V G S 84 -UTM Zona 17	Escala de trabajo: 1 : 100.000
Escala de impresión: 1: 180.000	Formato de impresión: A3

Fuente: Ministerio del Ambiente

Gráfico 22: Mapa de deforestación de la Parroquia Chiguaza. Periodo 2000-2008



LEYENDA

- | | |
|---|--|
| ■ DEFORESTACIÓN | ■ VEGETACIÓN HERBACEA |
| ■ COBERTURA DE LA TIERRA | ■ CUERPO DE AGUA NATURAL |
| ■ BOSQUE NATIVO | ■ AREA POBLADA |
| ■ MOSAICO AGROPECUARIO | ■ INFRAESTRUCTURA |
| ■ PASTIZAL | ■ AREA SIN COBERTURA VEGETAL |
| ■ VEGETACIÓN ARBUSTIVA | SIN INFORMACIÓN |

MAPA DE DEFORESTACIÓN PARROQUIA CHIGUAZA 2000-2008	
Proyecto: MAPA HISTÓRICO DE DEFORESTACIÓN	
Sistema de referencia: V V G S 84 -UTM Zona 17	Escala de trabajo: 1 : 100.000
Escala de impresión: 1: 180.000	Formato de impresión: A3

Fuente: Ministerio del Ambiente

La madera que se extrae de la comunidad San Miguel de Kuri, es ilegal, es decir no poseen ningún permiso para vender y los compradores tampoco llenan ningún formulario de compra. Según el MAE, estos documentos son obligatorios para todas las

personas que se dedican a la actividad maderera. No se tiene un registro exacto de la madera que se comercializa.

2.2.16. Normativa legal para el aprovechamiento y conservación de los bosques y áreas protegidas en el Ecuador.

Para este análisis se ha tomado en cuenta prohibiciones, incentivos e infracciones por el uso del bosque, que se hallan vigentes en la legislación ecuatoriana, aunque varios aspectos legales en la práctica no se cumplen. Se ha examinado la Constitución del Ecuador, la Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre, el acuerdo No. 139 del Ministerio del Ambiente, la estrategia de Gobernanza forestal en el Ecuador y el Plan de manejo 2012-2017 del bosque y vegetación protectora Kutukú Shaimi.

La Constitución del Ecuador, en el artículo 57 del Capítulo cuarto promueve la participación de los pueblos y nacionalidades indígenas, afro ecuatorianos y montubios, “en el uso, usufructo, administración y conservación de los recursos naturales renovables que se hallen en sus tierras” (Constitución de la República del Ecuador, 2008: 41). La comunidad objeto de este estudio, se encuentra ubicada en el bosque protector Kutukú Shaimi, por lo que, su aprovechamiento del bosque debe ajustarse a dos tipos de normas: a) para zonas de protección permanente y b) para zonas de bosque nativo.

Tabla 6: Normas para zonas de protección permanente en el BPKS

Zona de protección permanente	Condiciones de aprovechamiento
<p>Se considera como zona de protección permanente a los sitios con ecosistemas frágiles que requieren protección absoluta. Todas las partes altas, cascadas y sus bosques aledaños, y al menos 20m junto a las riberas de los ríos y demás cuerpos de agua.</p>	<p>Impedir la explotación maderera en las cascadas y zonas sagradas, debido a que estas actividades producen contaminación. Cada poblado deberá organizar un comité de vigilancia para la protección del bosque y su biodiversidad.</p>
	<p>Disminuir las actividades de caza, tala y pesca, y sancionar estas actividades, cuando se realicen fuera de la ley</p>
	<p>Propiciar zonas para la investigación (como estaciones de investigación), que involucren a los pobladores locales. Para la operación de actividades de investigación será necesario un permiso otorgado por el Ministerio del Ambiente.</p>
	<p>Implementar actividades de ecoturismo.</p>

Fuente: Área de Bosque y Vegetación Protectora Kutukú – Shaimi, Plan de Manejo 2012 -2017

Tabla 7: Normas de zonas para manejo de bosque nativo en el BPKS

Zona para manejo de bosque nativo	Condiciones de aprovechamiento
Se considera zona para manejo de bosque nativo a los sitios con vegetación forestal nativa, que no se encuentran dentro de la zona de protección permanente, no obstante estará sujeto a manejo forestal sustentable. Para su uso deberá contar con una licencia de aprovechamiento forestal. Zonas boscosas aledañas a sitios poblados y en sectores junto a vías planificadas o construidas	Promover el aprovechamiento del bosque cuando existan permisos del MAE.
	Mantener condiciones sostenibles de la biodiversidad en los bosques primarios.
	Prohibir la caza y tala de especies nativas u otras explícitamente restringidas por las leyes del país.
	Realizar planes de aprovechamiento forestal para el uso adecuado de los recursos de estos bosques.
	Implementar centros de acopio para la comercialización de madera (de manera controlada), evitando intermediarios.

Fuente: Área de Bosque y Vegetación Protectora Kutukú – Shaimi, Plan de Manejo 2012 -2017

Existen además incentivos para el aprovechamiento y comercialización de los recursos forestales. Según la estrategia de Gobernanza Forestal en el Ecuador 2011 existen incentivos monetarios y no monetarios. Los primeros se aplican de manera exclusiva para proyectos enmarcados en la conservación, bajo el Programa. Socio Bosque. En el caso de la comunidad San Miguel de Kuri, no entra en el programa Socio Bosque ya que está dentro de un bosque protector.

Por otra parte los incentivos no monetarios implican incrementar los beneficios del manejo forestal, para lo cual el MAE propone:

1. Agilizar los procesos para la obtención de permisos para el aprovechamiento forestal para pequeños productores.
2. Prestar servicios administrativos con oficinas técnicas itinerantes en zonas de producción maderera.
3. Asesorar gratuitamente para levantar información y elaborar planes de manejo.
4. Desregularizar procedimientos para plantaciones forestales.
5. Exonerar aranceles y
6. Exonerar tributos.

La Ley de Régimen Tributario y la actual Ley Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre, establecen que “gozarán de exoneración del pago del impuesto a la propiedad rural, las tierras forestales cubiertas de bosques o vegetación protectores naturales o cultivados, las plantadas con especies madereras y las que se dedicaren a la formación

de cualquier clase de bosques que cumplan funciones ecológicas, garantizando su régimen de propiedad” (Gobernanza Forestal en el Ecuador, 2011: 11).

Así como existen incentivos para el manejo forestal sostenible, también existen diversos tipos de sanciones por el daño que se cause al bosque y la vida silvestre, como se muestra en el artículo 78,79,80,86,87 de la Ley Forestal de Conservación de áreas naturales y vida silvestre, la cual indica multas que van desde uno a mil salarios mínimos vitales generales.

2.3. FODA de la comunidad

Se construye un análisis de Fortalezas Oportunidades Debilidades y Amenazas (FODA) como herramienta de descripción a nivel sociológico de la comunidad, considerando sus características generales e individuales, es decir se reúne también las características del pensamiento Shuar. Esto se realizó a través de entrevistas personales con la población, y también se ha tomado en algunas ocasiones literalmente del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Chiguaza (PDOT, 2011) Chiguaza, sobre el pensamiento Shuar. También se usa la información de las encuestas realizadas, para observar la tendencia de la población hacia posibles alternativas distintas a la deforestación, que podrían adoptar los comuneros.

Tabla 8: FODA de la comunidad SMK

	DESCRIPCIÓN
FORTALEZAS	<p>Ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> · Toda la comunidad considera que, el agua que se encuentra en los ríos de la zona, es limpia, ya que no existen minas ni nada que contamine los mismos, no obstante es solo un criterio, ya que no existe ningún análisis bacteriológico del agua. · La mayoría de sus alimentos y fibras son proporcionados por la naturaleza. · Dentro de la comunidad existen cascadas, ríos, cuevas, saladeros, bosque primario, ojos de agua y otros. Siendo un gran atractivo natural, con potencial eco turístico. <p>Agropecuario</p> <ul style="list-style-type: none"> · El ganado que se encuentra en la zona es bastante grande, pesa entre 700-1200 libras aproximadamente. El 90% de la población que tiene ganado, considera que es una buena zona ganadera, por el tamaño que alcanzan sus animales, no obstante no consideran la capacidad de carga del suelo. · No usan pesticidas en los cultivos. <p>Social</p> <ul style="list-style-type: none"> · El 92% de los pobladores considera que la comunidad es unida. · Son muy colaboradores entre sí. <p>Otros</p> <ul style="list-style-type: none"> · Tienen un nivel muy desarrollado de orientación, y de adaptación, saben cómo sobrevivir en la selva solos.

OPORTUNIDADES	<p>Actividades económicas</p> <p>El 41% de la comunidad le agradaría dedicarse a la ganadería, el 33% al turismo y el 26% a la agricultura</p> <ul style="list-style-type: none"> · El 83% de la comunidad no tendría problema en que turistas ingresen en sus terrenos.
	<ul style="list-style-type: none"> · El 73% de la comunidad estaría dispuesto aprender técnicas para mejoramiento de la agricultura <p>Social</p> <ul style="list-style-type: none"> · El 83% de la comunidad estaría dispuesta en apoyar un proyecto comunitario, siempre y cuando ganen todos.
	<p>Cultural</p> <p>El 15% de la comunidad está dispuesto a indagar sobre el uso de las plantas de la zona con los comuneros más experimentados.</p>
DEBILIDADES	<p>Agropecuario</p> <ul style="list-style-type: none"> · El 67% no vacuna a su ganado, el 33% pone desparasitantes. En muchas ocasiones ellos mismos los curan. · El 53% considera que su tierra es regular para el cultivo, el 39% que es mala y el 8% que es excelente. Esta apreciación se debe a que los suelos de la Amazonía son muy ácidos y arcillosos, por ende con baja productividad (Harvey, et al; 2005). · No conocen sobre barreras naturales para sus siembras. Lo que implica que las plagas ingresan fácilmente hacia sus siembras. · El 33% de la población que tiene ganado comentan que sus animales se enferman, en la mayor parte de gravedad y el 67% no se da cuenta o no sabe que enfermedades pueden tener el ganado. <p>Social</p> <ul style="list-style-type: none"> · Es difícil conservar los alimentos ya que no existe energía eléctrica, el costo del generador de luz, sería muy alto. No obstante más costoso sería ingresar un refrigerador a la comunidad. · No existen vías carrozables de acceso a la comunidad. · No existe una adecuada infraestructura para recibir visitantes o turistas. El 58% de los hogares de la comunidad prefieren que lleguen a otro lugar que no sean sus viviendas. · La gente se queja que preferiría vivir en la ciudad por las comodidades, menospreciando el entorno natural que les rodea. · Las mujeres tienen pocas oportunidades, la mayoría nunca ha salido de la comunidad por celos de sus esposos. · "Por ser una cultura oral, los chismes y la envidia son los dos factores de la pobreza mental, organizativa y de desarrollo social" (PDOT Chiguaza, 2011, pg. 30). · No logran consensuar con rapidez, cuando se debe decidir sobre algún tema. · "Al trabajar en proyectos comunitarios, todos al inicio somos felices, al acabar el financiamiento, nadie es responsable y lo que hay nos llevamos" (PDOT Chiguaza, 2011, pg. 30). · El alcoholismo se encuentra presente en la comunidad, sea por compra de licor en las ciudades o por el consumo de chicha en gran cantidad, lo que acarrea enfrentamientos y peleas entre familias. · Presencia de una aculturación en la juventud. Literalmente lo expresan: "Despreciamos nuestra música, danza, idioma y comidas, siendo una cultura tan rica en conocimiento y sabiduría ancestral" (Edwin Ankuash, entrevista, 2013). · Negación de las raíces Shuar, identidad. <p>Ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> · El 64% consideran que los animales que antes veían en la zona han disminuido y son conscientes que es por la caza cruel e indiscriminada, que realizan para consumo propio y venta. Esto es una causa de la necesidad de dinero.

AMENAZAS	<p>Agropecuario</p> <p>Las personas poseen un área extensa de terreno, sin embargo no saben qué hacer para mejorar sus economías.</p> <ul style="list-style-type: none"> · El 67% dice que sus cultivos si presentan algún tipo de plaga. Comentan que la peor plaga que tienen actualmente, son las ratas y ratones. · "Si ampliamos la frontera agrícola, muy pronto nuestros alimentos cultivados y silvestres desaparecerán genéticamente, como también nuestra sabiduría junto con nuestros abuelos-as" (PDOT Chiguaza, 2011, pg. 30).
	<p>Social</p> <ul style="list-style-type: none"> · "La construcción de ciertas vías carrozables nos empobrece más, porque más salimos a la ciudad y hay más gasto y ¿cómo nos sustentamos nuestra existencia si no tenemos ingresos?" -(Cristóbal Shacay, 55 años Macas, citado en PDOT Chiguaza, 2011,pg 30)
	<p>Ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> · Ausencia de fauna en la zona. Esto se profundiza con la tala de árboles · "Solo sacamos y sacamos la madera, nunca lo plantamos, se acabarán fito genéticamente y ahí si seremos pobres." (Edwin Ankuash, entrevista, 2013).

Fuente: Encuestas, entrevistas, PDOT Chiguaza 2011

En el FODA se describen: fortalezas (interno), oportunidades (externo), debilidades (interno) y amenazas (externo) que tiene la comunidad. Las fortalezas describen todo aquello que la comunidad podría aprovechar a su favor dadas esas condiciones, como el ganado robusto que se encuentra en la zona, la naturaleza y su paisaje, los alimentos que se encuentran en el bosque y otros. Las oportunidades son aquellas que la comunidad podría tomar del exterior a su favor, como: la apertura de la comunidad dispuesta a apoyar en proyectos a nivel comunitario. Las debilidades son las condiciones que la comunidad no ha podido cambiar o mejorar debido a sus características naturales o propias del entorno, como: la falta de conocimiento de plagas o enfermedades del ganado vacuno, la falta de infraestructura, la lejanía de centros de estudio secundario y universitario, la distancia hacia una carretera carrozable y otros.

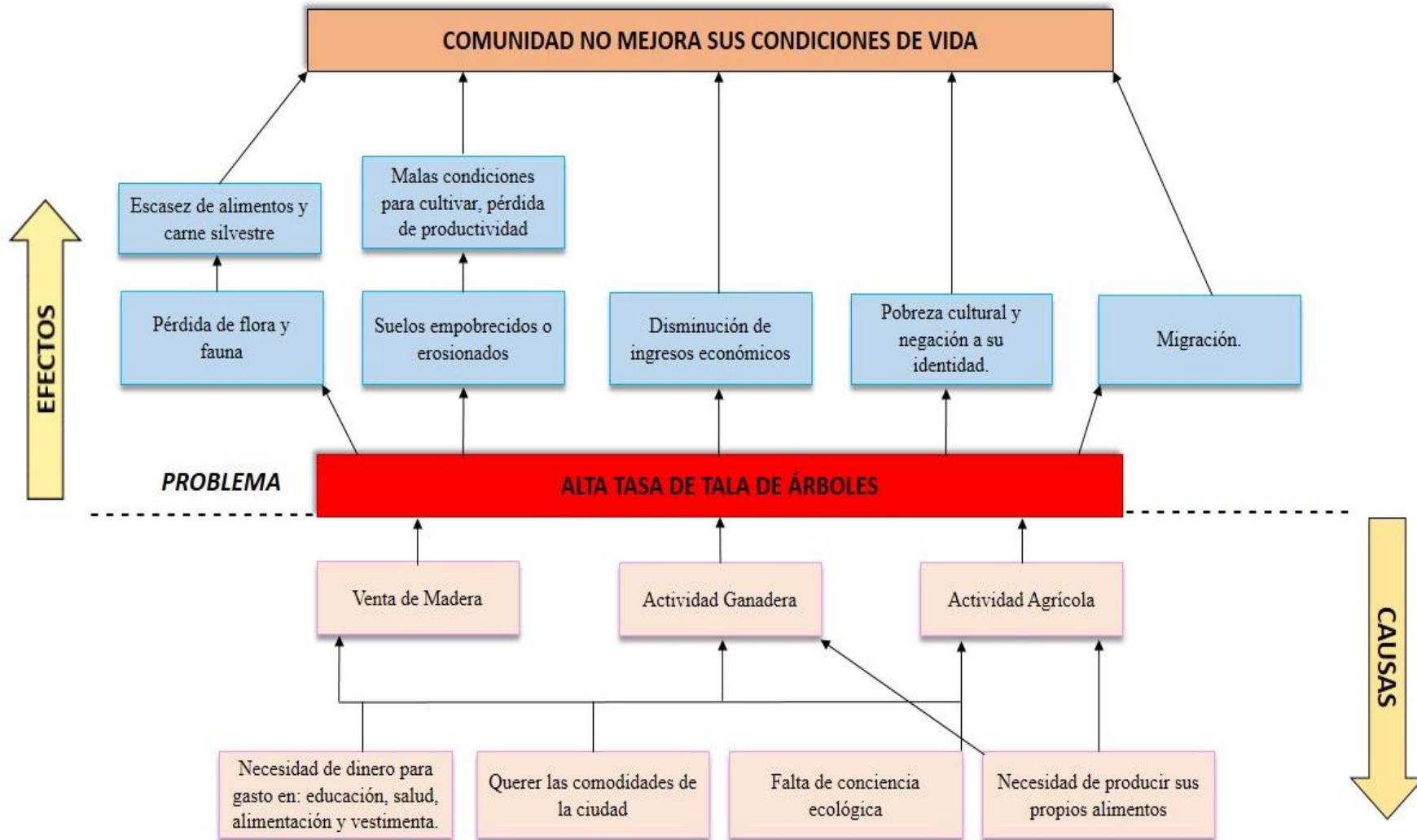
Las amenazas son aquellos eventos a los que se halla expuesta la comunidad por el entorno, como: la pérdida de biodiversidad, la aculturación de la juventud y otros. No obstante las amenazas y las debilidades ayudan a dilucidar los problemas que existen en la comunidad. Los problemas están orientados a los aspectos sociales, agropecuarios y ambientales, siendo el menos importante el factor dinero. Esto no significa que no sea importante, de hecho la falta de dinero para satisfacer las necesidades de la comunidad, los lleva a usufructuar del bosque por medio de la tala irresponsable de los árboles. Pero la preocupación más importante de la comunidad viene acompañada de la interrogante ¿Que va a pasar con nosotros cuando se nos destruya nuestro bosque y los animales que allí viven?

2.4. Árbol de problemas y soluciones

El árbol de problemas ayuda a entender de mejor manera la problemática de la comunidad y también ayuda a definir los indicadores al momento de crear la matriz de impacto.

En el Gráfico 23, se plantea como problema central de la comunidad, a la alta tasa de tala de árboles. En el FODA descrito anteriormente se observa que las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, están en función del bosque como parte esencial de la supervivencia de la comunidad, razón por la cual, se ha escogido al bosque, como el eje central, es decir que parte de la calidad de vida de los comuneros depende del bosque.

Gráfico 23: Árbol de problemas para la comunidad SMK



Fuente: En base al FODA realizado para la comunidad

Gráfico 24: Árbol de soluciones para la comunidad SMK

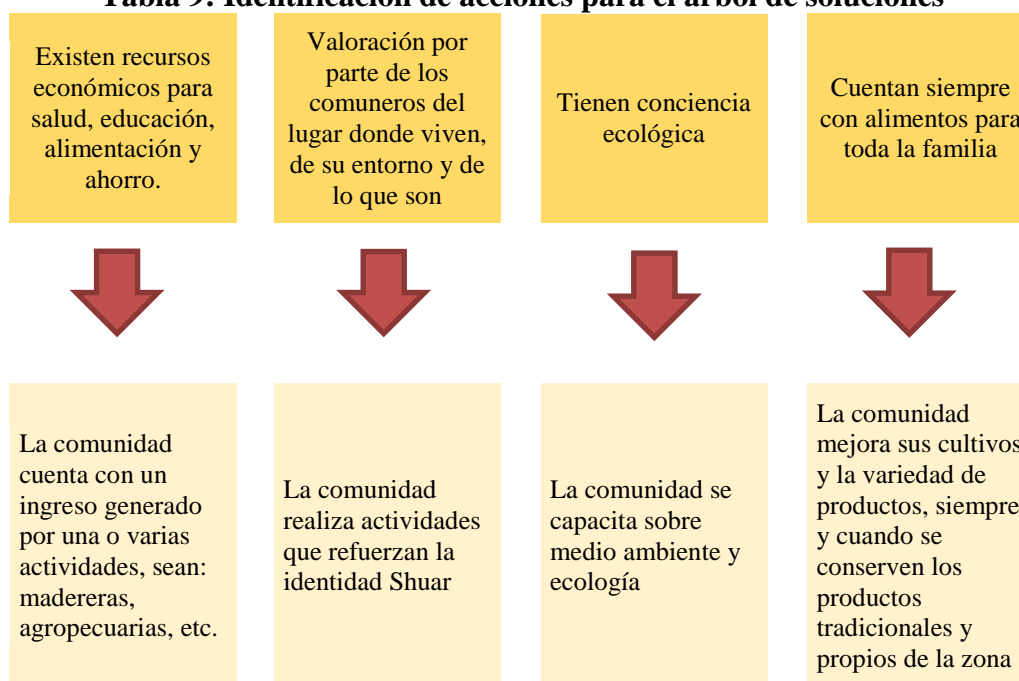


Fuente: En base al FODA realizado para la comunidad

En la parte superior al problema, se examinan los efectos que se producen por la tala del bosque, tales como: pérdida de flora y fauna, que a su vez acarrea escasez de alimentos y carne silvestre, también se observan suelos empobrecidos con malas condiciones para cultivar, esto conlleva a la disminución de ingresos económicos y pobreza cultural. En la parte inferior al problema, se analiza las causas que provocan el problema, siendo tres las más evidentes: la venta de madera, la actividad ganadera y la actividad agrícola. No obstante, estas actividades surgen de varias necesidades: dinero para educación, salud, alimentación y vestimenta, las personas también desean las comodidades de la ciudad, en muchas ocasiones desprecian y se quejan de lo que tienen. La falta de conciencia ecológica por parte de los comuneros al realizar actividades de caza y pesca indiscriminada, también es otra causa de la problemática y finalmente, extienden la zona agrícola por la necesidad de producir sus propios alimentos.

El Gráfico 24, muestra el árbol de soluciones, como respuesta a la problemática de la comunidad, es decir el problema central ahora es mostrado en positivo, como una solución, ahora es la baja tasa de tala de árboles. El propósito de esta solución es: la permanencia de flora y fauna en la zona, el mejoramiento de suelos para el cultivo, el fortalecimiento cultural y la permanencia de ingresos económicos.

