

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Posgrados

**Aplicación de SIG para la determinación de incidencias del caudal
hídrico en función de la intervención de páramos y sistemas
agroforestales, en la zona de la parroquia Juan Velasco en el
Ecuador**

Mariana Raquel Quispillo Moyota

Richard Resl, Ph.D.(c), Director de Tesis

Tesis de grado presentada como requisito
para la obtención del título de Magister en Sistemas de Información Geográfica

Quito, enero de 2015

Universidad San Francisco de Quito

Colegio de Posgrados

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

Aplicación de SIG para la determinación de incidencias del caudal hídrico en función de la intervención de páramos y sistemas agroforestales, en la zona de la parroquia Juan Velasco en el Ecuador

Mariana Raquel Quispillo Moyota

Richard Resl, Ph.D.(c)
Director de Tesis

Karl Atzmanstorfer, MSc.
Miembro del Comité de Tesis

Richard Resl, Ph.D.(c)
Director de la Maestría en Sistemas de Información Geográfica

Stella de la Torre, Ph.D.
Decana del Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

Víctor Viteri Breedy, Ph.D.
Decano del Colegio de Posgrados

Quito, enero de 2015

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Mariana Raquel Quispillo Moyota

C. I.: 0603734674

Quito, enero de 2015

RESUMEN

La presente tesis está basada en la aplicación de un Sistema de Información geográfica que permite determinar la incidencia en el caudal hídrico de acuerdo a las intervenciones antrópicas y agroforestales en la microcuenca de la parte alta del río Pangor de la provincia de Chimborazo, Cantón Colta, para el desarrollo de la misma se realiza una comparación con los datos tomados del caudal del río previo a la intervención del proyectos Agroforestal implementado en la zona de Pangor por la Fundación MARCO contrastado con los datos obtenidos una vez que el proyecto ha implementado las diferentes actividades.

Para iniciar el análisis se parte de un mapeo participativo en la zona que permitió identificar las actividades antrópicas que se desarrolla y el uso actual del suelo, mediante capas de información geográfica proporcionadas por el SIG Chimborazo¹ y ortofotos proporcionado por el SIG tierras², se logra obtener un mapa que nos permite identificar la línea bases de la zona en estudio previo a la implementación del proyecto Agroforestal, de igual manera permite identificar y localizar espacialmente las áreas en las que se está sobrepasando el limite agrícola según las cotas y el modelo de elevación utilizado.

Una vez realizado el análisis inicial se realizó la toma de datos de todas las actividades desarrolladas por el proyecto en mención, específicamente en 11 comunidades a partir del 2011 hasta agosto del 2013 generando una geodatabase con toda la información temática y geográfica para su análisis conjuntamente con la información de cartografía base, lo que permitió generar mapas a una escala de 1:125.000.

Con los datos tomados previos a la ejecución del proyecto en la zona de estudio, el valor del caudal hídrico era de $0.09 \text{ m}^3/\text{s}$, una vez ejecutado el proyecto y a través de la elaboración de la presente tesis se obtuvo que el caudal actual es de $0.13 \text{ m}^3/\text{s}$, por lo cual se ha incrementado el caudal hídrico del río en un 31% debido a la implementación de las diferentes actividades, logrando disminuir la frontera agrícola y obteniendo mayor generación del agua en la zona de páramo, además que el fenómeno de erosión de los suelos ha disminuido en las áreas de intervención

Mediante la implementación del GIS se puede identificar las diferentes actividades con la aplicación de límites tolerables para la zona agrícola y de igual manera se generó una proyección del uso ideal del suelo si todas las comunidades de Pangor son parte del proyecto agroforestal.

¹ Proyecto desarrollado por la ESPOCH, levantamiento cartográfico 2011.

² Proyecto desarrollado por el MAGAP para actualización de cartografía a nivel País, 2013

ABSTRACT

This thesis is based on the application of a Geographic Information System for determining the impact on the water flow according to anthropogenic and agroforestry interventions in the watershed of the upper river Pangor in the province of Chimborazo, Canton Colt, to develop the same comparison with the flow data taken prior to the intervention of Agroforestry projects implemented in the area of river Pangor by MARCO Foundation contrasted with data obtained after the project has implemented various activities.

The analysis is part of a participatory participatory mapping approach in the area in the area aiming at identifying human activities regarding the current land use, by applying layers of geographic information provided by the project "GIS Chimborazo"³ and orthophotos generated by "GIS land".⁴ This allowed to obtain a map that identifies the status of land use prior to the implementation of the project Agroforestry study, to and to determine geographically all areas that are above the defined altitudinal limit of agricultural use.

After having performed the initial analysis, all thematic and topographic data layers gathered from 11 communities between 2011 and 2013, were integrated in a geodatabase, and allowed for the generation of corresponding maps at a scale of 1:125.000.

With data taken prior to project implementation in the study area, the value of the water flow rate was 0.09 m³ / s, once the project and through the development of this thesis executed was obtained that the current flow is 0.13 m³ / s, so it has increased the water flow of the river by 31% due to the implementation of different activities, decreasing the agricultural frontier and getting older generation of water in the area of paramo, besides the phenomenon soil erosion has decreased in the areas of intervention

By implementing the GIS can identify the different activities with the application of tolerable limits for agricultural area and likewise a projection of the ideal land use is generated if all Pangor communities are part of agroforestry project.

³ Developed by ESPOCH, mapping 2011.

⁴ Project developed by the MAGAP Upgrade level mapping Country, 2013

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
LISTA DE TABLAS	9
LISTA DE FIGURAS	9
1. INTRODUCCIÓN	10
1.1 JUSTIFICACIÓN	11
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 <i>Objetivo general</i>	13
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	13
2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	14
3. MARCO TEÓRICO	25
3.1 PROYECTO “INTEGRACIÓN Y CONCERTACIÓN DE PROYECTOS AGROFORESTALES Y DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO ECUADOR”	25
3.2 BASE LEGAL	26
3.2.1 <i>Sección tercera de la Constitución de la República del Ecuador</i>	26
3.2.2 <i>Del Plan nacional del Buen Vivir</i>	27
3.3 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	28
3.3.1 <i>Herramientas SIG dentro de procesos de Desarrollo Local/Territorial</i>	31
3.3.2 <i>SIG: aplicaciones en la comunidad</i>	32
3.3.3 <i>Conocimiento Local</i>	34
3.3.4 <i>Herramientas y ejercicios participativos</i>	35
3.4 SISTEMAS AGROFORESTALES	36
3.4.1 <i>Agroforestería</i>	37
3.4.2 <i>Sistemas silvopastoriles</i>	37
3.4.3 <i>Cercas Vivas</i>	37
3.4.4 <i>Cortinas Rompe vientos</i>	38
3.4.5 <i>Fajas de enriquecimiento</i>	39
3.4.6 <i>Terrazas de formación lenta</i>	39
3.4.7 <i>Zanjas de infiltración</i>	40
3.5 ACTIVIDADES ANTRÓPICAS	40
3.6 LA ZONIFICACIÓN	40
3.6.1 <i>La Zonificación como parte del Ordenamiento Territorial</i>	40
3.6.2 <i>Beneficios de la Zonificación</i>	41
3.6.3 <i>La Zonificación como una alternativa de planificación</i>	42
3.7 MEDICIÓN DEL CAUDAL HÍDRICO	42
3.7.1 <i>Medición del caudal por el método del flotador</i>	43
3.8 EVALUACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS	47
4. METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN	49