Tabla 9: Identificación de acciones para el árbol de soluciones



Fuente: En base al FODA realizado para la comunidad

La última escala del árbol de soluciones son los medios, estos son los que ayudan a identificar las acciones a tomarse en cuenta al momento de escoger las alternativas para mejorar la calidad de vida de la comunidad.

2.5. Análisis de alternativas que podrían adoptar los comuneros, para mejorar sus condiciones de vida.

Mediante encuestas y entrevistas, los pobladores dieron su opinión acerca de las actividades que les gustaría realizar dentro de la comunidad para mejorar sus ingresos.

Para llegar a las alternativas finales se realizó el siguiente proceso:

- a) Inicialmente se pidió a las personas que enumeraran del 1-8 en orden de importancia para ellos, a las alternativas que habían planteado.
- b) Se etiquetó a cada alternativa propuesta según viabilidad, sustentabilidad y rentabilidad, obteniéndose: no viable, sustentable, no rentable; viable, sustentable, no rentable; viable, no sustentable, rentable; viable, sustentable y rentable.
- c) Se procedió a dar pesos a las alternativas, considerando el ítem anterior: no viable, sustentable y no rentable = 0.1; viable, sustentable, no rentable = 0.3; viable, no sustentable, rentable = 0.2; viable, sustentable y rentable = 0.4.
- d) Se ordenó y agrupó por similitud entre alternativas, es decir: agricultura, turismo, ganadería, etc.
- e) De cada grupo de alternativas se procedió a sacar a la de más bajo puntaje. La alternativa de mejoramiento de la agricultura y agroturismo fueron eliminadas.
- f) Las alternativas de ganadería y tala de árboles se las ubicó en un grupo.

La elección final de alternativas a evaluar mediante el análisis multicriterio dio como resultado ocho posibles alternativas, las cuales se definen en la Tabla 9.

Tabla 10: Alternativas propuestas por la comunidad SMK

ALTERNATIVAS	MEZCLA	VENTAJAS	DESVENTAJAS	ORDEN	PESO	TOTAL	VIABILIDAD
MEJORAMIENTO DE LA AGRICULTURA	Agricultura	. Mejoraría la calidad y cantidad del producto.	. Requiere inversión para capacitación. . Habría exceso de producción. . Se requieren vías para sacar el producto.	5	0,1	0,5	No viable (Sustentable) No rentable
SILVICULTURA	Plantaciones forestales	. Inversión a largo plazo. . Ingresos altos al cabo de 15-20 años. . Facilidades de pago en el crédito.	. Inversión inicial fuerte en semillas y plantas de maderas nobles y otras nativas.	2	0,3	0,6	Viable (Sustentable) No rentable
SILVOPASTURA	árboles + ganado vacuno + cultivo de pasto + agricultura	. Beneficio entre árboles, ganado, los pastizales y los sembríos.	. A nivel económico no habría un cambio significativo para la comunidad.	4	0,3	1,2	Viable (Sustentable) No rentable
TALA DE ÁRBOLES	Tala de árboles selectiva	. Altos ingresos.	. Pérdida del bosque, flora y fauna. Daño en ecosistema	3	0,2	0,6	Viable (No Sustentable) Rentable
GANADERÍA	Crianza de ganado vacuno	. Ingresos altos.	. El suelo es frágil. Provoca erosión Deforestación.	8	0,2	1,6	Viable (No Sustentable) Rentable
TURISMO COMUNITARIO	Turismo + Cultura de la comunidad	. Dar a conocer la cultura en los aspectos: social, económico, ambiental. . Ingresos medios - bajos	. Inversión media. Hacer contactos con turistas que estén dentro del mercado objetivo	7	0,4	2,8	Viable (Sustentable) Rentable
ECO TURISMO	Turismo + áreas naturales	Los turistas podrían conocer la selva en su entorno real. Sería un ingreso extra para la comunidad.	Ubicar los contactos para que los turistas conozcan la comunidad	6	0,4	2,4	Viable (Sustentable) Rentable
AGROTURISMO	Turismo + Agricultura	. Ingresos muy bajos.	. No justifica el viaje a la comunidad para conocer los cultivos. Eso podría hacer en lugares más cercanos.	1	0,1	0,1	No viable (Sustentable) No rentable

Fuente: Entrevistas y encuestas.

Las alternativas para la evaluación multicriterial que se desarrollará en el siguiente capítulo son las siguientes:

- 1) La primera alternativa involucra las opciones de ganadería y tala de árboles. La alternativa va a tener el nombre de “GANADERÍA”
- 2) La segunda alternativa es una mezcla entre la silvopastura y la silvicultura. El nombre que se da a esta alternativa es “AGROSILVOPASTORIL”
- 3) La tercera alternativa combina el turismo comunitario y el eco turismo. El nombre de esta alternativa será “ ECO TURISMO COMUNITARIO”

2.6. Conclusiones del capítulo

El bosque es el principal proveedor de recursos alimenticios para los comuneros. Si el bosque disminuye, también lo harán las especies y el alimento. Los comuneros son conscientes de esto, sin embargo siguen cazando y pescando con técnicas poco amigables para el ecosistema. Es una necesidad ineludible tomar conciencia de que el bienestar de la comunidad está en función del bosque y de los actos que cada poblador de la comunidad ejerza sobre él.

Los bajos recursos económicos que tiene la comunidad para satisfacer sus necesidades básicas, los obliga a realizar actividades de tala. Sin embargo, este fenómeno no ocurre en toda la comunidad, ya que hay casos en que no cuentan con los instrumentos necesarios para realizar la tala, razón por la cual, la situación económica es aún más grave. En estos casos, el bosque se convierte en el proveedor absoluto de alimento para consumir y para vender.

Varios de los comuneros han decidido emigrar. Sin embargo, la mayoría ha regresado a la comunidad, con experiencias desagradables que han tenido que vivir en las ciudades. Una problemática ante esta situación, es la ruptura de varias familias y aculturación entre los jóvenes. Este último factor se presencia por la negación de la cultura Shuar que los identifica. No obstante, aspectos importantes de la cultura como son la danza y las artesanías, la comunidad los está dejando de lado. Este último, por falta de herramientas en las manos hábiles de los comuneros.

El alimento cárnico silvestre ha disminuido y con ello los pobladores notan que su salud no es la misma. Pese a que el consumo calórico alcanza niveles óptimos, no es una referencia de una alimentación balanceada, ya que la ingesta de carbohidratos es muy elevada y la de otros componentes como frutas, cereales, y otros es muy baja.

La mayor parte de la comunidad, aún sigue curándose con remedios naturales y en los casos más graves con medicina tradicional. Los comuneros con mayor frecuencia presentan cólicos estomacales y fracturas. Pese a que es una comunidad que se encuentra en la selva, solo un 3% ha recibido mordedura de serpiente, esto se debe a que las matan. Por tal razón, existe un aumento de plagas de roedores.

Un aspecto que dificulta aún más la situación económica de la comunidad es no contar con vías de acceso carrozables. No obstante, la construcción de vías puede convertirse en un arma de doble filo. Por una parte es un factor importante para que la población pueda dinamizar la economía a través de la venta de sus productos agrícolas y de sus animales, al igual que se mejoraría el acceso a centros educativos y de salud. Pero por otra parte es el medio perfecto para sacar madera de manera ilegal e irresponsable. De hecho ya se realiza de esa forma, el impedimento que tienen, es justamente las vías de acceso. Este planteamiento también es causa de preocupación para la comunidad, al igual que la aculturación en la población más joven.

Con estos antecedentes, este capítulo permite definir algunas alternativas de desarrollo para la comunidad San Miguel de Kuri, las cuales se plantean a partir de un ejercicio realizado con miembros de la propia comunidad. En el siguiente capítulo se introduce una evaluación multicriterial, que permitirá evaluar la sostenibilidad de cada una de las alternativas planteadas. El ejercicio propuesto permitirá responder a la pregunta central planteada en esta investigación, es decir, determinar si la comunidad necesita ¿deforestar para crecer? El planteamiento de alternativas de conservación del bosque se contrasta con la opción de deforestación para observar efectos de uno u otro modelo en el largo plazo.

CAPÍTULO III APLICACIÓN DEL MODELO MULTICRITERIO

3.1. Introducción

Todo proceso de cambio, conlleva un desafío. Y el desafío es tomar la o las mejores decisiones frente a un escenario. No obstante en ese escenario se involucran muchos actores e intereses, convirtiéndose así en un problema complejo, por lo tanto no se puede obtener o dar una solución desde una sola perspectiva (Munda, 2008). Frente a esta problemática se debe analizar el problema de forma integral, como un sistema complejo, donde se analizan sinergias entre todos los criterios considerados: económico, social, ambiental, ecológico, político, cultural, entre otros, como un todo, de forma global y no individual, aunque los criterios pueden ser totalmente opuestos. Bajo este contexto sería imposible realizar un análisis de manera monocriterial y mucho menos con un solo enfoque, “el crematístico”, ya que se tocan aspectos muy delicados como el medio ambiente. Es muy difícil dar una valoración económica a la pérdida de capital natural.

Las definiciones expuestas en el marco teórico, evidencian que el desarrollo sustentable es multidimensional, pues se encuentra una multiplicidad de valores (sociales, ambientales, crematísticos), con muchas opciones individuales o globales. Aunque, al incluir varias dimensiones, será imposible maximizarlas todas al mismo tiempo (Roy, 1985).

“La mayor ventaja de los métodos multicriterio es que permiten considerar un amplio número de datos, relaciones y objetivos, que generalmente están presentes en un problema de decisión específica del mundo real” (Falconí y Burbano, 2004: 2)

El presente capítulo pretende analizar la problemática ¿deforestar para crecer? de la comunidad Shuar “San Miguel de Kuri” (SMK) desde una perspectiva multicriterial, considerando los aspectos: económico, ambiental, social y cultural. Esta sección está dividida en dos partes. En la primera se explica la metodología del Análisis Multicriterio y en la segunda se aplica la metodología para el caso específico de la comunidad.

3.2. Análisis Multicriterio

El Análisis Multicriterio (AMC), permite contrastar en un marco unificado de análisis, las distintas dimensiones que se presentan en un problema de decisión. Este marco permite visualizar los conflictos entre valores e intereses a partir de dimensiones cuantitativas o cualitativas (Munda, 2004).

Aunque un problema multicriterial puede mostrar más de una solución ubicada en el mismo nivel de importancia, constituye una excelente herramienta matemática para comparar diferentes alternativas bajo distintas escalas de medición, unidades de medida y grados de incertidumbre. Por esta razón interesa más el proceso de evaluación antes que el propio resultado de la agregación multicriterial.

Es decir, el AMC no asume la conmensurabilidad de las distintas dimensiones del problema. Esto es muy importante ya que en la realidad se encuentran actores con prioridades y preferencias distintas. Por lo tanto, el AMC permite identificar los más relevantes *trade-off* presentes en el problema; y al considerar todos los puntos de vista, juicios de valor e información técnica y científica, más allá de encontrar soluciones óptimas lo que se obtienen son “soluciones compromiso” (Martínez, et al., 1998).

Munda (2004) describe cinco etapas generales de un AMC:

1. Definición y estructuración del problema a investigar, con la participación de los actores sociales.
2. Definición de un conjunto de criterios de evaluación
3. Elección entre métodos discretos o continuos para analizar alternativas
4. Identificación de las preferencias del decisor en un marco de transparencia
5. Elección de los procedimientos de agregación de los criterios.

En las siguientes secciones se desarrolla el problema multicriterial considerando estas etapas para el caso de la comunidad SMK.

3.2.1. Definición y estructuración del problema a investigar

El problema multicriterial que se aborda en esta tesis es la definición de alternativas de desarrollo para la comunidad SMK. Se plantea que las condiciones actuales de desarrollo que caracterizan a la comunidad son insostenibles en el largo plazo, pues se fundamentan en la explotación de bienes y servicios ambientales, que progresivamente se agotan como fuentes de sostenimiento. Un resultado opuesto se identifica con otras

alternativas sostenibles para el desarrollo de la comunidad, que se analizan en detalle en esta sección.

En el capítulo previo se ha recopilado la información base para esta evaluación, información que se complementa con entrevistas a los principales actores sociales. El principal problema de esta población es la disminución del bosque debido a la alta tasa de tala de árboles. Esta problemática junto al uso extensivo del suelo, a la caza y pesca excesiva, han acarreado serios efectos negativos para la calidad de vida de los pobladores.

Considerando el marco legal vigente, la población tiene algunas alternativas para el manejo de los recursos forestales y naturales. A continuación se describe las otras opciones que tiene la comunidad, distintas a la situación actual, que se expuso en el capítulo previo.

Las alternativas propuestas tienen un objetivo de trabajo comunitario y asociativo. Para el presente análisis se realiza una proyección financiera para 20 años, ya que en este tiempo se observan resultados para todas las alternativas. Se considera una tasa de descuento del 8%.

- **Desarrollo ganadero**

Esta alternativa es algo extremista, ya que para desarrollar la ganadería se debe talar una buena parte del bosque para dar paso a la siembra de pastizales. Aunque no existe actualmente una normativa que indique un máximo de talado para un bosque protector. El MAE, considera una tala sustentable si de cada 10 árboles se talan 3 (Jéssica Coronel, Dirección Nacional Forestal 2013, entrevista). Cabe recalcar que el MAE, no especifica bajo qué parámetros se podría cortar los árboles. No obstante para este análisis se ha considerado el 60% del área total de la comunidad, conservando el criterio de tala sustentable según el MAE. Para el análisis de esta alternativa se ha tomado en cuenta los siguientes supuestos:

Supuestos:

- La madera obtenida de la tala es comercializada
- Se tala hasta el 60% de la superficie total, es decir, de las 2.500 hectáreas se llegaría a talar 1.500. Según Jéssica Coronel existen aún varios vacíos legales en el MAE, que no especifican exactamente cuántas hectáreas podrían ser taladas, pero se

considera aceptable el 60% considerado en este estudio. Hasta el momento se han deforestado 786 hectáreas, por lo tanto, restaría una deforestación de 714 hectáreas (según información de la Comunidad). Con esta consideración se debería cortar 571.200 toneladas de árboles aproximadamente (en términos de biomasa) en el lapso de 15 años.

- Se vende la madera aserrada, es decir en tablones¹¹.
- Existen 1.900 árboles por hectárea en bosque primario, de aproximadamente 20cm de diámetro, de los cuales el 2% es de madera fina con un diámetro mayor a 20 cm (Descola, 1996).
- Se invierte en la compra de 20 motosierras, 1 aserradero y 10 caballos, se realiza un préstamo en el primer mes, del primer año.
- Al inicio del primer mes del segundo año se compra 50 cabezas de ganado vacuno.

Es importante señalar que aunque se realice esta actividad de manera sustentable, no se considera para este análisis varias limitaciones, por ejemplo no se considera la pérdida de biodiversidad, la disminución de animales silvestres que sirven de alimento para los comuneros, la emisión de metano asociado a la actividad ganadera.

Para los respectivos cálculos de la alternativa de desarrollo ganadero, véase el Anexo 4

- **Sistema Agro-silvopastoril**

El sistema agro-silvopastoril al ser una mezcla de silvopastura, silvicultura y agricultura, da paso a la combinación de componentes forestales (guayusa, guayaba, guaba, sangre de drago, cedro, chonta, canelón, caoba, guayacán, estas dos últimas entre las más costosas) con la presencia de ganadería y cultivos (yuca, maíz, fréjol, ajo, cebolla, etc.), todo ubicado en el mismo espacio. La alternativa del sistema agro-silvopastoril permite obtener ventajas para el ecosistema al tener una contribución de cada sistema, es decir, los árboles proveen sombra a los animales y mejora el rebrote del pasto, acelerando su crecimiento, a la vez los animales proveen abono para el suelo y nutrientes para los cultivos. Es un sistema amigable con el medio ambiente y ayuda a conservar los suelos (Tueros, 2008). A largo plazo se dispone de madera que se comercializará, y los árboles talados serán reemplazados por nuevos árboles, para un

¹¹ Por mayor facilidad para la venta, los comuneros venden la madera aserrada.

uso posterior. Para el análisis de esta alternativa de desarrollo se ha considerado los siguientes supuestos:

Supuestos:

- Se instala el sistema agro-silvopastoril en una extensión de 786 hectáreas, que actualmente no tienen bosque.
- Se realiza inversión en compra de semillas de árboles finos y otras especies nativas de la zona, también se adquiere herramientas para labranza y se recibe capacitación en crianza de ganado vacuno y establecimiento de cultivos, adicionalmente se invierte en infraestructura para un invernadero.
- El ganado vacuno tiene un peso promedio de 600 kg y come cada día el 15% de su peso, es decir, 90 kg de pasto. No se considera otro tipo de alimentos complementarios.
- Una hectárea produce aproximadamente 50.000 kg de pasto cada dos meses.
- Se invierte en la compra de 50 cabezas de ganado al finalizar el primer año.
- Se requieren 9 ha para alimentar las 50 cabezas de ganado más el ganado existente en la comunidad durante dos meses. Es decir que en total se necesitan 18 ha para alimentar a todo el ganado durante dos meses. Este tiempo es suficiente para que el pasto descansa 2 meses y vuelva a crecer. De esta manera el suelo resiste la carga animal (Valencia, 2007).
- Se siembran 400 árboles por hectárea con árboles de madera fina en 226 hectáreas. El resto de superficie se siembran 550 árboles distintos a la madera fina por hectárea.
- Los árboles de madera fina están listos para la tala en 15 años aproximadamente.
- La implementación del sistema agro-silvopastoril se realiza en un 63% en 20 años. Los árboles no se talan todos a la vez, cada dos años se siembra con el objeto que siempre existan árboles en pie.
- Para el presente análisis no se considera las emisiones de metano asociada a la crianza del ganado.

Para los respectivos cálculos de la alternativa de sistema agro-silvopastoril, véase el Anexo 5.

- **Eco turismo comunitario**

La alternativa de Eco turismo comunitario, al ser una mezcla entre el turismo comunitario y el ecoturismo, permite dar a conocer el medio natural y cultural de la comunidad. Para el análisis de esta alternativa de desarrollo se ha considerado los siguientes supuestos:

Supuestos:

- Se maneja el turismo de manera comunitaria y también por medio de alianzas estratégicas de una o varias agencias turísticas.
- El público objetivo para esta alternativa serían: hombres y mujeres mayores de 12 años, que gustan de la aventura y el contacto directo con la naturaleza.
- Se realiza inversión mediante crédito para infraestructura para la llegada de los turistas, vestimenta, herramientas para la realización de artesanías y equipos de seguridad para el reconocimiento de la zona. La comunidad recibe capacitación sobre temas turísticos.
- Se instalaran baños ecológicos o secos en la infraestructura de hospedaje. El baño seco es un “sistema de disposición de excretas, que separa la orina de las heces, no usa agua para su operación, el almacenaje de los desechos se transforman en abono” (Aguayuda, 2013: 4)
- La comunidad provee de ciertos alimentos al turista, es decir requiere mejorar su agricultura y debe capacitarse en cocina.
- Los mismos comuneros son los guías de la zona.

Para los respectivos cálculos de la alternativa de desarrollo de Eco turismo comunitario, véase el Anexo 6.

3.2.2. Definición de un conjunto de criterios

Para Gómez y Barrero (2005), la adecuada selección de criterios y la correcta valoración de los distintos factores son la base de todo proceso multicriterial. El análisis se realiza considerando cuatro dimensiones de evaluación: económica, ambiental, social y cultural. Se ha escogido los criterios en función a la información de la comunidad. Los criterios son medidos mediante indicadores de fácil construcción, los cuales permiten explicar la problemática que se está analizando, mediante la comparación de las

alternativas propuestas. En la Tabla 11 se describen los criterios de evaluación correspondientes a cada dimensión.

Tabla 11: Criterios de evaluación considerados para la comunidad SMK

DIMENSIÓN	SUBTEMA	CRITERIO	Medida	Tipo	Objetivo
ECONÓMICO	INVERSIÓN	Inversión inicial para implementación de la alternativa	[\$]	cuantitativo	min
		Ingresos netos a la comunidad	[\$]	cuantitativo	max
		generación de ingresos en función del tiempo	[año]	cuantitativo	min
AMBIENTAL	CONTAMINACIÓN	Contaminación del suelo por humanos	[kg]	cuantitativo	min
	DEFORESTACIÓN	Hectáreas deforestadas	[ha]	cuantitativo	min
	REFORESTACIÓN	Emisión de CO2	[ton]	cuantitativo	min
		Captación de Carbono	[ton]	cuantitativo	max
	BIODIVERSIDAD	Especies en la zona	escala	cualitativo	max
MEDIO PERCEPTUAL	Calidad del paisaje	escala	cualitativo	max	
SOCIAL	CONSUMO	Alimentos proporcionados por el bosque	escala	cualitativo	max
	EMPLEO	Generación de empleo directo e indirecto	[\$]	cuantitativo	max
	MIGRACIÓN	Migración por trabajo	escala	cualitativo	min
	PARTICIPACIÓN SOCIAL	Integración del grupo familiar en el trabajo comunitario	escala	cualitativo	max
CULTURAL	IDENTIDAD	Conservación de la identidad de la comunidad.	escala	cualitativo	max

Fuente: Investigación de campo

Elaborado: Autora

3.2.3. Definición de Indicadores

Los indicadores presentados a continuación son el reflejo del trabajo efectuado con los comuneros, donde se ha extraído lo más importante que ellos consideran necesario para establecer una alternativa. Para esto se ha explicado cada una de las alternativas y lo que conllevaría su ejecución. Frente a esto se ha establecido indicadores económicos, ambientales, sociales y culturales que se muestran a continuación:

Económicos

- ***Inversión inicial para la implementación de la alternativa.*** Este indicador es importante ya que la inversión inicial es el “incentivo” que tienen los comuneros, al saber cuanto van a tener que aportar para que la alternativa pueda llevarse a cabo, mediante un préstamo personal, o con el auspicio de alguna institución. El objetivo es minimizar el valor de inversión inicial. Se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} & \textit{Inversión inicial} \\ & = \frac{\sum \textit{gastos y costos (equipos, herramientas, infraestructura, capacitación, etc)}}{\textit{No de hogares}} \end{aligned}$$

- ***Ingreso neto de la comunidad:*** Este indicador refleja los ingresos netos que tendría la comunidad con la ejecución de la alternativa en el transcurso de 20 años. El objetivo es maximizar los ingresos netos. Se calcula de la siguiente manera:

$$\textit{Ingreso neto} = \sum (in_1 + in_2 + \dots + in_{20})$$

$in_i = \textit{ingreso neto anual}$

- ***Tiempo en el que se empieza a generar ingresos:*** Este indicador muestra el tiempo en el que los comuneros empiezan a generar ingresos partir de la ejecución de la misma. El objetivo es minimizar el tiempo en obtener ingresos.