4.1	MECANISMOS DE TRABAJO.....	49
4.2	MAPEO PARTICIPATIVO	49
4.3	RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES DISPONIBLES	50
4.4	MATERIALES DISPONIBLES.....	51
4.5	DATOS ALFANUMÉRICOS Y CARTOGRAFÍA.....	54
4.6	DISEÑO CONCEPTUAL DEL PROYECTO.....	55
4.7	DISEÑO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA	57
4.8	DEL MAPA A UN SISTEMA	57
5.	RESULTADOS	61
6.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	76
7.	CONCLUSIONES	79
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	81
9.	ANEXOS.....	82

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Población total en la parroquia.	15
Tabla 2. Población económicamente activa por segmento de ocupación.	19
Tabla 3. Uso actual del suelo en la parroquia.	22
Tabla 4. Productores que participaron en mapeo participativo.....	50
Tabla 5. Recurso humano disponible para el apoyo a desarrollo del SIG	51
Tabla 6. Beneficiarios del proyecto.....	67

LISTA DE FIGURAS

FIG.1 - Parroquia Juan de Velasco – Pangor	14
FIG.2 - Pirámide poblacional en la parroquia Juan de Velasco.....	16
FIG.3 - Población económicamente activa por segmento de ocupación	20
FIG.4 - Uso actual del suelo	22
FIG.5 - Sistema de engranaje de los SIG y la comunidad.....	34
FIG.6 - Selección de la zona para cálculo de caudal	44
FIG.7 - Medición del ancho del río.....	46
FIG.8 - Calculo de caudal del Río.....	47
FIG.9 - Mapeo participativo Juan de Velasco	62
FIG.10 - Uso de suelo Juan de Velasco a Noviembre 2012	63
FIG.11 - Superposición Ortofoto zona y capa uso suelos	64
FIG.12 - Uso de Suelos y Elevación Noviembre 2012	65
FIG.13 - Mapa de beneficiarios.....	68
FIG.14 - Mapa sistemas agroforestales implementados.....	69
FIG.15 - Mapa Huertos agroecologicos implementados.....	70
FIG.16 - Mapa implementación de cuyeras.	71
FIG.17 - Mapa resumen de actividades en la zona.	72
FIG.18 - Proyección de uso de suelo ideal.	73

1. INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de contribuir al desarrollo social, económico, ambiental de la provincia de Chimborazo y del País. Fundación M.A.R.CO. Inició un nuevo proceso de acción a través de la ejecución del Proyecto “Integración y concertación de proyectos agroforestales y de desarrollo sostenible en la provincia de Chimborazo Ecuador” en 11 comunidades de la Parroquia Juan de Velasco cantón Colta en la Provincia de Chimborazo en alianzas con los dos Gobiernos Locales.

Mediante la ejecución de este proyecto se ha visto la necesidad de contar con una herramienta informática SIG que permita gestionar y administrar la información generada por el mismo, para que esta herramienta sea apoyo para la toma de decisiones en futuras intervenciones en la zona a nivel social, ambiental, técnico y político. Ayudando de esta manera a la organización, así como también a las instituciones públicas y privadas vinculadas al desarrollo social productivo y ambiental mediante la implementación del SIG se podrán plantear sus actividades la Gestión Ambiental, como una estrategia para la organización social, desarrollo económico y conservación del ambiente en la Provincia.

Los ámbitos de acción interinstitucional están orientados a la preservación de los recursos naturales cimentada en la protección de los ecosistemas páramos, la implementación de sistemas agroforestales y de producción limpia basada como punto de interés de la gestión integral del agua y de desarrollo sostenible mediante la sensibilización social.

1.1 Justificación

Las Comunidades deben poseer una visión integral y sistémica de su territorio para el mejor desempeño de sus actividades de desarrollo sostenible y de conservación. Es necesario que manejen información con una visión integrada del espacio físico, biológico y socioeconómico, con un enfoque multisectorial, que les permita una mejor orientación para la asignación de recursos y el monitoreo de las actividades y problemas que se presenten en el tiempo y el espacio.