Ambientales

- ***Contaminación del suelo:*** Este indicador contabiliza los desechos fecales humanos y el resto de la basura generada por la comunidad, como fundas plásticas, envases etc. Este indicador permite observar cuánto se incrementa la contaminación por medio de desechos sólidos y líquidos. El objetivo es minimizar el volumen de desechos. Para este indicador se debe considerar que, diariamente se genera entre 80 – 270 gramos de excremento humano por persona, y de 1 – 1,3 kg de orina por persona. De estos valores el 20% del desecho sólido y el 5% del desecho líquido es putrescible¹² (Romero, 1999). Es decir que todo el remanente se acumula en el ecosistema. Este indicador está en función del número de personas que habiten o se hospeden en la comunidad.

¹² Se pudre fácilmente

- **Hectáreas deforestadas:** Este indicador muestra el número de hectáreas deforestadas en la comunidad, a consecuencia de la ejecución de la alternativa planteada. El objetivo es minimizar la deforestación. Se calcula de la siguiente manera:

$$HD = [total\ de\ la\ superficie\ de\ la\ comunidad\ con\ bosque - bosque\ deforestado] [ha]$$

- **Emisión de CO₂:** Este indicador permite tener una idea de la cantidad que se emite de CO₂ al ambiente por la actividad de tala de los árboles. Se considera que se emite 367 toneladas aproximadamente de CO₂ por hectárea en un año (GRID, 2004). El objetivo es minimizar la emisión de CO₂. Para este cálculo no se considera la edad del bosque, la emisión de otros gases de efecto invernadero, como el metano asociado a la producción ganadera.
- **Captura de carbono C:** Este indicador permite tener una idea de la cantidad de carbono que se captura del medioambiente a través del bosque. La captura de carbono varía de acuerdo al tipo de árboles, suelos, topografía y otras características del ecosistema en que se encuentre el bosque. Para este estudio se considera que, la captura de carbono es de 600 toneladas por hectárea y por año en el bosque primario (Weis, 2010). No se considera la edad de los árboles jóvenes que se siembran para la alternativa de Agrosilvopastoril.
- **Especies en la zona:** Este indicador permite observar a través de una escala, el aumento o disminución de las especies, tanto de flora como de fauna por la ejecución de las alternativas. Este indicador es construido por preguntas que se realizaron en la encuesta a los comuneros y a los principales actores que influyen en la comunidad, en la cual ellos dan su criterio a través de la siguiente escala: extremadamente alta, muy alta, alta, más o menos, moderadamente baja, baja, muy baja, extremadamente baja. El objetivo es maximizar la cantidad de especies en la zona.
- **Calidad del paisaje:** Este indicador cualitativo permite observar la percepción de los comuneros con respecto al paisaje. El objetivo de este indicador es maximizar la calidad paisajística, considerando, los atractivos que tiene la comunidad como: cuevas, ríos, bosque, saladeros, etc. Este indicador se construyó en base a entrevistas

realizadas a los comuneros utilizando la siguiente escala: excelente, muy buena, buena, más o menos, mala, muy mala, extremadamente mala.

Sociales

- ***Alimentos proporcionados por el bosque:*** Este indicador permite observar como aumenta o disminuye el consumo de alimentos proporcionados por el bosque de acuerdo a la alternativa planteada. El objetivo es maximizar el consumo en el sentido de subsistencia. En este indicador se ha explicado a los comuneros la importancia de una buena nutrición, y que alimentos proporcionados por el bosque aportarían adecuadamente para una dieta balanceada y óptima para ellos, por ejemplo la carne silvestre es rica en nutrientes. De esta manera se promueve las condiciones de seguridad alimentaria. Con todo lo mencionado los comuneros han procedido a responde preguntas planteadas según la siguiente escala: extremadamente alta, muy alta, alta, más o menos, moderadamente baja, baja, muy baja, extremadamente baja.
- ***Generación de empleo directo e indirecto:*** Este indicador muestra la cantidad de personas de la comunidad que se verán beneficiadas con un trabajo al ejecutar la alternativa. El objetivo de este indicador es maximizar el número de empleos. Este indicador se construye en función del número de comuneros que son necesarios para la ejecución de la alternativa.
- ***Migración por trabajo:*** Este indicador cualitativo permite observar el aumento o disminución de la migración por situación laboral, ya que esta forma de migración lesiona las condiciones de cohesión social en la comunidad. Para este indicador se ha utilizado la siguiente escala: extremadamente alta, muy alta, alta, más o menos, moderadamente baja, baja, muy baja, extremadamente baja.
- ***Integración del grupo familiar en el trabajo comunitario:*** Este indicador cualitativo permite observar la integración de los miembros de la familia al momento de trabajar, frente a las alternativas. Este indicador se construyó a través de entrevistas a los comuneros, donde se utilizó la siguiente escala: extremadamente alta, muy alta, alta, más o menos, moderadamente baja, baja, muy baja, extremadamente baja.

Culturales

- **Conservación de la identidad de la comunidad:** Se asume como una condición deseable para la cultura Shuar la conservación de prácticas tradicionales como danza, rituales, lenguaje, comida, medicina y otras. Este indicador cualitativo muestra como aumenta o disminuye la identidad cultural de acuerdo a la alternativa planteada. El objetivo es maximizar. Este indicador se construye a través de una entrevista a los comuneros, para lo cual se utiliza la siguiente escala: extremadamente alta, muy alta, alta, más o menos, moderadamente baja, baja, muy baja, extremadamente baja.

3.2.4. Elección entre métodos discretos o continuos

Para el presente estudio se utiliza un método discreto de evaluación multicriterial porque se analiza un número finito de alternativas y criterios. Los métodos discretos corresponden a los “métodos de votación”, entre estos están los métodos de Condorcet, Borda, lexicográfico.

La matriz de impacto de un problema multicriterial discreto se define de la siguiente manera (Munda, 2005, Martínez, et al., 1998):

A es un conjunto finito de n alternativas o acciones posibles; G es el número de diferentes puntos de vista o criterios de evaluación g_i $i=1,2,\dots,m$ considerados relevantes en un problema de decisión.

Para las alternativas a y b , que pertenecen al conjunto A , la alternativa a es mejor que la alternativa b , de acuerdo al $m^{\text{ésimo}}$ criterio o indicador, si $g_m(a) > g_m(b)$. Esto es, la alternativa a domina a la alternativa b , si a es al menos tan buena como b para todos los criterios que están siendo considerados, y mejor que b en al menos un criterio.

Un problema de decisión puede ser representado en una matriz X de M filas y N columnas, denominada matriz de evaluación o impacto, cuyo elemento x_{ij} ($i=1,2,\dots,m$; $j=1,2,\dots,n$) representa la evaluación de la alternativa $j^{\text{ésima}}$ de acuerdo al $i^{\text{ésimo}}$ criterio, como se presenta en la Tabla 12.

Con estos elementos se configura una matriz de impacto, que puede incluir escalas: nominales, ordinales, de intervalo y de razón.

Tabla 12: Matriz de impacto del análisis multicriterial

		ALTERNATIVAS				
		A ₁	A ₂	A ₃	...	A _N
CRITERIOS	C ₁	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	...	X _{1N}
	C ₂	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	...	X _{2N}
	C ₃	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃	...	X _{3N}
	C ₄	X ₄₁	X ₄₂	X ₄₃	...	X _{4N}

	C _M	X _{M1}	X _{M2}	X _{M3}	...	X _{MN}

Fuente: Munda (2008)

Es decir, la matriz de impacto contrasta las alternativas con los criterios de decisión. La información cualitativa (de escala nominal u ordinal) puede ser sometida a una transformación cardinal y emplearse como si fuera información cuantitativa, sin pérdida de información. “El método del valor esperado y las técnicas de escala multidimensional son ejemplos de cardinalización de una matriz de evaluación cualitativa” (Munda, 2004: 48).

3.2.5. Elección del procedimiento de agregación de los criterios

En esta etapa se realiza la agregación de los criterios y ordenamiento de las alternativas. Existen algunas técnicas de agregación multicriterial que deben ajustarse al caso que se analice: programación lineal multi-atributo, punto ideal, utilidad multi-atributo, de superación, analítico jerárquico, PROMETHEE, de punto de referencia y el método NAIADE (Munda, 2004). En particular, para problemas que involucran conflictos de interés por afectaciones económicas – ecológicas, el método NAIADE es el más apropiado porque es muy flexible para aplicaciones de la vida real (Munda, 2004: 41). En este estudio de caso, los resultados del Método NAIADE son contrastados con aquellos que resultan de un recientemente introducido método de agregación multicriterial, esto es, con el método compensatorio – no compensatorio (Burbano, 2013). Esta contrastación es particularmente útil para determinar la consistencia de los resultados obtenidos.

3.2.6. Método NAIADE

El método NAIADE fue propuesto por Giuseppe Munda (1995), es un método de evaluación multicriterio que permite la comparación de alternativas de decisión sobre la base de un conjunto de criterios, que se pueden definir con grados diversos de incertidumbre. El resultado de la evaluación es un ordenamiento de alternativas, que se realiza desde dos puntos de vista: uno técnico y otro social. La matriz de impacto (que compara alternativas y criterios) genera la evaluación técnica del problema, y la matriz de equidad (valoración lingüística de las alternativas por parte de cada grupo) determina la solución social.

NAIADE es un método de toma de decisiones que permite considerar diferentes tipos de incertidumbre, tanto técnicas como irreductibles. Es un método discreto basado en el axioma de comparabilidad parcial de Roy.

De acuerdo a este axioma, las preferencias se pueden modelar mediante cuatro relaciones binarias: I (indiferencia), P (preferencia estricta), Q (preferencia amplia) y R (incomparabilidad). El concepto de comparabilidad parcial es el fundamento de los “métodos de clasificación de rango superior”. Una acción a es de rango superior a una acción b si es al menos tan “buena” como b en todos los criterios considerados. Con el uso de los métodos de clasificación de rango superior algunas acciones incomparables se vuelven comparables debido a que existe información realista; no obstante, algunas acciones siguen siendo incomparables” (Sánchez y Supelano, 2001:209).

Este método permite trabajar con valores: numéricos, difusos, estocásticos, cualitativos. La aplicación de NAIADE facilita la siguiente información: a) permite clasificar las alternativas en función de criterios de evaluación a partir de la matriz de impacto, b) proporciona indicios sobre las posibles coaliciones entre los diferentes grupos de interés a partir de la matriz de equidad ubicando las alternativas en relación a las preferencias de los actores. (Manual de NAIADE, 1996). El NAIADE tiene dos procesos de decisión multicriterial: 1) la comparación por pares de alternativas, y 2) la generación de un ranking de alternativas.

La matriz de impacto se basa en los valores de las puntuaciones asignadas a los criterios de cada alternativa, esta matriz recoge información cualitativa y cuantitativa. La matriz de impacto determina la solución técnica del problema de decisión, a partir de un algoritmo matemático que determina relaciones de preferencias entre las

alternativas que se comparan. En esta etapa, la valoración de los criterios de evaluación es independiente de las preferencias de los actores, es meramente de carácter técnico.

Con el objeto de comparar las alternativas a partir de la valoración de los criterios, en el NAIADE se introduce el concepto de distancia. Para el caso de valoraciones numéricas, es simplemente la diferencia entre dos números. En cambio, para valoraciones difusas o estocásticas, se emplea el concepto de distancia semántica (Munda, 2001), que permite definir diversos grados y tipos de incertidumbre. La distancia semántica se entiende como la distancia entre dos funciones, es decir, se toma en cuenta la posición y la forma de la función (Manual de NAIADE, 1996). Por ejemplo, cuando exista incertidumbre difusa, será necesario definir la función de pertenencia del número difuso. Por otro lado, cuando exista incertidumbre estocástica, se definirá una función de densidad probabilística. Finalmente, las valoraciones cualitativas (como bueno, malo, muy malo) se podrán expresar a partir de variables lingüísticas que muestran el carácter ordinal de la función (Manual de NAIADE, 1996).

Por otra parte, la matriz de equidad analiza los conflictos, captura las opiniones de los distintos actores sociales frente a las alternativas propuestas. Esta matriz permite analizar la posible formación de coaliciones frente a las alternativas entre los actores. La matriz de equidad permite evaluar la solución social del problema de decisión.

Al combinar los resultados de la matriz de impacto y las preferencias determinadas con la matriz de equidad, se podrán identificar una o varias soluciones de compromiso. Una solución compromiso se entiende como una negociación social entre todos los actores que intervienen en el tema a discusión frente a varias alternativas, es decir, muestra el grado de renuncia que los agentes pueden tener para llegar a un acuerdo. Por ejemplo, un proyecto con grandes beneficios económicos puede admitirse siempre que su impacto negativo sobre el ambiente sea manejable (Munda, 1995).

3.2.7. Método Compensatorio – no compensatorio (Quipu)

El Modelo Multicriterio Paramétrico Compensatorio No-compensatorio (Quipu)¹³ es desarrollado por el Mat. Rafael Burbano como Tesis de Doctorado en Economía del Desarrollo en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales - Sede Ecuador. El Quipu tiene aspectos similares con el método NAIADE, las posibilidades

¹³ El autor del Modelo provisionalmente le ha dado el nombre de “Quipu”.

de definir los criterios de decisión con medidas determinísticas, estocásticas o difusas. También coincide la posibilidad de definir objetivos de maximización o minimización respecto de los criterios, la definición de umbrales de indiferencia para las relaciones de preferencia que determinan la elección entre alternativas, y el mecanismo de ponderación. Con estos dos métodos no se utiliza un mecanismo tradicional de ponderación de los criterios, sino que se realizan ponderaciones a partir de la comparación entre pares de alternativas, definiendo como resultado un ordenamiento general de éstas. El Quipu realiza una comparación global de las alternativas, que se basa en dos métodos: Borda y Condorcet.

La principal diferencia entre los métodos NAIADE y Quipu es el parámetro de compensación que se aplica. En el primer caso, el parámetro de compensación se aplica entre las dimensiones de análisis, a través del operador Zimmermman-Zysno. Con el método Quipu, se admiten o se limitan los grados de compensación no sólo entre sino también dentro de las dimensiones de análisis consideradas, lo que Burbano (2013:13) llama “compensación intra - dimensión o intra – espacio”.

Intuitivamente, compensabilidad o resarcibilidad se refiere a la existencia de trade-offs, es decir, la posibilidad de compensar una desventaja en algún atributo por una ventaja suficientemente grande en otro atributo, mientras que pequeñas ventajas no harían lo mismo. Así, una relación preferencia es no compensatoria si no hay trade-off; y si se produce lo contrario, es compensatoria (Martínez-Alier et al, 1998:283).

Burbano (2013) explica que quienes participan en el proceso de decisión, podrán definir las posibilidades de compensación entre los diversos criterios que definen cada dimensión. Por ejemplo, se podrá discutir si ¿en algunos casos una compensación económica permite resarcir posibles daños ambientales?, y posibilidades de compensación dentro de la misma dimensión.

3.3. Aplicación de la metodología del análisis multicriterial a la comunidad Shuar “San Miguel de Kuri”

3.3.1. Construcción de la Matriz de Impacto

La matriz de impacto está compuesta por: las alternativas que se ubican en la primera fila y los criterios que se ubican en la primera columna.

Tabla 13: Matriz de impacto para comunidad SMK

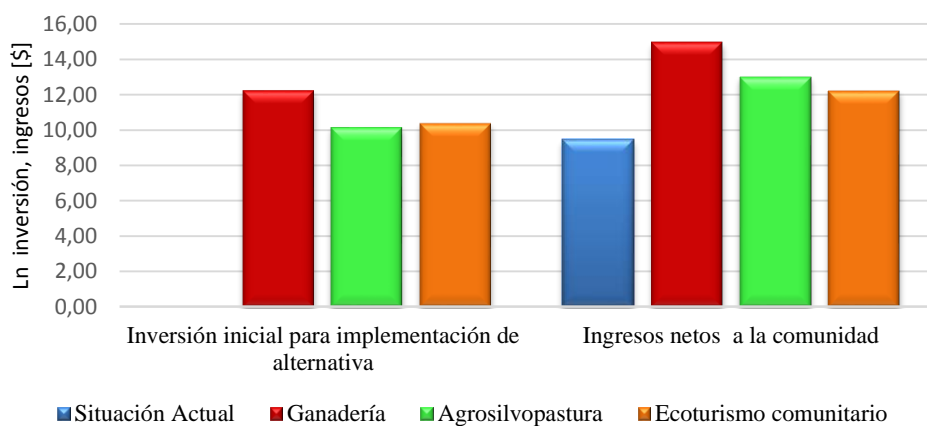
		CRITERIOS			ALTERNATIVAS (Proyección para 20 años)				
DIMENSIÓN	SUBTEMA	CRITERIO	Medida	Tipo	Objetivo	Situación Actual	Ganadería	Agro-silvopastoril	Ecoturismo comunitario
ECONÓMICO	INVERSIÓN	Inversión inicial para implementación de la alternativa	[\$]	cuantitativo	min	-	205.116,63	26.332,00	32.125,52
		Ingresos netos a la comunidad	[\$]	cuantitativo	max	13.190,00	3.112.623,23	442.606,39	197.610,45
		Tiempo en el que se empieza a generar ingresos	[año]	cuantitativo	min	∞	1	15	1
AMBIENTAL	CONTAMINACIÓN	Contaminación del suelo por humanos	[kg]	cuantitativo	min	1.676.398,97	2.370.000,00	1.676.398,97	6.283.296,91
	DEFORESTACIÓN	Hectáreas deforestadas	[ha]	cuantitativo	min	786,50	1.500,00	815,00	830,00
		Emisión de CO2	[ton]	cuantitativo	min	35.740,00	261.854,50	70.400,00	65.326,00
	REFORESTACIÓN	Captación de Carbono	[ton]	cuantitativo	max	599.725,00	350.000,00	630.398,50	570.849,87
	BIODIVERSIDAD	Especies en la zona	escala	cualitativo	max	Moderadamente baja	Extremadamente baja	Más o menos	Muy alta
MEDIO PERCEPTUAL	Calidad del paisaje	escala	cualitativo	max	Muy buena	Muy mala	Muy buena	Excelente	
SOCIAL	CONSUMO	Alimentos proporcionados por el bosque	escala	cualitativo	max	Más o menos	Moderadamente baja	Alta	alta
	EMPLEO	Generación de empleo directo e indirecto	[\$]	cuantitativo	max	-	109	114	97
	MIGRACIÓN	Migración por trabajo	escala	cualitativo	min	Más o menos	muy baja	baja	muy baja
	PARTICIPACIÓN SOCIAL	Integración del grupo familiar en el trabajo comunitario	escala	cualitativo	max	moderadamente alta	muy baja	alta	muy alta
CULTURAL	IDENTIDAD	Conservación de la identidad de la comunidad.	escala	cualitativo	max	Baja	Extremadamente baja	Más o menos	Alta

Elaborado: Autora

3.4. Análisis de algunos indicadores de evaluación

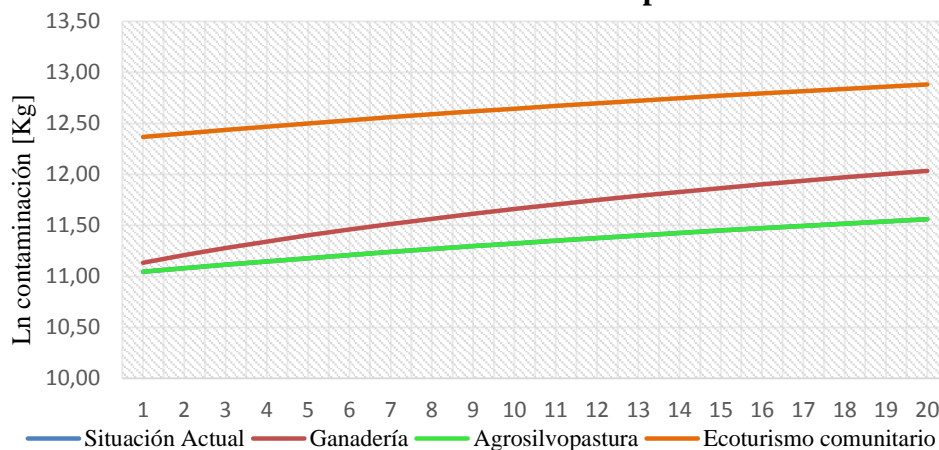
El Gráfico 25 muestra una clara superioridad de ingresos de la alternativa Ganadería. La relación costo beneficio de esta alternativa es de 10.05, lo que expresa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 9.05 dólares, no obstante también la inversión inicial para implementar la alternativa es elevada, aproximadamente de US\$ 205 mil dólares.

Gráfico 25: Comparación de la dimensión económica para las distintas alternativas



Elaborado: Autora

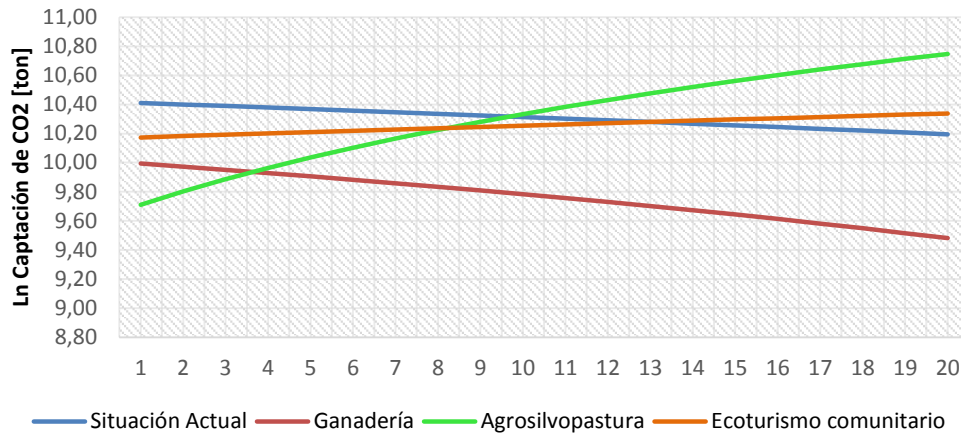
Gráfico 26: Contaminación del suelo por humanos



Elaborado: Autora

La contaminación realizada por el hombre presenta mayor volumen en la alternativa de Ecoturismo comunitario, con 6'283.296,91 [kg] en desechos en el transcurso de 20 años. Esto se debe a la presencia de turistas en la zona. No obstante estos desechos con un adecuado tratamiento se pueden transformar en abono.