Fundación MARCO Como una ONG enfocada al desarrollo endógeno de las comunidades viene implementando de la parroquia de Juan de Velasco Pangor un proyecto denominado “Integración y concertación de proyectos agroforestales y de desarrollo sostenible en la provincia de Chimborazo Ecuador” mismo que pretende contribuir a la mejorar la calidad de vida de sus pobladores y uno de los indicadores a cumplir involucra la preservación del ambiente tomando énfasis en la gestión de cuencas hidrográficas lo cual a lo largo del tiempo se ha venido dando ciertos cambios en el caudal hídrico de la misma por lo que se cree conveniente evaluar el impacto de las actividades desarrolladas en el proyecto vs sin el mismo que afecten en magnitud a el caudal hídrico.

Por lo mencionado anteriormente se ha visto la necesidad del desarrollo de un sistema de información geográfica que permita delimitar los páramos de acuerdo a la intervención realizada en los mismos e identificar los sistemas agroforestales existentes en la zona de Juan de Velasco en la microcuenca de la parte alta del

río Pangor provincia de Chimborazo para determinar la incidencia del caudal hídrico en la zona.

Mismo que servirá para la toma de decisiones en la gestión ambiental y social en la zona, apoyando así al mejoramiento de la productividad agropecuaria. A demás permitirá determinar la estabilidad del caudal hídrico definiendo también la disponibilidad de agua para el riego por aspersion necesario en las parcelas productivas de Juan de Velasco.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Elaborar un SIG para determinar incidencia del caudal hídrico en la zona de Juan de Velasco (Pangor), de acuerdo a la intervención de páramos y sistemas agroforestales del proyecto “Integración y concertación de proyectos agroforestales y de desarrollo sostenible en la provincia de Chimborazo Ecuador “ejecutado por Fundación MARCO en la microcuenca de la parte alta del río Pangor provincia de Chimborazo.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Desarrollar una base de datos con información integral tanto social, ambiental y económica.
2. Realizar la georeferenciación de la zona de Juan de Velasco para delimitar el páramo clasificado de acuerdo a el nivel de intervención del proyecto agroforestal ejecutado por la fundación M.A.R.CO en el mismo que nos permitan generar mapas bases de información.
3. Verificar el criterio de: límites tolerables de altura para zonificar la agricultura, ganadería, forestación, usos permisibles de páramos y zonas ya intervenidas.
4. Identificar la implementación de sistemas agroforestales en la zona y aéreas más adecuadas para futuras implementación de mencionados sistemas.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

A continuación se describe al área de estudio tomando en cuenta los sistemas según el régimen del desarrollo según la constitución para alcanzar el buen vivir del Ecuador.

2.1 Ubicación geográfica

Juan de Velasco Pango se encuentra localizado a 29 kilómetros desde Cajabamba con temperatura promedio de 10 a 12° C, altitud que va desde 2850 a 3500 m.s.n.m bordeado por grandes extensiones de páramo, el 19 de Octubre son las fiestas de aniversario de la parroquia. Para llegar al centro de esta parroquia se lo hace por la Panamericana Sur vía a la Provincia del Guayas



FIG.1 - Parroquia Juan de Velasco – Pangor
Fuente: Imagen tomada en campo, agosto 2013.

2.2 Características Socio - Culturales

La población total de Juan de Velasco según el estudio realizado por el grupo del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territoriales de 6581 personas, a este reduciendo las personas que no viven permanentemente en las comunidades y disminuyendo la tasa de migración tanto para dentro y fuera del país se tiene que la población es de 5068 habitantes.

Según las estadísticas del sistema integrado de indicadores sociales del Ecuador de manejadas Juan de Velasco Pangor tiene una población de 3645 hasta el año 2001.

Tabla 1 Población total en la parroquia.