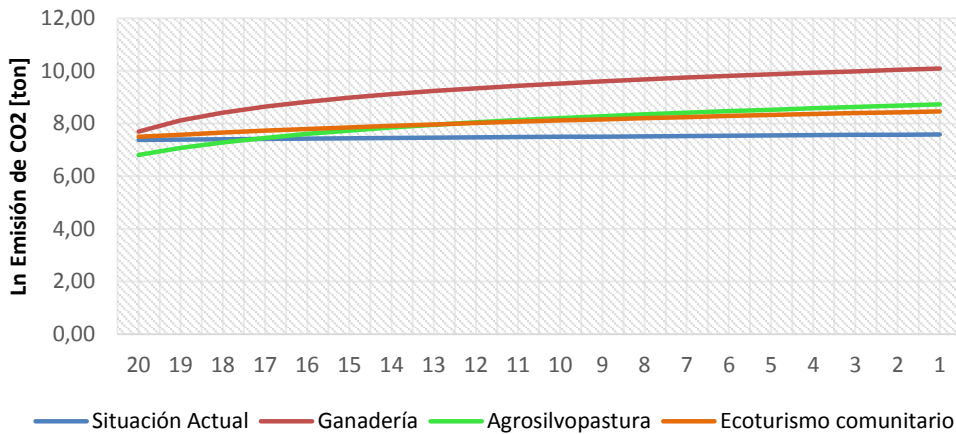
Gráfico 27: Captación de carbono



Elaborado: Autora

La alternativa de Agro-silvopastoril presenta la mayor captación de carbono con 570.849,87 toneladas de CO₂ en 20 años. A diferencia de la Ganadería que es la alternativa que menos carbono capta, notándose un decrecimiento muy evidente de 21.900 a 13.100 toneladas de CO₂ al año 20.

Gráfico 28: Emisión de CO2



Elaborado: Autora

Las emisiones de CO₂ se muestra más elevada para la alternativa Ganadería, que va desde los 2200 [ton] en el primer año hasta los 23985.50 [ton] para el año 20. La segunda alternativa que presenta un valor elevado es la Agro-silvopastoril, aunque en esta opción se siembra árboles, se introduce ganado al igual que la Ganadería, siendo esta una razón importante para el incremento de emisiones de CO₂.

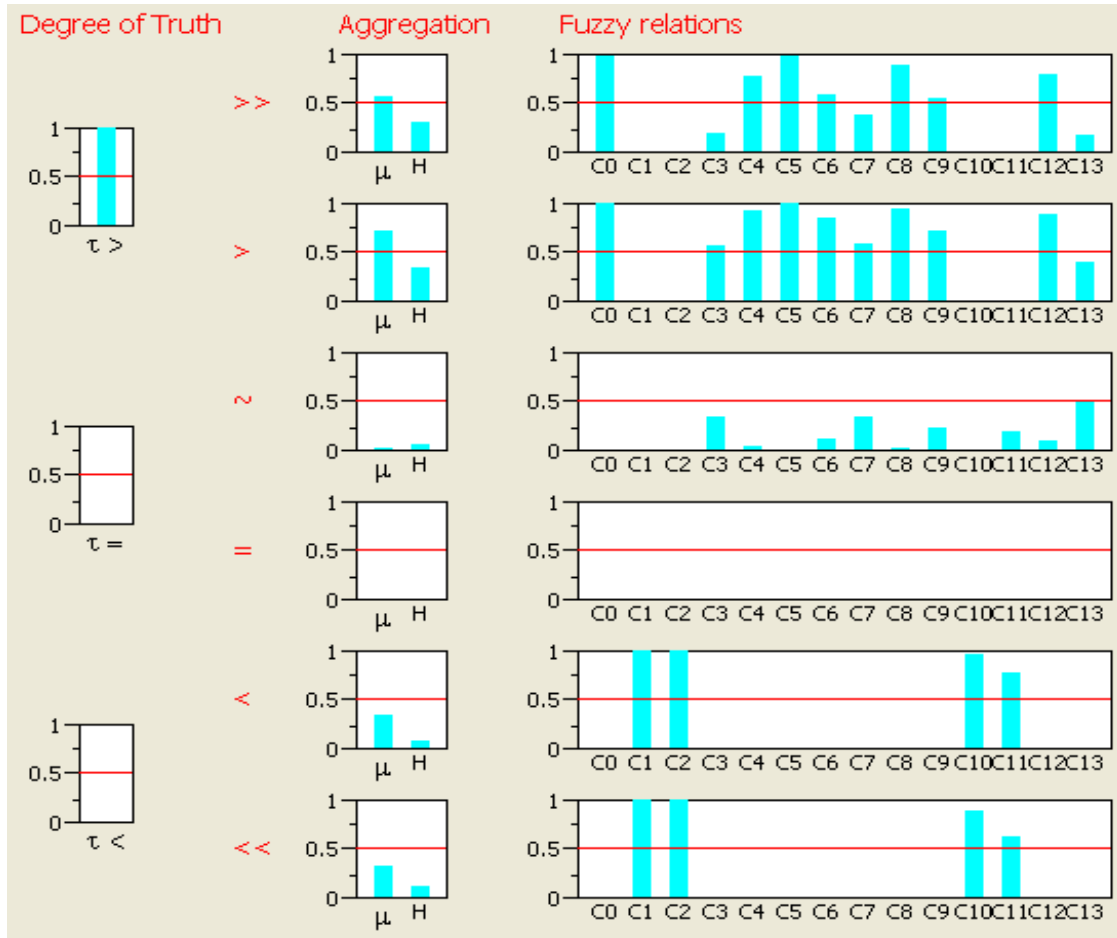
3.5. Resultados del análisis multicriterial método NAIADE

Para el análisis se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- No de criterios: 14 en 4 dimensiones
- Umbral de indiferencia: 20%, ya que se considera un valor razonable y este valor es para todos los criterios por principio de parsimonia.

A continuación se presentan los resultados arrojados por el NAIADE.

Gráfico 29: Comparación por pares: Situación actual (A) – Ganadería (B)



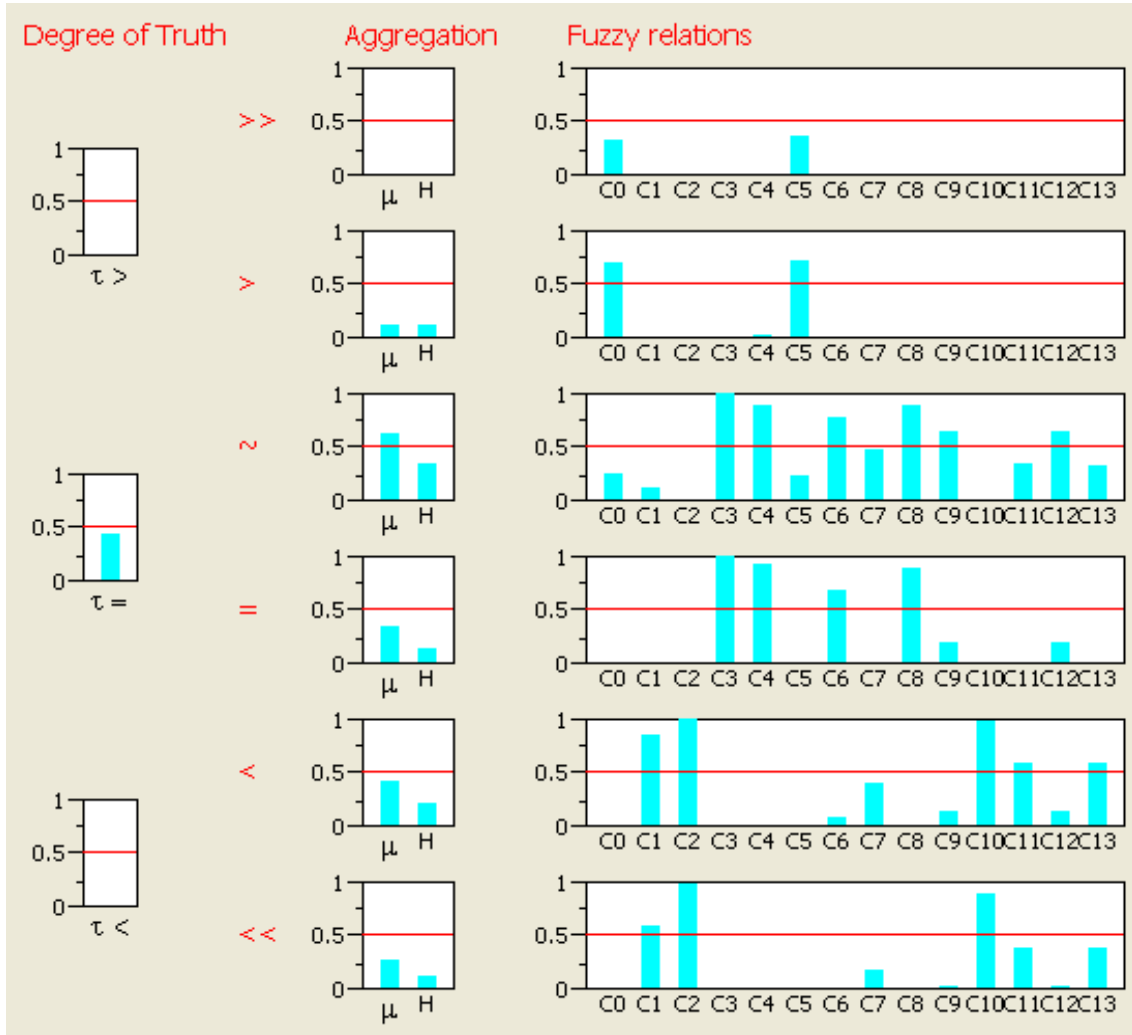
C0: Inversión inicial para la implementación de la alternativa, C1: Ingresos netos a la comunidad, C2: Generación de ingresos adicionales en función del tiempo, C3: Contaminación del suelo por humanos, C4: Hectáreas deforestadas, C5: Emisión de CO2, C6: Captación de CO2, C7: Especies en la zona, C8: Calidad del paisaje, C9: Alimentos proporcionados por el hombre, C10: Generación de empleo directo e indirecto, C11: Emigración por trabajo, C12: Integración del grupo familiar en el trabajo comunitario, C13: Conservación de la identidad de la comunidad.

Elaborado: Autora

Gráfico 29 muestra que la situación actual (A) es mejor en C0, C4, C5, C6, C8, C9, C12 con respecto a la Ganadería (B), y es mucho mejor en C0, C4, C5, C6, C8, C9, C12. Por otro lado B es mejor que A en C1, C2, C10, C11 y es mucho mejor en C1, C2, C10,

y C11. No presentan ninguna igualdad y son semejantes en C13. Por lo tanto la alternativa A es mejor que la Alternativa B.

Gráfico 30: Comparación por pares: Situación actual (A) – Agro-silvopastoril (C)

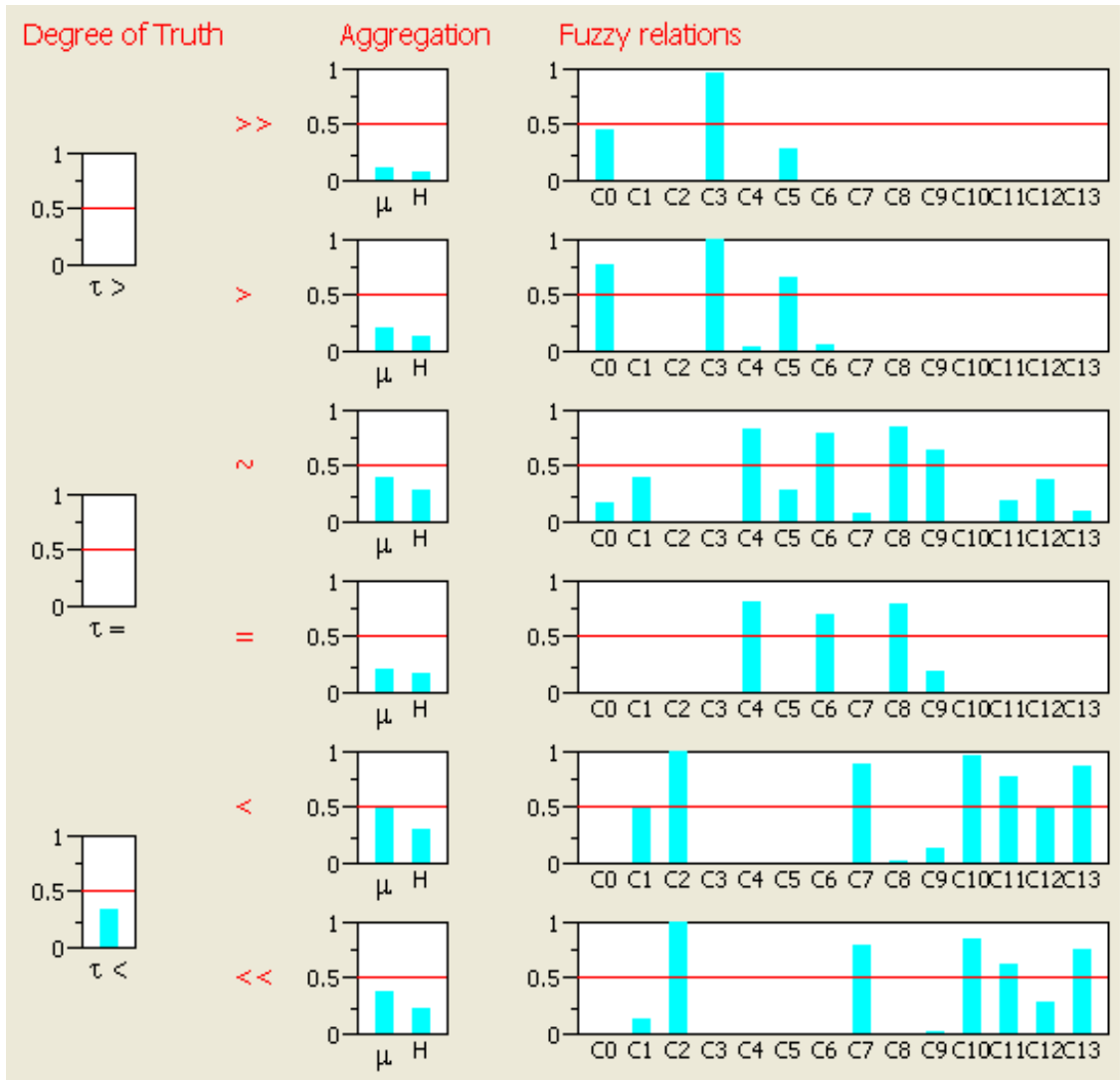


C0: Inversión inicial para la implementación de la alternativa, C1: Ingresos netos a la comunidad, C2: Generación de ingresos adicionales en función del tiempo, C3: Contaminación del suelo por humanos, C4: Hectáreas deforestadas, C5: Emisión de CO2, C6: Captación de CO2, C7: Especies en la zona, C8: Calidad del paisaje, C9: Alimentos proporcionados por el hombre, C10: Generación de empleo directo e indirecto, C11: Emigración por trabajo, C12: Integración del grupo familiar en el trabajo comunitario, C13: Conservación de la identidad de la comunidad.

Elaborado: Autora

En el Gráfico 30, se observa que A es mejor en C0 y C5 y la opción C es mejor en C1, C2, C10, C11, C13 y es mucho mejor en C1, C2, C10 que A. Ambas alternativas son iguales en C3, C4, C6, C8 y son semejantes en C3, C4, C6, C8, C9, C12. Por lo tanto C es mejor que A.

Gráfico 31: Comparación por pares: Situación actual (A) – Ecoturismo comunitario (D)

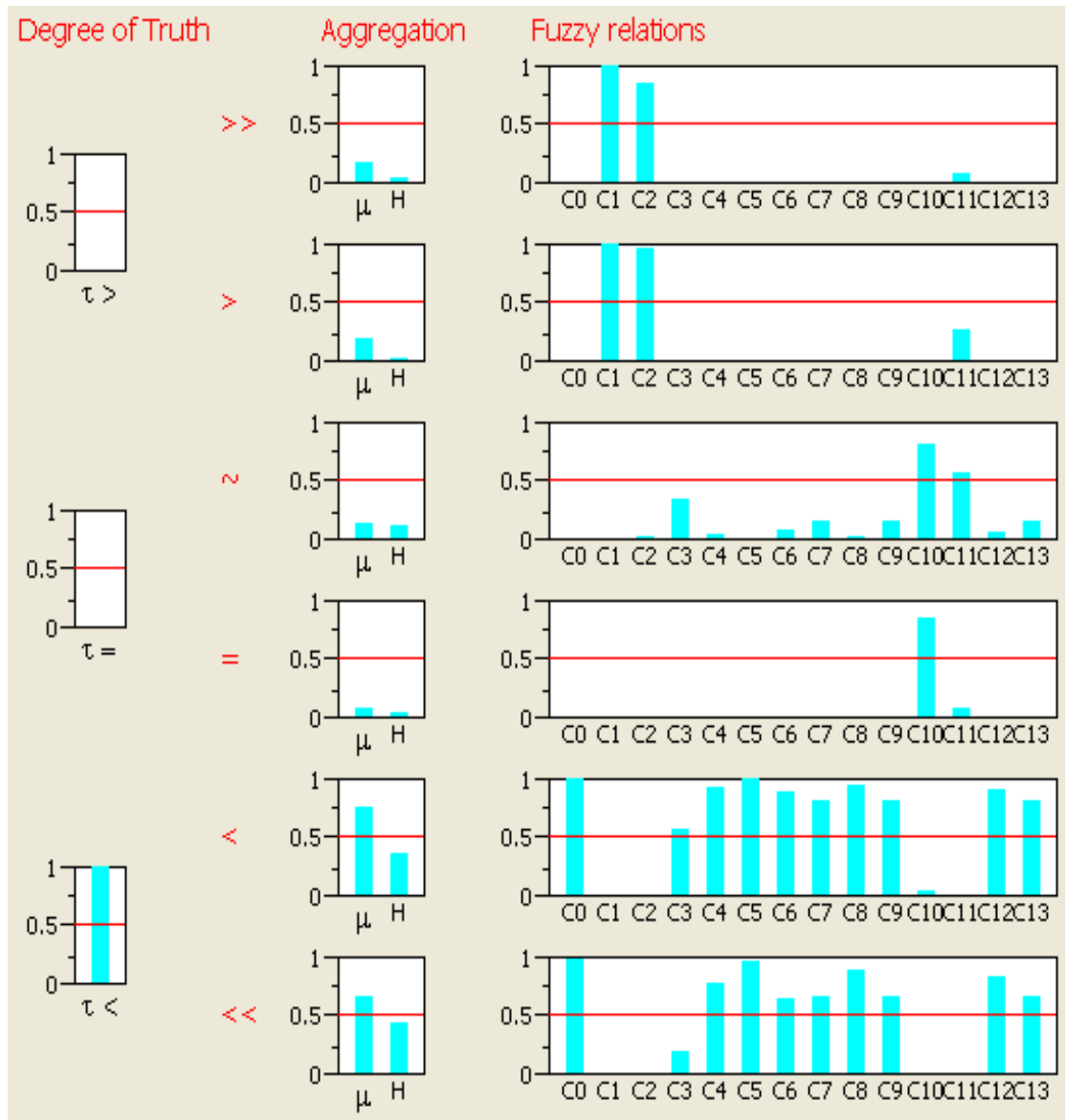


C0: Inversión inicial para la implementación de la alternativa, C1: Ingresos netos a la comunidad, C2: Generación de ingresos adicionales en función del tiempo, C3: Contaminación del suelo por humanos, C4: Hectáreas deforestadas, C5: Emisión de CO2, C6: Captación de CO2, C7: Especies en la zona, C8: Calidad del paisaje, C9: Alimentos proporcionados por el hombre, C10: Generación de empleo directo e indirecto, C11: Emigración por trabajo, C12: Integración del grupo familiar en el trabajo comunitario, C13: Conservación de la identidad de la comunidad.

Elaborado: Autora

El Gráfico 31, muestra que A es mejor que D, en C0, C3, C5 y es mucho mejor en C3. La opción D es mejor en C2, C7, C10, C11, C13 y es mucho mejor en C2, C7, C10 y C13. Las opciones A y D son iguales en C4, C6, C8 y son semejantes en C4, C6, C8, C9. Por lo tanto la opción de Ecoturismo comunitario (D) es mejor que la Situación actual (A).