Grupos de edad	Hombres		Mujeres		Total
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
Menores de 1 año	46	0.70%	47	0.71%	93
1 y 9 años	647	9.83%	643	9.77%	1290
10 y 14 años	470	7.14%	477	7.25%	947
15 y 29 años	902	13.71%	943	14.33%	1845
30 y 49 años	638	9.69%	674	10.24%	1312
50 y 64 años	320	4.86%	314	4.77%	634
Más de 65 años	238	3.62%	222	3.37%	460
TOTAL	3261	49.55%	3320	50.45%	6581

Fuente: Padrón de usuarios de las Juntas Administradoras de Agua Entubada, Equipo técnico PDOT de Juan de Velasco, 2011.

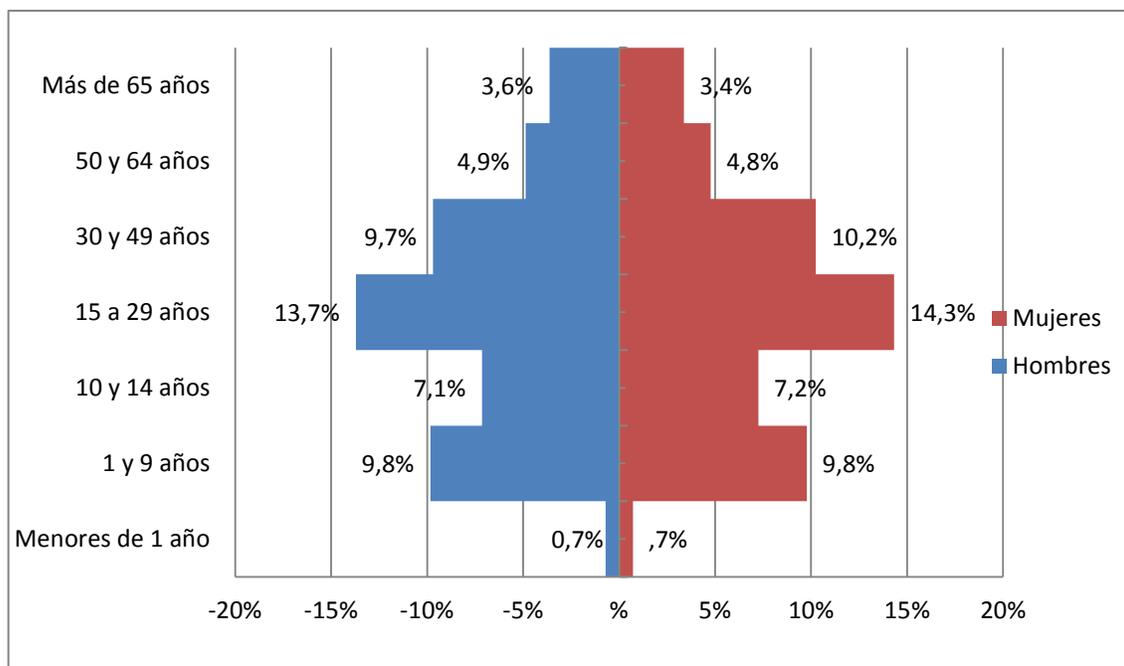


FIG.2 - Pirámide poblacional en la parroquia Juan de Velasco
Fuente: PDOT Pangor, GAD Parroquial Pangor, Equipo técnico PDOT, 2011.

Desde épocas precolombinas, las población sobre todo indígenas tienen una estructura social muy organizada y eso es permanente hasta la actualidad, en las comunidades de Juan de Velasco aún persiste la minga que es una forma de organizar todos los trabajos de un barrio y/o comunidad, de la misma forma siguen practicando la tumina, el presta manos, la jocha y sobre todo la solidaridad entra cada uno de los habitantes de las comunidades.

A raíz de la reforma agraria, se ha implementado en las comunidades de Juan de Velasco un tipo de organización un poco más formal ya legalmente constituidas basados en la ley de comunas que rigen en el Ecuador, además de las comunidades existen otros tipo de formaciones como Asociaciones Agrícolas, Cooperativas, y si hablamos de regímenes territoriales aún persisten las haciendas que medianamente se dedican a actividad agropecuaria.