Gráfico 32: Comparación por pares: Ganadería (B) – Agro-silvopastoril (C)

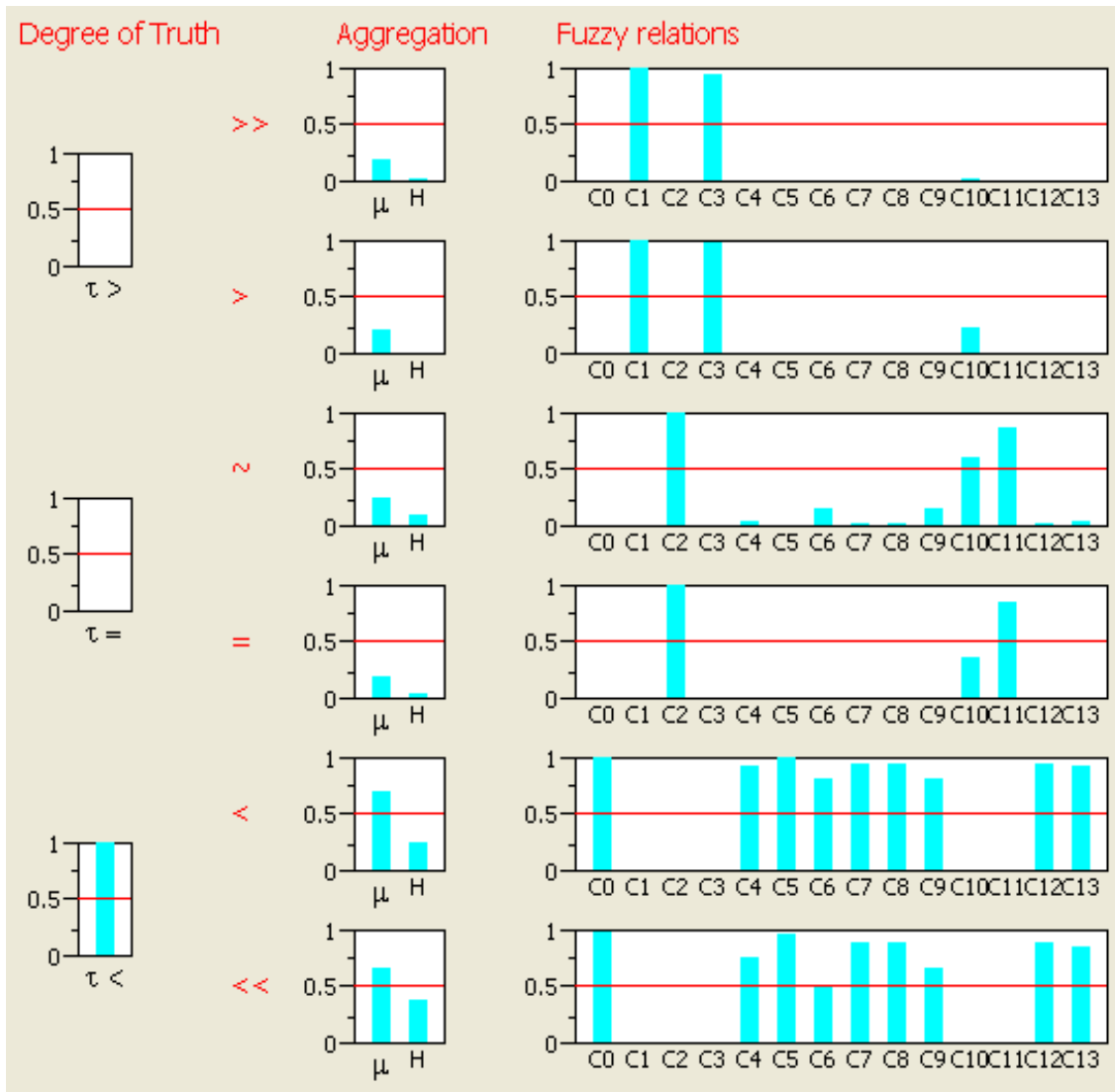


C0: Inversión inicial para la implementación de la alternativa, C1: Ingresos netos a la comunidad, C2: Generación de ingresos adicionales en función del tiempo, C3: Contaminación del suelo por humanos, C4: Hectáreas deforestadas, C5: Emisión de CO₂, C6: Captación de CO₂, C7: Especies en la zona, C8: Calidad del paisaje, C9: Alimentos proporcionados por el hombre, C10: Generación de empleo directo e indirecto, C11: Emigración por trabajo, C12: Integración del grupo familiar en el trabajo comunitario, C13: Conservación de la identidad de la comunidad.

Elaborado: Autora

El Gráfico 32 muestra que B es mejor que C en C1, C2 y es mucho mejor en C1, C2. Por otro lado C es mejor en C0, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C12, C13 y es mucho mejor en C0, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C12, C13. Ambas opciones son semejantes en C10. Por lo tanto el sistema Agro-silvopastoril (C) es mejor que la Ganadería (B).

Gráfico 33: Comparación por pares: Ganadería (B) – Ecoturismo comunitario (D)

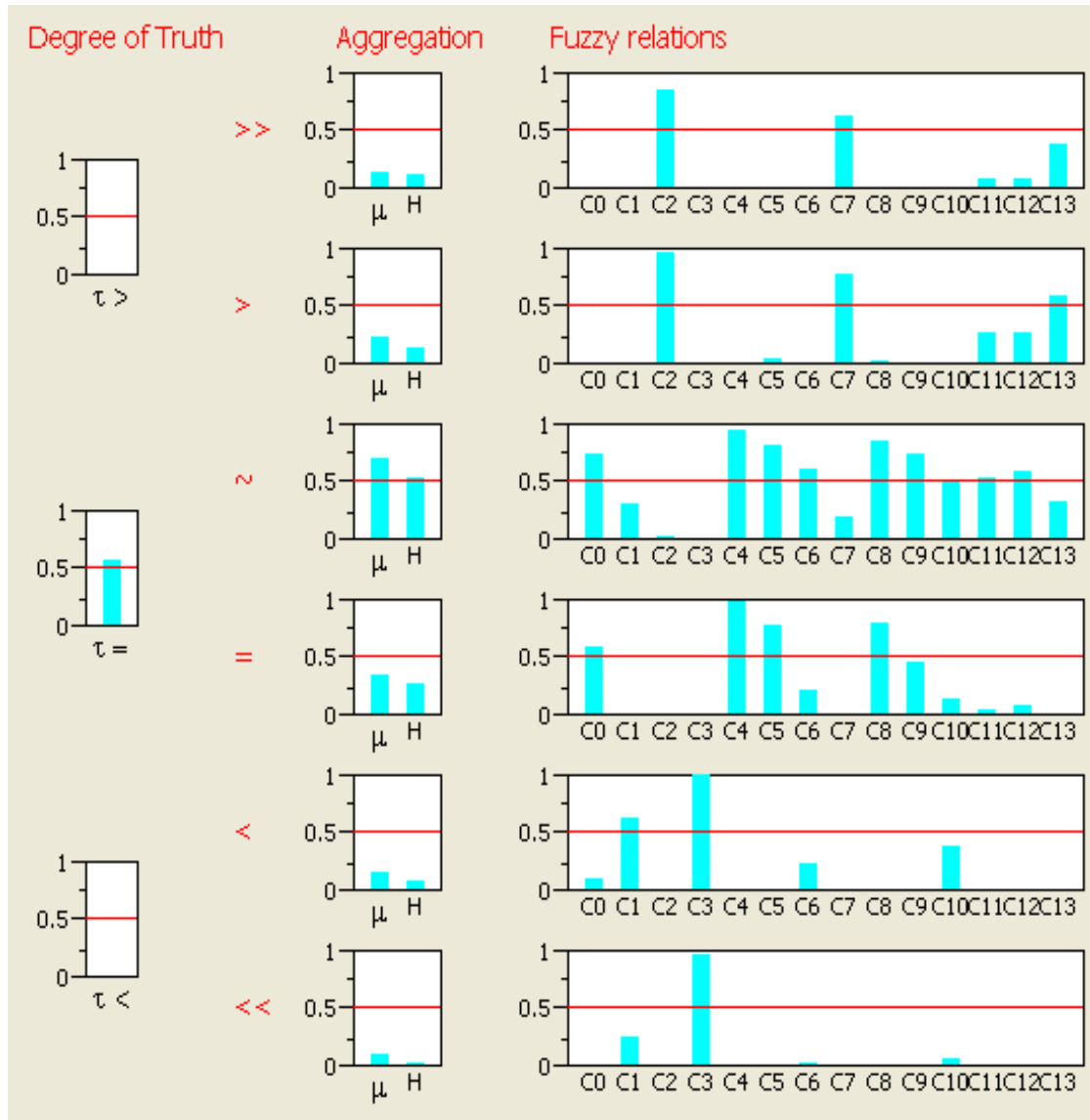


C0: Inversión inicial para la implementación de la alternativa, C1: Ingresos netos a la comunidad, C2: Generación de ingresos adicionales en función del tiempo, C3: Contaminación del suelo por humanos, C4: Hectáreas deforestadas, C5: Emisión de CO2, C6: Captación de CO2, C7: Especies en la zona, C8: Calidad del paisaje, C9: Alimentos proporcionados por el hombre, C10: Generación de empleo directo e indirecto, C11: Emigración por trabajo, C12: Integración del grupo familiar en el trabajo comunitario, C13: Conservación de la identidad de la comunidad.

Elaborado: Autora

En el Gráfico 33 se puede observar que B es mejor en C1, C3 y es mucho mejor en los mismos criterios. La opción D es mejor en C0, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C12, C13 y es mucho mejor en C0, C4, C5, C7, C8, C9, C12, C13. Ambas alternativas son semejantes en C2, C11, C10. Por lo tanto el Ecoturismo comunitario (D) es mejor que la Ganadería (B).

Gráfico 34: Comparación por pares: Ecoturismo comunitario (D) – Agro-silvopastoril (C)



C0: Inversión inicial para la implementación de la alternativa, C1: Ingresos netos a la comunidad, C2: Generación de ingresos adicionales en función del tiempo, C3: Contaminación del suelo por humanos, C4: Hectáreas deforestadas, C5: Emisión de CO2, C6: Captación de CO2, C7: Especies en la zona, C8: Calidad del paisaje, C9: Alimentos proporcionados por el hombre, C10: Generación de empleo directo e indirecto, C11: Emigración por trabajo, C12: Integración del grupo familiar en el trabajo comunitario, C13: Conservación de la identidad de la comunidad.

Elaborado: Autora

El Gráfico 34 muestra que la opción D es mejor que C en C2, C7, C13 y es mucho mejor en C2. La opción C es mejor en C1, C3 y es mucho mejor en C3. Ambas alternativas son semejantes en C0, C4, C5, C6, C8, C9, C11, C12. Por lo tanto el Ecoturismo comunitario (D) es mejor que el sistema Agro-silvopastoril (C).

Gráfico 35: Consolidado de los resultados de la comparación por pares

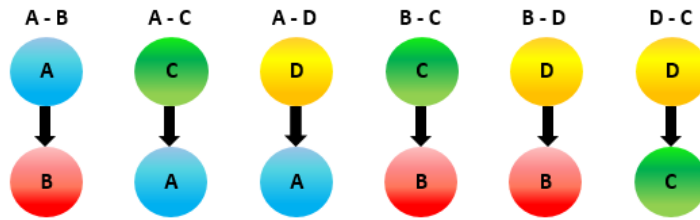
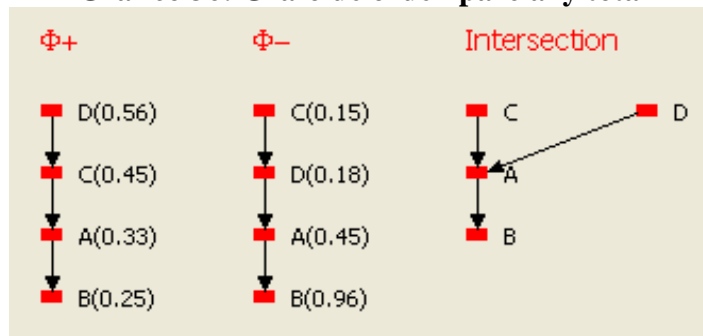


Gráfico 36: Grafo de orden parcial y total



A: Situación actual, B: Ganadería, C: Agro-silvopastoril, D: Ecoturismo comunitario
Elaborado: Autora

El Grafo de orden parcial muestra que, el valor phi positivo ($\Phi+$) o flujo de salida es una medida de fortaleza de la alternativa y mide la magnitud en la que es mejor una alternativa con respecto al resto de alternativas. El NAIADE tiene como límite el valor de uno, es decir mientras más se acerque al 1 es más fuerte. Caso contrario es con el valor phi negativo ($\Phi-$) o flujo de entrada, el cual mide la debilidad, se ordena del más débil al menos débil de la alternativa, es decir que mientras más se aleje del 1, es más débil.

El Gráfico 36, muestra un orden de $\Phi+$, del más fuerte al más débil: D, C, A, B, donde se observa que D tiene un grado del 56% de credibilidad, no obstante este valor no está muy alejado a C, pero si se encuentra muy alejado de B, el cual tiene un 25% de credibilidad. Por otro lado $\Phi-$ muestra el orden del menos débil al más débil, es decir C, D, A, B. Donde B es el más débil con el 96% de credibilidad. El grafo total muestra que la opción C es mejor que A y B. Por otro lado D es mejor que B. No obstante C no es comparable con D y con B. Aunque se podría asumir que D gana, ya que es más fuerte y solo un poco menos débil que C. Por lo tanto:

Ecoturismo comunitario > Agrosilvopastura > Situación actual > Ganadería

3.5.1. Matriz de Equidad

Se observa en la matriz de equidad la percepción de las personas más influyentes para la comunidad: síndico, profesor, presidente de la asociación de Chiguaza, presidente de la asociación Shuar. Se considera influyentes a estas personas, considerando el criterio de la comunidad y de sus dirigentes, véase Anexo 7. Las respuestas a las distintas alternativas son el resultado de entrevistas, focos grupales. Las expresiones de juicio fueron concluidas con los actores. En donde se procedió a explicar las proyecciones técnicas de los aspectos económicos, sociales, ambientales y culturales de cada alternativa, dando como resultado esta forma en que ellos perciben a las distintas opciones. Las expresiones verbales utilizadas fueron: excelente, muy buena, buena, moderadamente buena, más o menos, moderadamente mala, mala, muy mala, extremadamente mala.

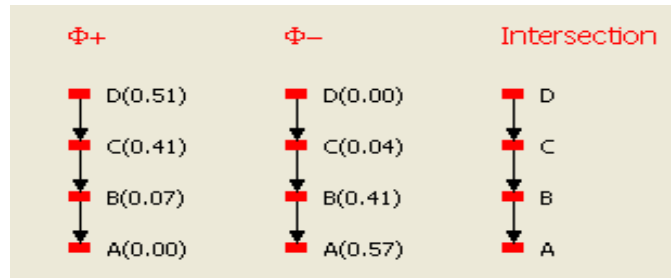
Tabla 14: Matriz de juicios según actores involucrados.

Personas influyentes en la comunidad	Situación actual	Ganadería	Agro-silvopastoril	Ecoturismo comunitario
Sindico	Moderado	Más o menos	Muy bueno	Muy bueno
Profesor	Más o menos	Moderado	Bueno	Bueno
Presidente de la asociación de Chiguaza	Más o menos malo	Más o menos bueno	Más o menos bueno	Muy bueno
Presidente de la asociación Shuar	Moderado	Moderado	Más o menos bueno	Muy bueno

Elaborado: Autora

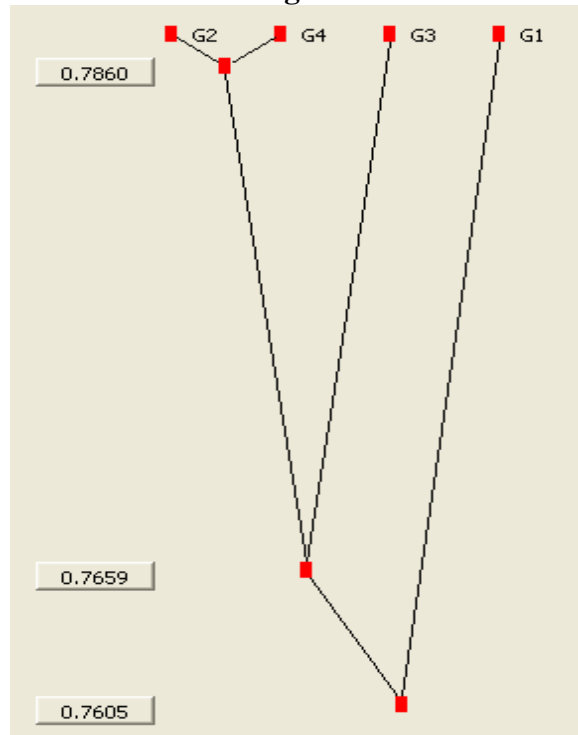
Por otra parte se obtiene la matriz de coaliciones, que muestra un orden de Φ^+ : D, C, B, A, es decir para ellos es mejor la opción de turismo con un grado de credibilidad del 51%, seguido por la Agro-silvopastoril, y en último lugar está la Situación actual con 0% de credibilidad, es decir que esta opción no es considerada por parte de los actores como una solución a sus problemas. Por otro lado el Φ^- muestra que la alternativa de ecoturismo es la menos débil entre las alternativas y nuevamente la Situación actual es la peor de todas con el 57% de credibilidad. Estos resultados se deben a que las personas buscan una salida por medio de alternativas de desarrollo para mejorar sus ingresos y sus condiciones de vida. Consideran que la situación actual en la que viven no es buena para ellos.

Gráfico 37: Matriz de coaliciones



A: Situación actual, B: Ganadería, C: Agro-silvopastoril, D: Ecoturismo comunitario
Elaborado: Autora

Gráfico 38: Dendograma de coaliciones



G1: Síndico, G2: Profesor, G3: Presidente de la asociación de Chiguaza, G4: Presidente de la asociación Shuar

Elaborado: Autora

El dendograma o formación de coaliciones en el Gráfico 38, muestra que existe una primera coalición entre el profesor y el presidente de la asociación Shuar con el 78% de credibilidad, estos forman una nueva coalición con el presidente de la asociación de Chiguaza con el 76% de credibilidad y finalmente se vuelve a formar una coalición con el síndico con el 76% de credibilidad. Como se observa los resultados son muy cercanos, esto significa que todos los actores involucrados se podrían aliar para planificar y ejecutar una alternativa considerando el compromiso y las implicaciones en

términos económicos, ambientales, sociales y culturales. No existe muestra de confrontación entre grupos.

3.6. Análisis de sensibilidad: Resultados del análisis multicriterial método QUIPU

Para el análisis se considera:

- Umbral: Las variables numéricas se expresan en logaritmos y tienen un umbral único de 20%; esto es $C = \ln(1 + 0,2)$. Las variables ordinales tienen por umbral $c_i = \sqrt{2}/2 = 0,707$. Se trabaja con logaritmos ya que se obtiene umbrales porcentuales, siendo esto aconsejable para trabajar con variables no acotadas (Burbano, 2013).
- Número de criterios: 14 en 4 dimensiones
- Pesos: Las dimensiones económica, ambiental y social tienen pesos iguales $\omega_{dj} = 0,8/3 = 0,27$; la dimensión cultural $\omega_{d4} = 0,20$. En cada dimensión los criterios tienen igual ponderación. Esto se debe a que no se quiere tener sesgo con ninguna dimensión, excepto en la cultural, ya que existe un solo criterio, si se diese el mismo peso se estaría dando mucha importancia.
- *Compensación*. Se asume un bajo grado de compensación global (entre dimensiones) $\alpha_0 = 0,3$. El peso global mide en que una desventaja en el conjunto de criterios se compensa con una ventaja en el conjunto de criterios. En las dimensiones el grado de compensación local es variable, es decir depende del número de criterios, para este análisis va desde la mayor compensación, dimensión económica, ambiental hasta la menor compensación, dimensión social. La dimensión cultural con un único indicador tiene un grado de compensación local igual al global. El peso parcial mide cuanto una desventaja en un criterio ambiental se compensa en otro criterio ambiental.

Resultados de la simulación global

El proceso estándar del método Quipu es realizar un análisis de sensibilidad. Para ello los datos y parámetros se transforman en variables difusas. Para este análisis se considera lo siguiente:

Sensibilidad.

1. Datos. Cada dato se trata como un número difuso triangular:

$(x_{ij} - c_j; x_{ij}; \alpha + c_j)$, donde c_j es el umbral de indiferencia del criterio j

2. Sinergia. El parámetro p es el intervalo difuso:

$$[p - 0,025; p + 0,025]$$

3. Grado de compensación. El grado de compensación α es el intervalo difuso:

$$[\alpha - 0,025; \alpha + 0,025]$$

4. Umbrales de indiferencia. Cada umbral es un intervalo difuso:

$$[\omega_i - 0,1\omega_i; \omega_i + 0,1\omega_i]$$

El análisis de sensibilidad ejecuta una simulación de Montecarlo computando 1.000 estimaciones de los resultados.

Relación de Copeland

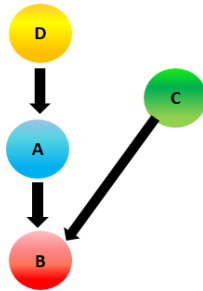
En la sección siguiente se presentan los promedios de las simulaciones

Tabla 15: Matriz de Copeland

	Situación actual	Ganadería	Agro-silvopastoril	Ecoturismo comunitario
Situación actual	1	0,44	0,50	0,48
Ganadería		1	0,50	0,66
Agro-silvopastoril			1	0,35
Ecoturismo comunitario				1

Elaborado: Autora

Gráfico 39: Grafo Copeland



A: Situación actual, B: Ganadería, C: Agro-silvopastoril, D: Ecoturismo comunitario

Elaborado: Autora

En la matriz de Copeland, los colores corresponden a los códigos siguientes: celeste, P ($>$) preferencia estricta; gris, P^{-1} ($<$) preferencia estricta; amarillo, I (\sim) indiferencia; y verde, J (ϕ) no comparabilidad.

El grafo de Copeland R^* muestra que las mejores alternativas son D y C, es decir el Ecoturismo comunitario y el sistema Agrosilvopastoril, no obstante estas opciones no son comparables. La peor opción es la Ganadería (B). El resultado obtenido mediante la matriz de Copeland se explica mejor por medio de los resultados parciales obtenidos de

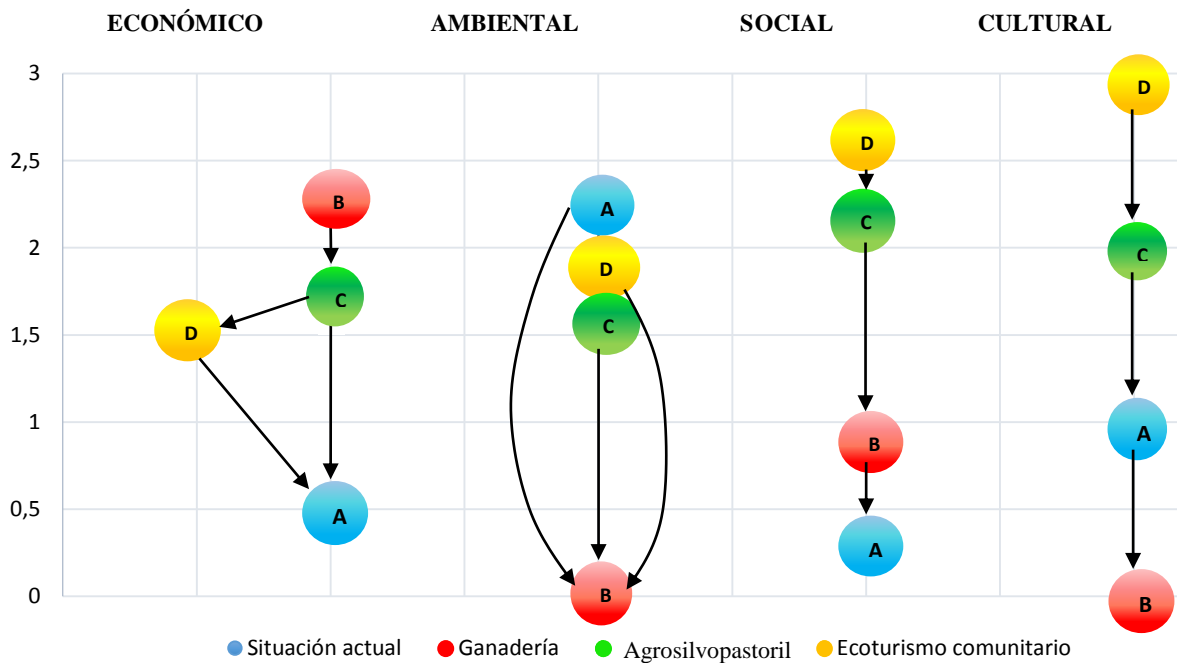
cada dimensión. A continuación se presenta la matriz de rangos de las alternativas en las dimensiones y la relación en los análisis parciales:

Tabla 16: Rango neto – Dimensiones

	Económica	Ambiental	Social	Cultural
Situación actual	0,47	2,23	0,32	1,00
Ganadería	2,27	0,02	0,90	0,01
Agro-silvopastoril	1,71	1,87	2,18	2,00
Ecoturismo comunitario	1,55	1,89	2,61	2,99

Elaborado: Autora

Gráfico 40: Grafos de las relaciones parciales de Copeland



Elaborado: Autora

En el Gráfico 40 se observa los grafos de las relaciones de semi-orden por dimensión, la cual ha sido elaborada en base a la matriz de rango neto de Copeland. El Quipu tiene como valor límite el 3, es decir mientras más se acerque al límite tiene mayor importancia, caso contrario ocurre cuando se aleja del 3.

En la dimensión económica, la Ganadería es la opción más rentable, seguida por el sistema Agro-silvopastoril, aunque este último tiene un retorno de la inversión al término de 15 años aproximadamente, ya que los árboles se encuentran listos para la tala en ese tiempo. La alternativa de Ecoturismo comunitario es menos rentable, aunque

en esta alternativa se ven los réditos conjuntamente con la ejecución del proyecto. La alternativa de Ganadería sobresale únicamente en la dimensión económica.

El grafo muestra que la situación ambiental es óptima en la situación actual, es decir que bajo cualquier otra condición, el ambiente empeora. La interrogante que se plantea es ¿por qué pasa esto? Si se realiza la comparación de la Situación actual con la alternativa Agro-silvopastoril se observa dos aspectos importantes: árboles jóvenes e introducción de ganado. En el primer caso no se alcanzaría la captación óptima de CO₂ y en el segundo caso, el ganado es emisor de CO₂, en grandes proporciones. Con respecto a la Ganadería es similar al sistema Agro-silvopastoril. No obstante, se observa una mejora para el ambiente en el Ecoturismo comunitario, aunque las emisiones de CO₂ disminuyen, por otro lado aumentan los desechos humanos, que se podrían tratar como abono.

En la dimensión social, el Ecoturismo comunitario es beneficioso para la comunidad, ya que integra a la mayor parte de la comunidad en el trabajo, con actividades propias al turismo. Finalmente en la dimensión cultural, nuevamente el Ecoturismo comunitario es la mejor opción, ya que permite el fortalecimiento de la cultura Shuar.

Ordenamiento global de las alternativas

El siguiente proceso del modelo multicriterio es el ordenamiento global de las alternativas. Esto se realiza a través del uso del método de Condorcet. Los resultados obtenidos, son:

Tabla 17: Alternativas en orden total

\mathcal{R}	Ecoturismo comunitario	Agro-silvopastoril	Situación actual	Ganadería
Ecoturismo comunitario	1	0,31	0,48	0,66
Agro-silvopastoril		1	0,34	0,50
Situación actual			1	0,44
Ganadería				1

Elaborado: Autora

La Tabla 17 presenta un orden de importancia de las dimensiones de la siguiente manera:

Ecoturismo comunitario > Agrosilvopastura > Situación actual > Ganadería

Por su parte los rangos globales (de Condorcet) de las alternativas ordenadas son:

Tabla 18: Rango de Condorcet

	<i>Rango</i> ⁺	<i>Rango</i> ⁻	<i>Rango</i>
Ecoturismo comunitario	1,41	0,08	2,16
Agro-silvopastoril	0,92	0,29	1,82
Situación actual	0,46	0,82	1,32
Ganadería	0,00	1,60	0,70

Elaborado: Autora

El concepto de rango del Quipu es similar al concepto de phi del NAIADE, es decir el rango positivo, mide la magnitud en la que es mejor una alternativa con respecto al resto de alternativas, caso contrario ocurre con el rango negativo que mide la debilidad.

La Tabla 18, muestra un orden de *Rango*: Ecoturismo comunitario, Agro-silvopastoril, Situación actual, Ganadería, donde la alternativa de Ecoturismo comunitario tiene mayor importancia y también es el menos débil entre todas las alternativas, caso contrario ocurre con Ganadería, que es la opción más débil.

La aplicación del método de Borda presenta resultados similares con el método de Condorcet. Esto denota que los resultados son consistentes entre los Rangos⁺ y Rangos⁻.

Tabla 19: Rango de Borda

	<i>Rango</i> ⁺	<i>Rango</i> ⁻	<i>Rango</i>
Ecoturismo comunitario	1,45	0,29	2,08
Agro-silvopastoril	1,03	0,44	1,79
Situación Actual	0,60	0,91	1,35
Ganadería	0,16	1,60	0,78

Elaborado: Autora

Resultados de la comparaciones por pares

Las matrices de comparación por pares, dan como resultado:

**Tabla 20: Matrices de comparación por pares
Indiferencia**

<i>I</i>	Situación actual	Ganadería	Agro-silvopastoril	Ecoturismo comunitario
Situación actual	0	0,10	0,07	0,11

Ganadería	0,10	0	0,05	0,11
Agro-silvopastoril	0,07	0,05	0	0,16
Ecoturismo comunitario	0,11	0,11	0,16	0

Preferencia estricta¹⁴

<i>P</i>	Situación actual	Ganadería	Agro-silvopastoril	Ecoturismo comunitario
Situación actual	0	0,44	0,09	0,07
Ganadería	0,09	0	0,04	0,04
Agro-silvopastoril	0,34	0,50	0	0,18
Ecoturismo comunitario	0,48	0,66	0,31	0

Incomparabilidad

<i>J</i>	Situación actual	Ganadería	Agro-silvopastoril	Ecoturismo comunitario
Situación actual	0	0,37	0,50	0,34
Ganadería	0,37	0	0,41	0,20
Agro-silvopastoril	0,50	0,41	0	0,35
Ecoturismo comunitario	0,34	0,20	0,35	0

Elaborado: Autora

En la relación de Copeland, el resultado es que el sistema Agro-silvopastoril no es comparable ni con el Ecoturismo comunitario ni con la Situación actual. El grado de credibilidad de la incomparabilidad entre el Ecoturismo comunitario y el sistema Agro-silvopastoril es 0,35 únicamente un poco mayor que el grado de credibilidad del Ecoturismo comunitario en relación al sistema Agro-silvopastoril (0,31). El ordenamiento global, muestra que el Ecoturismo comunitario está mejor que la alternativa Agro-silvopastoril. En relación a la segunda incomparabilidad, si bien es cierto que el sistema Agro-silvopastoril no es comparable con la situación actual en un grado 0,50; la credibilidad de que el sistema Agro-silvopastoril es mejor a la Situación actual es de 0,34 bastante mayor a la credibilidad de la relación inversa (0,09). En conclusión en el ordenamiento global, se justifica que la opción Agro-silvopastoril esté mejor que la situación actual.

3.7. Resultado central del capítulo

Los resultados presentados entre el método NAIADE y el Quipu son consistentes, arrojan como resultado lo siguiente:

¹⁴ La matriz de la preferencia inversa $P^{-1}(<)$ es igual a la transpuesta de la matriz de la preferencia estricta $P(>)$.

Ecoturismo comunitario > Agrosilvopastoril > Situación Actual > Ganadería

La introducción de parámetros de compensación entre dimensiones no genera resultados diferentes en relación al NAIADE. Esto se debe a que cuando hay clara dominancia entre las alternativas no importa los métodos que se utilicen. Todos los métodos multicriterio satisfacen la propiedad Paretiana, esto es, si la alternativa x es mejor que la alternativa y en todos los criterios entonces en la comparación agregada x es mejor que y. Cuando no hay una dominancia absoluta, los resultados entre distintos métodos podrían ser diferentes, precisamente, por esta razón es buena idea hacer el análisis con dos o más métodos diferentes como la realizada en este estudio.

CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El propósito de esta tesis fue el de explorar diversas formas de desarrollo sustentable para mejorar la calidad de vida de la comunidad Shuar San Miguel de Kuri, a partir de la disyuntiva entre crecimiento y deforestación como problema central. La presente investigación se realizó a través de un análisis multicriterial.

El análisis multicriterio es un enlace entre los sistemas de la naturaleza y económicos, es decir es un método adecuado cuando se estudia problemas complejos de toma de decisiones. De este modo permite observar el escenario de la comunidad de una manera más real. Por lo tanto el análisis multicriterio ha sido una herramienta que ha permitido captar las distintas dimensiones: ambiental, económico, social y cultural, en un solo marco de análisis. Es así que se han presentado cuatro alternativas para la comunidad: el desarrollo ganadero, un sistema agro-silvopastoril, un esquema de ecoturismo comunitario, y finalmente el *statu quo*. Se plantea como deseable aquella o aquellas alternativas que permitan generar condiciones de vida adecuadas para la comunidad, en términos de: ingresos económicos suficientes, condiciones sociales y culturales aceptables, y en un marco de sostenibilidad ambiental.

Como resultado de la evaluación multicriterial planteada, se ha determinado que para la comunidad Shuar San Miguel de Kuri son soluciones de compromiso: el Ecoturismo comunitario y el sistema Agro-silvopastoril. Estas dos alternativas son, sin embargo, no comparables. Es decir, que existen ámbitos en los cuales los resultados de ambas opciones son contradictorios. Por ejemplo, en la dimensión económica. No obstante la no comparabilidad se reduce a medida que se aumenta el grado de compensación.

Después de estas soluciones, son menos deseables, la situación actual, y en último lugar la Ganadería. Por lo tanto, existen mejores opciones que la situación actual, concluyéndose así que no es necesario deforestar para crecer.

Estos resultados demuestran que una opción de desarrollo ganadero tiene efectos ambientales negativos como emisiones de CO₂ y pérdida de biodiversidad, que no logran compensarse a partir de mayores ingresos económicos.

Los métodos multicriteriales utilizados para el análisis de las alternativas propuestas muestran resultados consistentes.

Para la ejecución de la alternativa de Ecoturismo comunitario se debería realizar alianzas estratégicas con empresas turísticas que manejen el mercado objetivo enfocado al ecoturismo comunitario. Se podría plantear el proyecto al Ministerio del Ambiente, municipio de Huamboya o instituciones financieras del estado como el Banco Nacional de Fomento o la Corporación Financiera Nacional, para obtener créditos blandos, subsidios y capacitaciones en la actividad turística y en temas administrativos, así como seguimiento al manejo del proyecto. No obstante, será fundamental la legalización de comunidad antes de iniciar cualquier proyecto.

Esta tesis sirve de base para realizar evaluaciones multicriteriales similares de la sostenibilidad en áreas ecológicamente sensibles, que se hallan habitadas por poblaciones cuya supervivencia depende de los recursos del bosque. Aunque la evaluación realizada permite identificar algunas soluciones de compromiso para garantizar una mejora en las condiciones de vida de la comunidad y al mismo tiempo la conservación de bienes y servicios ecológicos de vital importancia, esta tesis podría complementarse en futuras investigaciones con el planteamiento de alternativas adicionales de desarrollo comunitario. Por ejemplo, el Gobierno de turno ha realizado reasentamientos de poblados bajo consideraciones de costo-eficiencia en la provisión de servicios básicos. Este es el caso de las llamadas “invasiones” u ocupaciones ilegales de algunos terrenos. En ciertos casos, el Gobierno ha argumentado que resulta más barato el reasentamiento de las poblaciones en relación a la inversión necesaria para tener disponibles diversos servicios básicos en las zonas invadidas. Otro aspecto que podría trabajarse en una investigación posterior, son inventarios sistemáticos de los recursos y ecosistemas de las áreas de estudio, además se cuenta con información de fuentes primarias, las cuales pueden dar cabida para futuras investigaciones como un análisis o plan de negocio a nivel del agrupamiento de varias comunidades, con un criterio social y solidario.

BIBLIOGRAFIA

AGUAYUDA (2013). “Baño Seco””. Disponible en <http://www.aguayuda.org/WP/PDFs/Esp/BanoSeco/Aguayuda-BanoSeco-Esp.pdf>, visitado en 09 10 2013).

Alfranca, Oscar (2007). “Evolución del pensamiento económico sobre los recursos naturales”. Revista nuevas corrientes de pensamiento económico No. 865, http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE_865___9281FE1E70B25A33DF5B2F90934FD7F5.pdf (visitada en julio 14 2013)

Balvanera, Patricia. y Helena Cotler. 2007b. Los servicios ecosistémicos y la toma de decisiones: retos y perspectivas. Gaceta Ecológica Redalyc.org. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articuloBasic.oa?id=53908512>, visitado en enero 12 2013.

Boullón, Roberto (2006). Espacio Turístico y Desarrollo Sustentable. Aportes y Transferencias. Disponible en: <http://nulan.mdp.edu.ar/319/#.UipAusbmO5x>, visitado en enero 12 2013.

Bruce, Edmonds, (1995): “Syntactic Measures of Complexity”. Doctoral Thesis, University of Manchester.

Burbano, Rafael (2013). “Método Compensatorio – no compensatorio, tesis de grado doctoral, en revisión, FLACSO- Ecuador.

Carpintero, Óscar (1999). *Entre la economía y la naturaleza. La controversia sobre la valoración monetaria del medio ambiente y la sustentabilidad del sistema económico*. Madrid: Editorial los libros de la catarata

Castilla, Andrea (2011). “El derecho postnormal: Un nuevo enfoque del derecho para la solución de problemas de sostenibilidad desde los principios de la ciencia postnormal”. Máster en Sostenibilidad, Universitat Politècnica de Catalunya

Chang, Yu (2005). “La Economía Ambiental”. www.estudiosdeldesarrollo.net, visitado en marzo 08 2013).

Constanza, Robert, Ralph d’Arge, Rudolf de Groot, Stephen Grasso, Mónica Hannon, Bruce Limburg, Karin O’neill, Robert Paruelo, Jose Raskin, Paul Sutton, Marjan Van (1997). *The value of the world’s ecosystem services and natural capital*. Estados Unidos: editorial Servier

Daily, Gretchen (1997). *Nature’s services: societal dependence on natural ecosystems*. Washington DC: Island Press.

Daly, Hernan (1993). *The economics of sustainable development*. Boston: Beacon Press.

Descola, Philippe (1996). *Selva Culta: Simbolismo y praxis en la ecología de los Achuar*. Cayambe: AbyaYala.

Díaz, Luis (1997). “Turno forestal económicamente óptimo”: Una revisión. *Revista española de economía agraria* No. 180: 181,184.

Díaz, Sandra, Joseph Fargione, Stuart Chapin, David Tilman (2006). *Biodiversity loss threatens human well-being*. Argentina: editorial FONCYT

Falconí, Fander y Rafael Burbano (2004). “Instrumentos económicos para la gestión ambiental: decisiones monocriteriales versus decisiones multicriteriales”. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* Vol 1: 14.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación). *Revista UNASILVA* (revista internacional de silvicultura e industrias forestales) No 230, <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0440s/i0440s00.pdf> . Vol.59 (visitada en 02 16 2013).

Funtowicz, Silvio (1992). “Gestión de riesgos ecológicos y la noción de ciencia postnormal”. *Ecología Política. Cuadernos de debate Internacional*. No 4, páginas 41-46

Funtowicz, Silvio, Jerry Ravetz (2000). *La ciencia posnormal: Ciencia con la gente*. Barcelona, Icaria.

Georgescu, Roegen (1971). *The Entropy Law and the Economic Problem*. San Francisco: editorial s/n

Glacken, Clarence (1996). *Huellas en la playa de Rodas. Naturaleza y cultura en el pensamiento occidental desde la antigüedad hasta finales del siglo XVIII*. Barcelona: Ediciones del Serval

Gómez, Álvarez y Ángel Alonso (2005). “Nociones de crecimiento y desarrollo económico”. *Revista Galega de Economía*, vol.15 No 2, http://www.usc.es/econo/RGE/Vol15_2/castelan/nb1c.pdf (visitada en febrero 12 2013)

Gómez, Erick, Rico Luis (2009). “Sostenibilidad: cultura de los límites”. Visitado en: <http://degrowth.org/wp-content/uploads/2011/07/Gomez-Baggethun-y-Rico-2009.pdf>, visitado en enero 17 de 2013

Gómez, Erik y Robert de Groot, (2007). “Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía”. *Del desarrollo sostenible a los servicios de los ecosistemas y técnica de ecología y medio ambiente*, www.revistaecosistemas.net, visitada en julio 06 de 2012.

Gómez, Montserrat y José Barredo (2005). “Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio”. *Redalyc.org* No. 34, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72103407> (visitada en 08 30 2013)

GRID – ARENDAL, centro colaborador con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (1989). Disponibles en <http://www.grida.no/>, visitado en 08 12 2013

Gudynas, Eduardo (2003). *Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible*. Quito: Editorial Abya Yala

INIAP (2012). “Situación de los Recursos Genéticos Forestales en Ecuador”. Disponible en http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/stories/descargas/informe_pas_rgf_ecuador_final_.pdf, visitado en 01 15 2012.

Jackson, Tim (2011). *Prosperidad sin crecimiento: economía para un planeta finito*. Barcelona: Icaria

Kapp, Karl (1950). *The Social Cost of Private Enterprise*. Cambridge: Cambridge University.

Kerschner, Christian (1990). “Economía en Estado Estacionario vs Decrecimiento Económico: ¿Opuestos o Complementarios? No. 35: 13.

Knight, Frank (1964). *Riesgo, incertidumbre y beneficio*. Madrid: Aguilar

Leal, José (2008). “Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales. Desarrollo de Capacidades en Valoración y Diseño de Esquemas de Compensaciones por Servicios Ecosistémicos”. Disponible en: http://www.undp.org.ar/docs/taller_ecosistemico/2_9.pdf, visitado en enero 18 de 2013.

Leff, Enrique (1999) “La reapropiación social de la naturaleza”. *Una nueva mirada a la ecología humana*, Tania Ricaldi (Comp):145. Bolivia: UNESCO

MAE (2011). “Gobernanza Forestal en el Ecuador”. Disponible en <http://servicios.ambiente.gob.ec/saf/estadisticas/La%20Gobernanza%20Forestal%20en%20el%20Ecuador.pdf>, visitada en 07 23 2013.

Martín, López, Erick Gómez, Carlos Montes, Pedro Lomas, José González (2009). *Comprehensive framework for the assessment of ecosystem services provided by biodiversity: Implications for conservation planning*: En revision.

Martínez, Joan, Jordi Roca, Jeannette Sánchez (1995). “Curso de Economía Ecológica para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente” disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/descargas/martinez-alier02.pdf>, visitado en diciembre 14 de 2012.

Martinez-Alier, Joan (2006). *Economía ecológica y política ambiental*. México, D.F: Fondo de Cultura Económica.

Martínez-Alier, Joan, Jordi Roca (1998). *Economía Ecológica y Política Ambiental*. México: editorial de la PNUMA

Marx, Karl (1979). *El Capital, Crítica de la Economía política*, Tomo I, México: Fondo de Cultura Económica.

Meadows, Donella, Dennis Meadows, Jorge Randers, William Behrens (1972). *Los límites del crecimiento*. México: Fondo de Cultura

Meléndez, Virginia (2009) “Valor económico de la biodiversidad” disponibles en: <http://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap9/01%20Valor%20economico%20de%20la%20biodiversidad.pdf>, visitado en enero 15 de 2013.

Mill, Jhon (1871). *Principios de economía política*. México: editorial s/n

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca MAGAP (2012). “Superficie por categorías de uso de suelo: Morona Santiago”. Disponible en http://201.219.3.97/sinagap/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=415, visitado en agosto 05 de 2012

Mooney, Harold y Paúl Ehrlich (1987). *Ecosystem Services: a Fragmentary History*. Washington, Island Press.

Munda, Giuseppe (1995). *Multicriteria Evaluation in a Fuzzy Environment*. Alemania, Physica-Verlag.

_____ (2001). New approaches for the comparison of L-R fuzzy numbers: a theoretical and operational analysis. Alemania: s/n.

_____ (2004). “Métodos y procesos multicriterio para la evaluación social de las políticas públicas”. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, http://www.raco.cat/index.php/Revibec/about_top30_anterior/2006 (visitada en agosto 08 de 2012).

_____ (2008). *Social Multi-Criteria Evaluation for a Sustainable Economy*. New York: Springer Heidelberg.

Myren, Delbert (1968). “Seminario interamericano de desarrollo rural y reforma agraria”. Integración del mercado rural a la economía nacional en México, mayo 6-18, Colombia, visitada en <http://books.google.com.ec/books?id=AQd4e2tw8jcC&pg=PA12&lpg=PA12&dq=economia+rural+de+subsistencia&source=bl&ots=i81KlvTKL0&sig=jPEwkfIFxkRhf8OCSh0D5m6RstQ&hl=es&sa=X&ei=WWGBUsvVF9CDkQfnvIHwDQ&ved=0CCgQ6AEwADgK#v=onepage&q=economia%20rural%20de%20subsistencia&f=false>

Naciones Unidas (1987). “Informe de Brundtland”. Disponible en <http://www.un.org/Depts/dhl/spanish/resguids/specenvsp.htm>, visitado en 08-08-2012.

Naredo, José (2006). *Raíces económicas del deterioro ecológico y social: más allá de los dogmas*. España: editorial s/n

Nijkamp, Peter (1985). “Equity and efficiency in environmental policy analysis: separability versus inseparability”. Disponible en <http://ideas.repec.org/p/dgr/vuarem/1985-4.html>, visitado en septiembre 07 de 2012.