A partir de los años 90 cuando se realizó el primer levantamiento indígena, continúa el proceso de integración, es así que las comunidades se asocian entre ellas para formar las organizaciones de segundo grado (OSG), además la unión de estos se denomina de tercer grado y/o organizaciones provinciales y la agrupación de estas da origen a las regionales.

La mayoría de las comunidades de esta parroquia, están agrupadas en la única organización de segundo grado cuyo nombre es: Corporación de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Juan de Velasco, y varias otras son filiales de la COMICH⁵, COMPOCIIIECH⁶, y otras de tercero y cuarto nivel como la FEINE⁷, ECUARUNARI⁸ y CONAIE⁹.

De la misma forma dentro de cada una de las comunidades existen varios grupos organizados ya sea legalmente constituidos o una sociedad de hecho, siempre manteniendo el tejido social en orden jerárquico existente en cada sociedad, esto son Clubes deportivos, Asociación de mujeres, grupos de jóvenes y otros.

2.3 Características Económico – Productivo

La economía de los habitantes de las comunidades de Juan de Velasco/Pangor, está basada principalmente en la agricultura y ganadería. Dentro de sus cultivos

⁵ Confederación del Movimiento Indígena de Chimborazo.

⁶ Confederación de Pueblos, Organizaciones, Comunidades e Iglesias Indígenas Evangélicas de Chimborazo.

⁷ Federación Ecuatoriana de Indígenas Evangélicos.

⁸ Ecuador Runakunapak Rikcharimuy, "Movimiento de los Indígenas del Ecuador".

⁹ Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador.

principales se encuentran: pastos, zanahorias, papas, habas; y, en menor cantidad cebada, mellocos, remolacha.

El sustento fundamental de la economía y subsistencia de la población es la producción agrícola, sin embargo, en estos últimos años, la tendencia es a una disminución insostenible por los bajos niveles de producción y productividad, la no protección del estado nacional, porque éste sector no ha sido considerado entre las prioridades de los esquemas de desarrollo de los últimos gobiernos, factor que ha sido decisivo para que esta población, se encuentre en una situación de acentuada pobreza, entendiendo que la población no solamente es pobre en lo que a ingresos se refiere, sino que conoce deficiencias en el acceso a la educación, a la salud, a los recursos productivos como el riego, tecnología, créditos y en general a una mejor calidad de vida.

Del total aproximado de la población económicamente activa (3790 personas), el 44.27% netamente se dedica a la actividad agrícola, esto significa que la mayoría de habitantes se dedica a esta actividad y es su principal ingreso económico, seguidamente esta la actividad pecuaria con un 22.96% que representa una de las actividades económicas de trascendencia para la población, un 16.39% se dedica al comercio en su mayoría informal en las diferentes ciudades de nuestro país.

Migración

La migración es uno de los factores fundamentales en la economía de la parroquia Juan de Velasco/Pangor, la población migra temporalmente a las diferentes

ciudades del país, ya sea para realizar actividades de comercio básicamente informal y en temporadas de zafra en los ingenios azucareros en la región Costa.

Caracterización de la migración temporal dentro del país

La cantidad de personas que migran temporalmente, fuera de sus comunidades es bastante relativo ya que lo hacen principalmente en la época de zafra en los ingenios azucareros en la región Costa, generalmente desde octubre hasta enero aproximadamente, pero también migran a otras ciudades como Quito, Guayaquil y Cuenca con más frecuencia a ejercer oficios de albañil, estibador, comercio informal como venta de ropas, bebidas y otros.

Tabla 2. Población económicamente activa por segmento de ocupación.