Noss, Reed, Michael O'Connell, Dennis Murphy (1997). *The science of conservation planning*. Washintong: editorial Island

Obasi, Godwin (2002). "Embrancing Sustainability Science. The Challenges for Africa". *Environment: Science and Policy for Development* 44. Disponible en: www.tandfonline.com, visitada en agosto 11 de 2012.

Olmedo, Elena, Juan Valderas, Ruth Mateos (1995). "La economía en el marco de la ciencia compleja". Disponible en <http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%BA17/Elena%20Olmedo%20-%20Juan%20M%20Valderas%20y%20Ruth%20Mateos.pdf>, visitado en 01 05 2013.

Parra, Fernando (1999). "*Algunas reflexiones ecológico-históricas sobre el papel del hombre en los cambios de la tierra. Una nueva mirada a la ecología humana*, Tania Ricaldi (Comp):145. Bolivia: UNESCO

Pearce, David, Keery Turner (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. New York: Harvester Wheathsheaf

Pigou, Arthur (1929). *The economics of welfare: Volume I*. Londres: Macmillan and Co (2010).

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUM) (2005). "Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA)". Disponible en www.millenniumassessment.org, visitado en agosto 10 de 2012.

Reátegui, Rolando (2009). "Fundamentos y Técnicas de Valorizaciones Económicas. Medición del daño ambiental". Disponible en <http://www.slideshare.net/gueste6ccf5/el-medio-ambiente-1244450>, visitado en enero, 10 de 2013.

Romero, Jairo (1999). *Tratamiento de aguas residuales por lagunas de estabilización*. 3ra edición. Colombia: Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.

Roy, Bernard (1985). *Méthologie Multicritère d'Aide à la Décision*. París. Ediciones Económica.

Sachs, Ignacy (1981). *Ecodesenvolvimiento: Crescer sem destruir*. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_ays/a018_01.pdf, visitada en diciembre 10 2013.

Sánchez, Jairo y Alberto Supelano (2001). *LA ROCA Y LAS MAREAS*, ensayo sobre economía y ecología. Bogotá: editorial Unibiblos.

Schumpeter, Joseph (1954). *History of Economic Analysis*. Great Britain: Allen and Unwin.

Tueros, Hugo (2008). "El Rozo y Quema de los Bosques y su incidencia en nuestro ambiente". Disponibles en <http://www.slideshare.net/FREDYHUGO/silvopasturas-y-agroforesteria-presentation>, visitado en 28 07 2013).

Tugwell, Rexford (1932). "The Principle of Planning and the Institution of Laissez Faire". *The American Economic Review*, v. 22, n. 1: pp. 75-92.

UNICEF (2008). "Los derechos de los pueblos indígenas, explicados para todas y para todos". Disponible en http://www.unicef.org/argentina/spanish/derechos_indigenas.pdf, visitado en 04 11 2013)

Valencia, Manuel (2007). "Manual de manejo de parcelas en pastoreo". Disponible en http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/vaquillas/manuales/manual_pastoreo.pdf, visitado en 08 12 2013.

Van Hauwermeiren, Saar (1999). *Manual de Economía Ecológica*. Ecuador, Editorial Abya Yala

VI Congreso Nacional del Medio Ambiente CONAMA (1998). "Metodología para el Estudio de los Efectos Económicos y Sociales de Planes y Normas Ambientales". Disponible en <http://www.conama.es/ivconama/>, visitado en enero 12 de 2013.

Weish, Peter (2010). ESTACIÓN TROPICAL LA GAMBA. Cálculo de la Captación de Carbono en Proyectos de Reforestación Tropical. Disponible en http://www.esquinaslodge.com/fileadmin/content/filebrowser/PDF_Dokumente/Esquinas_CO2-es.pdf, visitado en 08 05 2013.

ENTREVISTAS

Jéssica Coronel, 12 de junio de 2013

Florentino Ankuash, 10 de abril de 2013

Edwin Ankuash, 8 de junio de 2013

DOCUEMENTOS

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Chiguaza (2011).

NAIADE, manual y tutorial, 1996 http://www.aiaccproject.org/meetings/Trieste_02/trieste_cd/Software/NAIADE/naiade.PDF

Área de Bosque y Vegetación Protectora KUTUKÚ SHAIMI. Plan de Manejo 2012-2017

ANEXOS

Anexo 1: Clasificación de los servicios del ecosistema basado en la MEA 2005

Servicios de Provisión	Servicios de Regulación	Servicios Culturales
<ul style="list-style-type: none"> • Casa, recolección, pesca • Fibra para artesanías, joyería, adoración, decoración, pieles, etc. • Recursos genéticos • Productos bioquímicos, farmacéuticos, medicinas naturales • Agua • Recursos ornamentales • Acuicultura y agricultura de subsistencia y pequeña escala • Material para construcción y manufactura • Combustible y energía • Fertilizantes naturales • Otros 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulación de la calidad del aire • Regulación del clima • Regulación del agua • Regulación de la erosión • Purificación del agua • Regulación de enfermedades • Mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos • Influencia de las estructuras ecológicas en la amortiguación de perturbaciones naturales • Papel de la biodiversidad en el almacenamiento y reciclado de nutrientes • Otros 	<ul style="list-style-type: none"> • Valores históricos, espirituales y religiosos • Valores estéticos • Recreación • Ciencia y educación • Información artística y cultural • Disfrute paisajístico • Ecoturismo • Otros

Fuente: PNUMA. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio

Anexo 2: Encuesta realizada a la comunidad Shuar SMK

**ENCUESTA SOCIAL, ECONÓMICA, AMBIENTAL Y CULTURAL
COMUNIDAD SHUAR "SAN MIGUEL DE KURI"**

Objetivo: Identificar los principales problemas económicos, ambientales, sociales y culturales desde el punto de vista de los habitantes de la comunidad.

Sección 1: DATOS GENERALES

FECHA DE LA ENCUESTA (dd/mm/2013)

--	--	--	--

I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

1. Zona

2. Sector

II. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LA VIVIENDA

1. Casa No _____

III. DATOS DEL INFORMANTE Y DEL HOGAR

1. Nombre del informante _____

2. Relación de parentesco con el jefe(a) de hogar

3. Número de miembros del hogar

IV. TIPO DE VIVIENDA (Por observación)

1. Casa /Villa
2. Mediagua
3. Covacha
4. Chozas (paredes caña, techo paja, hoja, palma)
5. Chozas (paredes barro, techo paja, hoja, palma)
6. Cabaña (paredes madera, techo zinc, eternit)

7. Cabaña (paredes madera, techo madera)
8. Cabaña (paredes madera, techo hoja, paja, palma)
9. Iglesia
10. Otros? _____

V. CONDICIÓN DE OCUPACIÓN DE LA VIVIENDA (por observación)

1. Ocupada con personas presentes
2. Ocupada con personas ausentes
3. Desocupada
4. En construcción

VI. RESULTADO Y SEGUIMIENTO DE LA ENCUESTA (por observación)

1. Completa (Efectiva)
2. Rechazo
3. Nadie en casa
4. Vivienda temporal
5. Vivienda desocupada
6. Vivienda en construcción
7. Vivienda inhabitable o destruida
8. Vivienda convertida en negocio
9. Otra razón, cuál?
10. Número de visita

Sección 2: DATOS DE LA VIVIENDA Y EL HOGAR

I. DATOS DE LA VIVIENDA

1. ¿El estado de las paredes de la vivienda está:
 - 1 Bueno?
 - 2 Regular?
 - 3 Malo?
2. ¿El estado del techo de la vivienda está:
 - 1 Bueno?
 - 2 Regular?
 - 3 Malo?
3. ¿El piso de la vivienda es de:
 - 1 Madera?
 - 2 Tierra?
 - 3 Caña?
 - 4 Otros _____
4. ¿De dónde proviene principalmente el agua que recibe la vivienda:
 - 1 De pozo?
 - 2 De río, vertiente, acequia o canal? **5**
 - 3 Otra fuente por tubería
 - 4 Agua lluvia
 - 5 Ojo de agua
 - 6 Otro ¿cuál? _____

5. El suministro de agua se encuentra?
 1. Muy cerca?
 2. Cerca?
 3. Lejos?
 4. Muy lejos?
6. El tipo de alumbrado con que cuenta principalmente el hogar es.
 - 1 Panel solar?
 - 2 Generador de luz? **8, 9**
 - 3 Vela?
 - 4 Mechero/candil?
 - 5 Otro?
 - 6 No tiene?
7. ¿Cuántos focos tiene en su vivienda:
 - 1 Focos ahorradores
 - 2 Focos convencionales
8. ¿Cuántos días tiene servicio de energía eléctrica a la semana?

9. Cuánto paga por este servicio?

10. ¿Qué tipo de basura es la que desecha su hogar?

1. ¿Fundas plásticas?
2. ¿Envases plásticos?
3. ¿Envases de cristal?
4. ¿Envases de aerosol?
5. ¿Otros? _____

11. Principalmente, ¿Cómo elimina la basura de la vivienda:

1. La arrojan en terreno baldío o quebrada?
2. La queman?
3. La entierran?
4. La reciclan?
5. La arrojan al río, acequia o canal?
6. De otra forma? _____

12. ¿Cuántos grupos (hogares) duermen en su vivienda? (incluya su hogar)

Número de hogares

II. DATOS DEL HOGAR

1. ¿Tiene este hogar un cuarto o espacio exclusivo para cocinar?

1. Si
2. No

2. ¿Dispone este hogar de espacio con instalaciones y/o ducha para bañarse:

1. Si
2. No

3. ¿En donde duerme?

1. Cama
2. Piso
3. Banca
4. Otro _____

4. ¿Cuál es el principal combustible o energía que utiliza este hogar para cocinar:

1. Gas (tanque o cilindro)?
2. Leña?
3. Carbón?
4. Residuos vegetales y/o de animales?
5. Gasolina, keréx, diesel, etc?
6. No cocina
7. Otro? _____

5. ¿Cuánto tiempo dedica a cocinar?

1. Desayuno _____
2. Almuerzo _____
3. Merienda _____

6. Principalmente, ¿el agua que toman los miembros del hogar:

1. La beben tal como llega al hogar?
2. La hierven?
3. Le ponen cloro?
4. La filtran?
5. Otro? _____

7. ¿Algún miembro de este hogar dispone de servicio de teléfono o celular?

1. Si
2. No
3. Cuantos? _____

8. ¿Dispone este hogar de servicio de internet?

1. Si
2. No

9. ¿Dispone este hogar de aparatos electrónicos o electrodomésticos?

1. Computadora
2. Televisión
3. Refrigeradora
4. Radio
5. Equipo de sonido
6. Otro? _____

10. ¿La vivienda que ocupa este hogar es:

1. Propia, la construyó usted mismo?
2. Propia? (regalada, donada, heredada o por posesión?)
3. Prestada o cedida (no paga)?
4. Arrendada?
5. Otro? _____

11. ¿Ha dado posada en su vivienda en alguna ocasión a turistas?

1. Si
2. No

12. ¿Cuántas hectáreas de terreno posee su hogar?

13. ¿Cómo está dividido su terreno?

1. Bosque [ha]
2. Área de ganadería [ha]
3. Área de sembríos [ha]
4. Otro _____ [ha]

14. ¿Qué tipo de atractivos tiene en su terreno?

1. Ríos
2. Cuevas
3. Bosque
4. Lagunas
5. Cascadas
6. Otros _____

Sección 3: CONSUMO DEL HOGAR



FRECUENCIA →

1. Diario	3. Quincenal	5. Otro
2. Semanal	4. Mensual	

UNIDAD →

1. Litro	3. Kilogramo
2. Libra	

Transacción Producto	COMPRA									VENTA									TRUEQUE													
	Produce y autoconsume			Caza y consume			Recolecta y consume			Compra			Caza y vende			Produce y vende			Recolecta y vende			Caza y da por trueque			Produce y da por trueque			Recolecta y da por trueque				
	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid
CARNE																																
Cerdo																																
Conservas																																
Chontacuro																																
Conejos silvestres																																
Golondrinas																																
Guanta																																
Guatín																																
Guatusa																																
Lechuzas																																
Monos																																
Pavas de monte																																
Perdiz																																
Pollo/pato/pavo																																
Pescado																																
Res																																
Saíno																																
Tejones																																
FRUTAS																																
Cacao																																
Café																																
Guabas																																
Frutos silvestres																																
Guineos																																
Huamboyas																																
Limón																																
Naranja																																
Piña																																
Plátano																																

Transacción Producto	COMPRA												VENTA						TRUEQUE											
	Produce y autoconsume			Caza y consume			Recolecta y consume			Compra			Caza y vende			Produce y vende			Recolecta y vende			Caza y da por trueque			Produce y da por trueque			Recolecta y da por trueque		
	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec	Cant	Unid	Frec
PRODUCTOS AGRÍCOLAS																														
Arroz																														
Camote																														
Canela																														
Caña de azúcar																														
Fréjol																														
Guayusa																														
Maíz																														
Malanga																														
Maní																														
Palmito																														
Papa china																														
Tomate riñón																														
Verde																														
Verduras																														
Yuca																														
OTROS																														
Abono																														
Aceite de cocina																														
Alcohol																														
Armas																														
Artículos de aseo																														
Chicha																														
Cigarrillos																														
Combustible																														
Educación																														
Herbidas																														
Huevos																														
Insectidas																														
Leche																														
Mat. Construcc																														
Medicina																														
Municiones																														
Periódicos, etc																														
Ropa																														
Sal																														

Sección 4: IDENTIFICACIÓN DE LAS PERSONAS

Estudia en

1. Jardín de infantes
2. Escuela
3. Colegio
4. Universidad

1. Jefe o jefa de hogar
2. Cónyuge o conviviente
3. Hijo o hija
4. Yerno o nuera
5. Nieto o nieta
6. Padres o suegros
7. Otro pariente
8. Otro no pariente
9. Miembro del hogar colectivo

Lugar donde estudia

1. Comunidad
2. Otra comunidad
3. Chiguaza
4. Huamboya
5. Macas
6. otro

Ident	Nombres y Apellidos	¿Estudia?		¿Trabaja y le remuneran por eso?		Sexo		Presencia		Edad	Relación con el jefe de hogar	¿Estudia en?	¿En qué año?	¿En qué lugar estudia?	¿Cuánto tiempo dedica al día para estudiar?
		SI	NO	SI	NO	H	M	Presente	Ausente						
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															

Sección 5: SALUD

TIPO DE ENFERMEDADES

- | | | |
|--------------------|--------------------------|------------------------------|
| 2. Diabetes | 6. Dengue | 11. Gripe |
| 3. Cáncer | 7. Tétano | 12. Tos |
| 4. Sida | 8. Paludismo | 13. Enfermedades del corazón |
| 5. Tuberculosis | 9. Picadura de serpiente | 14. Fracturas |
| 6. Fiebre amarilla | 10. Diarrea | |

TIPO DE MEDICINA

1. Farmacológico
2. Natural



¿CUANDO SE ENFERMA ACUDE AL?

1. Médico tradicional
2. Shaman
3. Remedios caseros

PERIODICIDAD

1. Semanal
2. Mensual
3. Semestral
4. Anual
5. No se enferma

I. TIPO, FRECUENCIA, GASTO EN SALUD

Ident	¿Tiene o ha tenido una enfermedad grave? ¿Cuál?	¿De qué se enferma comúnmente?	¿Con qué frecuencia se enferma?	¿Cuándo se enferma acude al?	¿Qué tipo de medicina usa?	¿Cuánto gasta en consulta? [\$]	¿Cuánto gasta en medicina? [\$]	¿En qué lugar se hace atender?			
								Comunidad	Huamboya	Macas	Otro
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

Sección 6: MIGRACIÓN

PORQUE EMIGRÓ

1. Trabajo
2. Mejorar sus ingresos
3. Matrimonio
4. Estudio
5. Salud o enfermedad
6. Seguridad personal o familiar

MIGRO A

1. Otra comunidad
2. Chiguaza
3. Huamboya
4. Macas
5. Quito
6. Guayaquil
7. Cuenca

Ident	¿Ha emigrado fuera de la comunidad más de 12 meses?			¿Por qué emigró?	¿Con quién migro?		¿A dónde migró?	Le fue ¿bien o mal?	
	Si	No	Tiempo		Solo	Con la familia		Bien	Mal
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Sección 7: CULTURA

IDIOMAS

1. Español
2. Shuar
3. Inglés
4. Otros

VISTE ROPA CEREMONIAL

1. Todos los días
2. Fiestas
3. Nunca

CEREMONIAS RELIGIOSAS

1. Ceremonia de la Chonta
2. Nua Tsankramu
3. Natem Umamu
4. Ninguna

Ident	¿Qué idiomas habla?	Viste ropa ceremonial en	¿Sabe cocinar platos típicos?		¿Baila las danzas típicas?		¿Practica las ceremonias religiosas?	¿Conoce las leyendas Shuars?		¿Sabe hacer artesanías?	
			Si	No	Si	No		Si	No	Si	No
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

Sección 8: ECONÓMICO

No. Identificación

1. ¿A qué actividad se dedica usted y que tiempo le dedica a esa actividad y cada cuánto?

No	Actividad	Tiempo	Frecuencia
1	Caza		
2	Recolección de frutos y alimentos		
3	Agricultura		
4	Carpintería		
5	Albañilería		
6	Turismo		
7	Ganadería		
8	Artesanías		
9	Tala de árboles	3	
10	Piscicultura		
11	Empleado privado		
12	Empleado público		
13	Militar		
14	Educación		
15	Ocio y distracción		
16			

2. ¿Realiza artesanías con los árboles?

1. Si
2. No

3. ¿Qué valor aproximado tienen estas artesanías?

4. ¿Qué otro tipo de artesanías realiza?

1. Bisutería
2. Otros _____

5. ¿Qué hace usted con los ingresos mensuales?

1. Ahorra
2. Lo gasta todo en usted
3. Lo gasta todo en su familia
4. Ahorra y gasta en usted y su familia
5. ¿Cuánto ahorra? _____ \$

6. ¿Cuántas cabezas de animales posee aproximadamente?

No	Animal	Cantidad
1	Ganado	
2	Caballos	
3	Aves	
4	Cerdos	

7. ¿Cuáles son sus gastos aproximadamente?

No	Detalle	Frecuencia	Gasto [\$]
1	Alimentación		
2	Educación		
3	Transporte		
4	Ropa		
5	Medicinas		
6	Armas		
7	Maquinaria		
8			

8. ¿Ha pedido dinero para cubrir sus necesidades?

¿De qué monto? ¿Y para qué?

No	Institución	Monto [\$]	¿Para qué?
1	Banco privado		
2	Banco de Fomento		
3	Amigo		
4	Familiar		
5	Tienda		
6	Chulco		

USO

1. Alimentación
2. Educación
3. Medicinas
4. Construcción
5. Armas
6. Animales
7. Ropa

Sección 9: ECOSISTEMA

1. ¿Usted que utiliza para cazar animales?

1. ¿Escopeta/carabina?
2. ¿Cerbatanas?
3. ¿Trampas?
4. ¿Otros?

2. ¿Usted que utiliza para pescar?

1. Barbasco
2. Dinamita
3. Insecticida
4. Caña de pescar casera
5. Herbicida
6. Otros _____

3. ¿Qué hace usted en los terrenos deforestados?

1. Siembra
2. Los deja ahí
3. Pone ganado
4. Siembra árboles
5. Otros _____

4. ¿Usted pertenece al programa de Socio Bosque?