Fuentes de ingresos familiares	Numero	Porcentaje
Actividad agrícola	1678	44.27%
Actividad pecuaria	870	22.96%
Actividades de construcción	62	1.64%
Actividades relacionadas con el comercio	621	16.39%
Actividades artesanales	124	3.27%
Empleados en el sector público	186	4.91%
Empleados en el sector privado	249	6.57%
TOTAL	3790	100.00%

Fuente: Encuesta pedagógica en las instituciones de educación, GAD Parroquial Pangor, Equipo técnico PDOT, 2011.

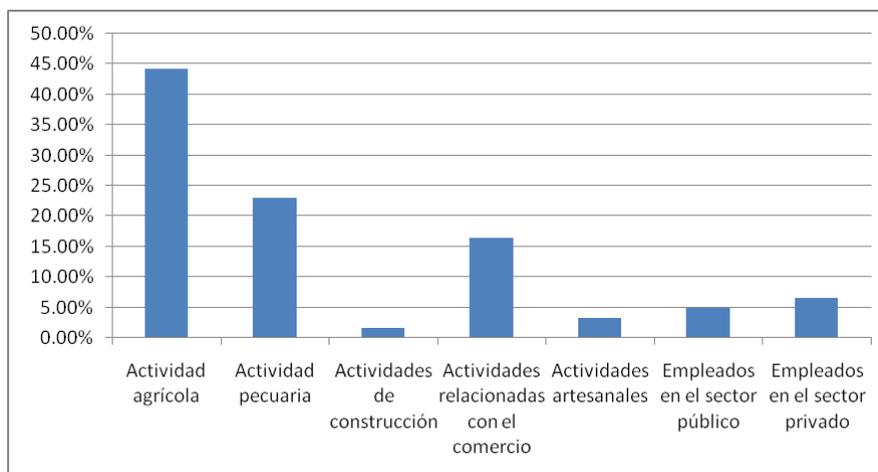


FIG.3 - Población económicamente activa por segmento de ocupación
Fuente: PDOT Pangor, GAD Parroquial Pangor, Equipo técnico PDOT, 2011.

2.4 Características Político Institucional

La Parroquia Juan de Velasco se ha caracterizado por ser principalmente agrícola y ganadera, sin embargo la extracción de madera y el aumento de la población ha generado impactos negativos, tales como deforestación, usos inadecuados de los suelos y erosión del suelo, lo cual ha afectado el ecosistema provocando cambios negativos en la calidad del suelo, por ende la presencia de las entidades gubernamentales y no gubernamentales es constante, de alguna manera ayudando a mitigar todos los impactos negativos y en otras trabajando en el área de desarrollo socioeconómico de la población.

Hasta la actualidad en la parroquia Juan de Velasco la presencia de las entidades del estado ecuatoriano casi es permanente tales como el Gobierno Provincial de Chimborazo, El Gobierno Municipal de Colta y sobre todo el gobierno autónomo rural de Juan de Velasco, en menor presencia están otras como el MAGAP, MIES, INFA, FISE sin embargo la presencia de las entidades no gubernamentales

también es considerable, Islas de Paz ha trabajado por muchos años en esta parroquia apoyando la formación de los líderes, capacitación a los agricultores, apoyando la construcción de infraestructura básica en lo referente a desarrollo local con enfoque intercultural, equidad de género y generacional, otras entidades como Fundación Marco, MCCH¹⁰, unión europea a través del PASSE¹¹, CEDIS¹² y otras más han contribuido de una u otra forma al desarrollo de esta parroquia.

¹⁰ Fundación Maquita Cushunchic Comercializando como Hermanos.

¹¹ Programa de apoyo al sector salud en Ecuador.

¹² Centro de Desarrollo, Difusión e Investigación Social.

2.5 Características Físico - Ambiental

Tabla 3. Uso actual del suelo en la parroquia.