1. Si
2. No

Sección 10: PERSPECTIVAS

1. ¿Considera que la comunidad es unida?
 1. Si
 2. No
2. ¿Si usted tuviera la oportunidad de hacer un proyecto con toda la comunidad, lo haría?
 1. Si
 2. No
 3. Otro _____
3. ¿A qué actividad le gustaría dedicarse si tuviera la oportunidad? Escoja 3 en orden de importancia
 1. Turismo
 2. Silvopastoreo
 3. Tala de árboles
 4. Ganadería
 5. Mejora de cultivos
 6. Otros _____
4. ¿Estaría usted dispuesto a dar cabida a turistas en su casa?
 1. Si
 2. No ➔ 5
 3. ¿Por qué? _____
5. Preferiría que los turistas llegaran a una cabaña exclusiva para ellos?
 1. Si
 2. No
6. ¿Si tuviera la oportunidad de trabajar cocinando, le gustaría preparar comida y platos típicos para turistas?
 1. Si
 2. No
7. ¿Le agradaría compartir sus bailes y rituales con turistas?
 1. Si
 2. No
8. ¿Usted tendría algún problema en que turistas recorran su propiedad para conocer: cascadas, ríos, lagunas, otros?
 1. Si
 2. No
 3. Porque? _____
9. ¿Le gustaría que turistas visiten su casa y usted pueda relatarles algo acerca de su historia?
 1. Si
 2. No
 3. Porqué? _____
10. ¿Conoce las plantas de la zona y sabe su uso?
 1. Si
 2. Regular
 3. No
11. ¿Cómo considera la tierra de su propiedad para el cultivo?
 1. Excelente
 2. Buena
 3. Regular
 4. Mala
12. ¿Sus cultivos presentan plagas de algún tipo?
 1. Si ➔ 13
 2. No
13. ¿Utiliza pesticidas para combatir a las plagas?
 1. Si
 2. No
14. ¿Usted usa plantas como barreras naturales contra plagas?
 1. Si
 2. No
15. ¿Usted sabe cómo se debe sembrar sus cultivos? ¿A qué distancia, en que época, etc?
 1. Si
 2. No
16. ¿Le gustaría recibir a usted capacitación de cómo sembrar?
 1. Si
 2. No
 3. Porqué? _____
17. ¿Cómo considera la tierra de su propiedad para el ganado?
 1. Buena
 2. Regular
 3. Mala
18. ¿Usted con qué alimenta a su ganado?
 1. Gramalote
 2. Pasto Elefante
 3. Balanceado
 4. Sal
 5. Otros _____
19. ¿Usted vacuna a su ganado?
 1. Si
 2. No
 3. Cada cuánto? _____
20. ¿Usted considera que es muy trabajoso tener ganado?
 1. Si
 2. No
21. ¿Usted vende su ganado en?
 1. Pie
 2. La carne
22. ¿Dónde vende su ganado?
 1. Comunidades vecinas
 2. Huamboya
 3. Macas
 4. Otros _____
23. ¿Usted considera que los animales que antes veía en la zona han disminuido?
 1. Si
 2. No
 3. Sigue igual
24. ¿Usted considera que el agua que hay en los ríos cercanos es limpia?
 1. Si
 2. No

Anexo 3: Lista de precios que manejan los comuneros para vender los productos

Animal Silvestre	Unidad	Valor unitario [\$]	Frutas	Unidad	Valor unitario [\$]	Productos agrícolas	Unidad	Valor unitario [\$]
chontacuro	u	0,25	guabas	u	0,5	fréjol	lb	1,5
conejos silvestres	u	20	frutos silvestres	u	0,5	maíz	qq	25
golondrinas	u	10	guineo	u	0,1	palmito	lb	3
guanta	u	50	huamboyas	u	0,25	papa china	lb	0,25
guatín	u	10	piña	u	1	verde	cabeza	8
guatusa	u	30	chonta	lb	0,5	malanga	qq	80
monos	u	20						
pavas de monte	u	25						
perdices	u	25						
pescado	lb	2						
sahíno	u	100						
tejones	u	20						

Fuente: Entrevista

Anexo 4: Cálculos de la alternativa de desarrollo Ganadería

- Cálculo de biomasa

[Ha]		
2500	100%	es el total de hectáreas
1000	40%	bosque intacto
1500	60%	del total
786,5	31,46%	talado actual
713,5	28,54%	por talar

SE PERMITE TALAR POR CADA 10 ÁRBOLES 3, es decir el 30%

1 [Ha]	800 [ton]	árboles
713,5 [Ha]	X	

X= **571.200 [ton]** árboles

Entonces si	75 árboles talo en	Día
	571.200 [ton] árboles talo en	1 aproximadamente
		X

X= **5446,808036 días**

1 años	365 días
X	5446,808036 días

X= **15 años**

MADERA FINA

100%	406695 árboles
2%	X

X= **8133,9**

1 árbol	15 tablones
8133,9 árboles	X

X= **122008,5 tablones**

1 tablón	25 dólares
122008,5 tablones	X

X= **3.050.212,50 dólares**

RESTO DE MADERA

Resto de árboles	398561,1
------------------	----------

1 árbol	2,5 dólares
398561,1 árboles	X

X= **996402,75 dólares**

TOTAL DE VENTA **4.046.615,25**

TOTAL DE VENTA PARA EL PRIMER AÑO **269.774,35**

ACTIVOS FIJOS

	Cant	Unid	Precio unitario	Total	Depreciación	Valor a depreciar anual [\$]	Valor a depreciar mensual [\$]
MAQUINARIA				22.000,00			
Motosierra	20	[u]	500,00	10.000,00	10%	1.000,00	83,33
Aserradero	1	[u]	12.000,00	12.000,00	10%	1.200,00	100,00
ACTIVOS BIOLÓGICOS				6.750,00		2.200,00	183,33
Semoviente (caballo)	10	[u]	175,00	1.750,00			
Semoviente (vaca)	50	[u]	100,00	5.000,00			

OTROS ACTIVOS

	Cant	Unid	Precio unitario	Total	Amortización	Valor a depreciar anual [\$]	Valor a depreciar mensual [\$]
HERRAMIENTAS, UTILERÍA				83.010,00		4.150,50	345,88
Cuerdas	10	[u]	780,00	7.800,00	5%	390,00	32,50
Equipo de ascensión	10	[u]	1.100,00	11.000,00	5%	550,00	45,83
Protección en General	20	[u]	1.110,00	22.200,00	5%	1.110,00	92,50
Material de fricción	10	[u]	2.960,00	29.600,00	5%	1.480,00	123,33
Poleas	10	[u]	975,00	9.750,00	5%	487,50	40,63
Mordazas	10	[u]	206,00	2.060,00	5%	103,00	8,58
Mosquetones	10	[u]	60,00	600,00	5%	30,00	2,50
TOTAL ACTIVOS FIJOS				111.760,00		6.350,50	529,21

CAPITAL DE TRABAJO

CONCEPTO	Año 1 [\$]
Semoviente	5000,00
Gastos de administración y ventas	88356,63
	93356,63

INVERSIÓN TOTAL

CONCEPTO	TOTAL
CAPITAL DE TRABAJO	93356,63
ACTIVOS FIJOS	111760,00
	205116,63

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
VENTAS NETAS	269774,4	273821,0	277928,3	288097,2	294079,4	300125,1	306235,2	312410,7	318652,6	324961,8
BONO DE DESARROLLO HUMANO	6600,0	6660,0	6720,0	6780,0	6840,0	6900,0	6960,0	7020,0	7080,0	7140,0
(-) COSTO DE VENTAS	17894,4	18162,9	18435,3	19109,8	19506,6	19907,6	20312,9	20722,5	21136,6	21555,1
(=) UTILIDAD BRUTA DE VENTAS	258479,9	262318,1	266213,0	275767,4	281412,8	287117,5	292882,3	298708,1	304596,0	310546,7
(-) GASTOS OPERATIVOS DE VENTAS										
Combustibles y lubricantes	18000,0	18691,4	19382,6	20073,6	20765,2	21456,3	22147,4	22838,5	23529,6	24221,0
Mantenimiento de semovientes	2000,0	15000,0	15554,8	16109,3	16664,2	17218,9	17773,5	18328,2	18882,7	19437,6
ADMINISTRATIVOS										
Mantenimiento de Activos Fijos	8400,0	38722,6	40197,5	41672,0	43146,4	44621,5	46095,9	47570,2	49044,7	50519,1
Depreciación de Activos Fijos	5546,1	5546,1	5546,1	5546,1	5546,1	5546,1	5546,1	5546,1	5546,1	5546,1
Amortizaciones	6350,5	6350,5	6350,5	6350,5	6350,5	6350,5	6350,5	6350,5	6350,5	6350,5
TOTAL GASTOS OPERATIVOS	40296,6	84310,6	87031,5	89751,6	92472,4	95193,3	97913,3	100633,5	103353,6	106074,2
(=) UTILIDAD OPERATIVA	218183,3	178007,5	179181,5	186015,8	188940,4	191924,2	194968,9	198074,6	201242,4	204472,5
(-) GASTOS FINANCIEROS	9414,8	7520,0	5528,3	3434,7	1233,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(=) UTILIDAD NETA	208768,5	170487,5	173653,2	182581,2	187706,4	191924,2	194968,9	198074,6	201242,4	204472,5

	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20
VENTAS NETAS	331339,4	337786,4	344303,9	350892,8	357554,4	27009,0	28759,8	30510,5	32261,3	34012,0
BONO DE DESARROLLO HUMANO	7200,0	7260,0	7320,0	7380,0	7440,0	7500,0	7560,0	7620,0	7680,0	7740,0
(-) COSTO DE VENTAS	21978,1	22405,7	22838,1	23275,1	23717,0					
(=) UTILIDAD BRUTA DE VENTAS	316561,3	322640,7	328785,8	334997,7	341277,4	34509,0	36319,8	38130,5	39941,3	41752,0
(-) GASTOS OPERATIVOS DE VENTAS										
Combustibles y lubricantes	24912,1	25603,2	26294,3	26985,4	27676,4	3000,0	3500,0	4000,0	4500,0	5000,0
Mantenimiento de semovientes	19992,2	20546,8	21101,4	21656,0	22210,6	8000,0	8500,0	9000,0	9500,0	10000,0
ADMINISTRATIVOS										
Mantenimiento de Activos Fijos	51993,9	53468,3	54942,6	56416,9	57891,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Depreciación de Activos Fijos	5546,1	5546,1	5546,1	5546,1	5546,1					
Amortizaciones	6350,5	6350,5	6350,5	6350,5	6350,5					
TOTAL GASTOS OPERATIVOS	108794,8	111514,9	114234,9	116954,9	119674,8	11000,0	12000,0	13000,0	14000,0	15000,0
(=) UTILIDAD OPERATIVA	207766,5	211125,8	214551,0	218042,8	221602,6	23509,0	24319,8	25130,5	25941,3	26752,0
(-) GASTOS FINANCIEROS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(=) UTILIDAD NETA	207766,5	211125,8	214551,0	218042,8	221602,6	23509,0	24319,8	25130,5	25941,3	26752,0

Anexo 5: Cálculos de la alternativa de desarrollo del sistema Agrosilvopastoril

Construcción del invernadero

Año	Hectáreas sembradas		# Árboles maderables	# Árboles frutales
	Árboles maderables	Árboles frutales		
AÑO 1	10	3	4000	1650
AÑO 2	10	3	4000	1650
AÑO 3	10	3	4000	1650
AÑO 4	10	3	4000	1650
AÑO 5	10	3	4000	1650
AÑO 6	10	3	4000	1650
AÑO 7	10	3	4000	1650
AÑO 8	12		4800	0
AÑO 9	12		4800	0
AÑO 10	12		4800	0
AÑO 11	12		4800	0
AÑO 12	12		4800	0
AÑO 13	12		4800	0
AÑO 14	12		4800	0
AÑO 15	12		4800	0
AÑO 16	12		4800	0
AÑO 17	12		4800	0
AÑO 18	12		4800	0
AÑO 19	12		4800	0
AÑO 20	12		4800	0
	226	21	90400	11550

ACTIVOS FIJOS

	Cant	Unid	Precio unitario	Total	Depreciación	Valor a depreciar anual [\$]	Valor a depreciar mensual [\$]
TANGIBLES						200,00	16,67
Invernadero, semillero	1	[u]	2.000,00	2.000,00	10%	200,00	16,67
Plantas	5880	[u]	2,50	14.700,00			
				16.700,00		200,00	16,67
ACTIVOS BIOLÓGICOS				3.000,00			
Semovientes (vaca)	30	[u]	100,00	3.000,00			
				3.000,00			
OTROS ACTIVOS							
	Cant	Unid	Precio unitario	Total	Amortización	Valor a depreciar anual [\$]	Valor a depreciar mensual [\$]
HERRAMIENTAS, UTILERÍA							
Serruchos	20	[u]	20,00	400,00	5%	20,00	1,67
Clavos	3000	[u]	0,05	150,00	5%	7,50	0,63
Plástico	20	[m]	2,00	40,00	5%	2,00	0,17
Escobas	3	[u]	2	6,00	5%	0,30	0,03
				596,00		29,80	2,48
TOTAL ACTIVOS FIJOS				20.296,00		229,80	19,15

CAPITAL DE TRABAJO

CONCEPTO	Año 1
	[\$]
Semoviente	3000,00
Gastos de administración y ventas	6036,00
	<hr/> 9036,00

INVERSIÓN TOTAL

CONCEPTO	TOTAL
CAPITAL DE TRABAJO	9036,00
ACTIVOS FIJOS	17296,00
	<hr/> 26332,00

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
VENTAS NETAS	3637,50	3692,00	3747,00	7103,00	8122,91	9143,83	10165,74	11188,65	12212,57	13236,48
BONO DE DESARROLLO HUMANO	6600,00	6660,00	6720,00	6780,00	6840,00	6900,00	6960,00	7020,00	7080,00	7140,00
(-) COSTO DE VENTAS	1091,25	1107,60	1124,10	2130,90	2436,87	2743,15	3049,72	3356,60	3663,77	3970,94
(=) UTILIDAD BRUTA DE VENTAS E INGRESOS	9146,25	9244,40	9342,90	11752,10	12526,04	13300,68	14076,02	14852,05	15628,80	16405,54
(-) GASTOS OPERATIVOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DE VENTAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Suministros y Materiales	36,00	37,38	38,76	40,14	41,52	42,90	44,28	45,66	47,04	48,42
Transporte	0,00	0,00	0,00	3000,00	3115,23	3230,44	3345,61	3460,87	3576,06	3691,24
ADMINISTRATIVOS										
Mantenimiento de Activos Fijos	660,00	1645,35	1707,56	1769,77	1831,98	1894,20	1956,40	2018,60	2080,80	2143,01
Depreciación de Activos Fijos	5033,58	5033,58	5033,58	5033,58	5033,58	5033,58	5033,58	5033,58	5033,58	5033,58
Amortizaciones	29,80	29,80	29,80	29,80	29,80	29,80	29,80	29,80	29,80	29,80
TOTAL GASTOS OPERATIVOS	5759,38	6746,11	6809,70	9873,29	10052,11	10230,92	10409,67	10588,51	10767,28	10946,05
(=) UTILIDAD OPERATIVA	3386,87	2498,29	2533,20	1878,81	2473,93	3069,75	3666,35	4263,54	4861,52	5459,49
(-) GASTOS FINANCIEROS		750,00	718,00	699,00	648,00		0,00	0,00	0,00	0,00
(=) UTILIDAD NETA	3386,87	1748,29	1815,20	1179,81	1825,93	3069,75	3666,35	4263,54	4861,52	5459,49
	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20
VENTAS NETAS	14261,40	15287,31	16314,22	17342,14	18371,05	104854,96	107167,88	109501,04	111854,76	114229,34
BONO DE DESARROLLO HUMANO	7200,00	7260,00	7320,00	7380,00	7440,00	7500,00	7560,00	7620,00	7680,00	7740,00
COSTO DE VENTAS	4278,42	4586,19	4894,27	5202,64	5511,32	31456,49	32150,36	32850,31	33556,43	34268,80
UTILIDAD BRUTA DE VENTAS E INGRESOS	17182,98	17961,12	18739,95	19519,50	20299,73	80898,47	82577,52	84270,73	85978,33	87700,54
GASTOS OPERATIVOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DE VENTAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Suministros y Materiales	49,80	51,18	52,56	53,94	55,32	56,70	58,08	59,46	60,84	62,22
Transporte	3806,44	3921,62	4036,85	4152,03	4267,21	4382,39	4497,57	4612,75	4727,95	4843,08
ADMINISTRATIVOS										
Mantenimiento de Activos Fijos	2205,22	2267,42	2329,62	2391,82	2454,02	2516,22	2578,42	2640,61	2702,82	2765,02
Depreciación de Activos Fijos	5033,58	5033,58	5033,58	5033,58	5033,58					
Amortizaciones	29,80	29,80	29,80	29,80	29,80					
TOTAL GASTOS OPERATIVOS	11124,84	11303,60	11482,41	11661,17	11839,93	6955,31	7134,07	7312,82	7491,61	7670,32
UTILIDAD OPERATIVA	6058,13	6657,52	7257,54	7858,32	8459,80	73943,16	75443,45	76957,91	78486,72	80030,22
GASTOS FINANCIEROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2137,83	2058,34	1972,03	1878,33	1776,59
UTILIDAD NETA	6058,13	6657,52	7257,54	7858,32	8459,80	71805,33	73385,11	74985,88	76608,39	78253,63

Anexo 6: Cálculos de la alternativa de desarrollo Ecoturismo comunitario

Cada turista paga	20	dólares por día
# turistas al mes	15	
# días que se queda	2	días
total al mes	600	dólares al mes

ALTERNATIVA AGRICULTURA ACTIVOS FIJOS

	Cant	Unid	Precio unitario	Total	Depreciación	Valor a depreciar anual [\$]	Valor a depreciar mensual [\$]
TANGIBLES				8000		800	66,67
Hospedaje turistas	1	[u]	8000	8000	10%	800	66,67
ACTIVOS BIOLÓGICOS				1.750,00			
Semoviente (caballo)	10	[u]	175,00	1.750,00			

OTROS ACTIVOS

	Cant	Unid	Precio unitario	Total	Amortización	Valor a depreciar anual [\$]	Valor a depreciar mensual [\$]
HERRAMIENTAS, UTILERÍA				6.465,00		323,25	26,94
Cuerdas	200	[m]	3,20	640,00	5%	32,00	2,67
Linternas	10	[u]	60,00	600,00	5%	30,00	2,50
Arnés	10	[u]	65,00	650,00	5%	32,50	2,71
Cascos	15	[u]	120,00	1.800,00	5%	90,00	7,50
Otros	10	[u]	120,00	1.200,00	5%	60,00	5,00
Vestimenta para bailes	10	[u]	35,00	350,00	5%	17,50	1,46
Herramientas para labranza y artesanías	25	[u]	25,00	625,00	5%	31,25	2,60
Mosquetones	10	[u]	60,00	600,00	5%	30,00	2,50
TOTAL ACTIVOS FIJOS				16.215,00		1.123,25	93,60

CAPITAL DE TRABAJO

CONCEPTO	Año 1 [\$]
Semoviente	1750,00
Gastos de administración y ventas	15910,52
	17660,52

INVERSIÓN TOTAL

CONCEPTO	TOTAL
CAPITAL DE TRABAJO	17660,52
ACTIVOS FIJOS	14465,00
	32125,52

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
VENTAS NETAS	10.837,5	11.252,1	11.685,4	12.138,6	12.612,3	13.107,8	13.626,1	14.168,2	14.735,3	15.328,6
BONO DE DESARROLLO HUMANO	6.600,0	6.660,0	6.720,0	6.780,0	6.840,0	6.900,0	6.960,0	7.020,0	7.080,0	7.140,0
(-) COSTO DE VENTAS	1.083,8	1.125,2	1.168,5	1.213,9	1.261,2	1.310,8	1.362,6	1.416,8	1.473,5	1.532,9
(=) UTILIDAD BRUTA DE VENTAS	16.353,8	16.786,9	17.236,9	17.704,7	18.191,1	18.697,1	19.223,5	19.771,4	20.341,8	20.935,8
(-) GASTOS OPERATIVOS DE VENTAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Combustibles y lubricantes ADMINISTRATIVOS	1.800,0	1.869,1	1.938,3	2.007,4	2.076,5	2.145,6	2.214,7	2.283,9	2.353,0	2.422,1
Mantenimiento de Activos Fijos	1.200,0	1.223,1	1.269,1	1.315,2	1.361,3	1.407,4	1.453,5	1.499,5	1.545,6	1.591,7
Depreciación de Activos Fijos	5.110,5	5.110,5	5.110,5	5.110,5	5.110,5	5.110,5	5.110,5	5.110,5	5.110,5	5.110,5
Amortizaciones	1.123,3	1.123,3	1.123,3	1.123,3	1.123,3	1.123,3	1.123,3	1.123,3	1.123,3	1.123,3
TOTAL GASTOS OPERATIVOS	9.233,8	9.326,0	9.441,2	9.556,4	9.671,6	9.786,8	9.902,0	10.017,2	10.132,4	10.247,6
(=) UTILIDAD OPERATIVA	7.120,0	7.460,9	7.795,7	8.148,3	8.519,5	8.910,3	9.321,5	9.754,2	10.209,4	10.688,2
(-) GASTOS FINANCIEROS	3.489,1	3.271,5	3.028,4	2.756,7	2.453,1	2.141,2	1.768,0	1.348,4	879,5	355,6
(=) UTILIDAD NETA	3.630,8	4.189,4	4.767,3	5.391,7	6.066,5	6.769,1	7.553,5	8.405,8	9.329,9	10.332,6
	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20
VENTAS NETAS	15.949,5	16.599,2	17.279,2	17.991,0	18.736,0	14.968,3	15.716,7	16.502,5	17.327,7	18.194,0
BONO DE DESARROLLO HUMANO	7.200,0	7.260,0	7.320,0	7.380,0	7.440,0	7.500,0	7.560,0	7.620,0	7.680,0	7.740,0
(-) COSTO DE VENTAS	1.595,0	1.659,9	1.727,9	1.799,1	1.873,6					
(=) UTILIDAD BRUTA DE VENTAS	21.554,6	22.199,3	22.871,3	23.571,9	24.302,4	22.468,3	23.276,7	24.122,5	25.007,7	25.934,0
(-) GASTOS OPERATIVOS DE VENTAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Combustibles y lubricantes ADMINISTRATIVOS	2.491,2	2.560,3	2.629,4	2.698,6	2.767,7	3.000,0	3.500,0	4.000,0	4.500,0	5.000,0
Mantenimiento de Activos Fijos	1.637,8	1.683,9	1.730,0	1.776,0	1.822,1	-	-	-	-	-
Depreciación de Activos Fijos	5.110,5	5.110,5	5.110,5	5.110,5	5.110,5	5.110,5	5.110,5	5.110,5	5.110,5	5.110,5
Amortizaciones	1.123,3	1.123,3	1.123,3	1.123,3	1.123,3	1.123,3	1.123,3	1.123,3	1.123,3	1.123,3
TOTAL GASTOS OPERATIVOS	10.362,8	10.478,0	10.593,2	10.708,4	10.823,6	9.233,8	9.733,8	10.233,8	10.733,8	11.233,8
(=) UTILIDAD OPERATIVA	11.191,8	11.721,3	12.278,1	12.863,5	13.478,9	13.234,5	13.542,9	13.888,8	14.273,9	14.700,3
(-) GASTOS FINANCIEROS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(=) UTILIDAD NETA	11.191,8	11.721,3	12.278,1	12.863,5	13.478,9	13.234,5	13.542,9	13.888,8	14.273,9	14.700,3

Anexo 7: Encuesta de reconocimiento de personas influyentes para la comunidad Shuar “San Miguel de Kuri”

**ENCUESTA DE RECONOCIMIENTO DE INFLUENCIA DE LA
COMUNIDAD SHUAR “SAN MIGUEL DE KURI”**

Objetivo: Identificar los principales actores, que ejercen influencia sobre la comunidad Shuar “San Miguel de Kuri” desde el punto de vista de los habitantes de la comunidad.

1. **Nombre del Informante:**

2. **Edad:** _____ años

3. **Cargo/función:** _____

4. **¿Qué entidades o personas han realizado algún proyecto en su comunidad?**

Entidad/persona	Proyecto/obra
Municipio	
Síndico	
Sacerdote	
Profesor	
Presidente de la asociación Shuar	
Presidente de la asociación Chiguaza	
Ministerio de	
Otros	
Nadie	

5. **¿Qué personas o asociación han presionado para que se realice algún proyecto u obra en la comunidad?**

1. Municipio
2. Síndico
3. Sacerdote
4. Profesor
5. Presidente de la asociación Shuar
6. Presidente de la asociación de Chiguaza
7. Ministerio de _____
8. Otros _____
9. Nadie

6. **¿Qué nivel de influencia sobre la comunidad le daría usted, según el criterio indicado?**

Entidad/persona	Fuentes de poder				Niveles de Poder		
	Riqueza	Autoridad	Fuerza	Información - comunicación	Bajo 1-3	Medio 4-6	Alto 7-9
Municipio							
Síndico							
Sacerdote							
Profesor							
Presidente de la asociación Shuar							
Presidente de la asociación Chiguaza							
Ministerio de							
Otros							