Uso actual del suelo	Superficie (ha)	Porcentaje
Páramo	7793,608	32,1
Pasto natural	4872,3	20,1
Zona cultivable	4355,84	18,0
Bosque natural	3454,235	14,2
Bosque exótico	1997,515	8,2
Zona de producción	0,00	0,0
Zonas abandonadas	1202,554	5,0
Zonas erosionadas	371,963	1,5
Pasto cultivado	178,15	0,7
Zonas pobladas	17,39	0,1
TOTAL	24243,555	100

Fuente: Taller comunal. Mesa de mapeo comunitario/ amenazas naturales, Fundación MARCO, 2012.

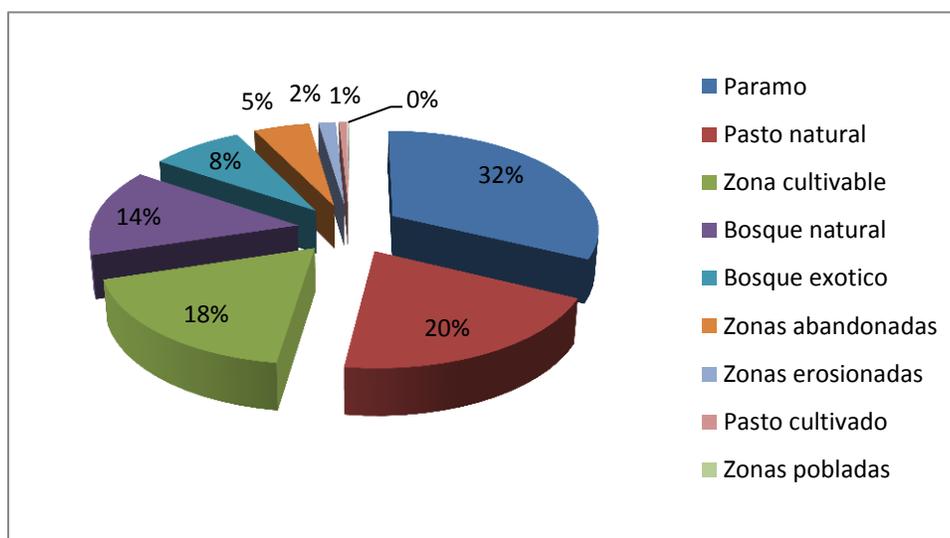


FIG.4 - Uso actual del suelo

Fuente: PDOT Pangor, GAD Parroquial Pangor, Equipo técnico PDOT, 2011.

Acciones de impacto sobre el recurso suelo

Una de las principales acciones que impactan sobre el recurso suelo en el páramo, es la quema de la paja, que afecta a la población faunística y flora de la

superficie, mismo que tarda para recuperarse, esta actividad es frecuente en algunas comunidades el mismo que se repite de manera frecuente en varias comunidades, detalladas a continuación.

Acciones que impactan sobre el recurso suelo en las zonas de producción

Las principales afecciones que se presentan son las fumigaciones a diferentes cultivos con pesticidas tóxicos que afectan directamente a las propiedades químicas del suelo, cambiando su contenido nutricional y alterando la estructura física, por ende la consecuencia es la reducción de la población microbiana.

Otro de los componentes que alteran todo lo anteriormente explicado es la presencia de los desechos sólidos, como residuos de pesticidas, de bebidas como botellas de plástico, caucho y otros que se suscitan en varias comunidades de Juan de Velasco.

Acceso al recurso

Aproximadamente 240 familias tienen acceso al agua para regar sus cultivos, teniendo en cuenta que la población aproximada por familia es de 4.5 habitantes en la Parroquia Juan de Velasco, significa que 1080 habitantes estarían beneficiándose directamente.

Acciones de impacto sobre el recurso agua

La acción que más afecta sobre este recurso en las zonas de páramo, es el pastoreo del ganado mayor en las cercanías de las fuentes, esto permite que el agua se contamine con los restos fecales de estos animales, además ocasiona

daños temporales en las capas superficiales donde se almacena el agua, al final causa reducción de volumen de agua en estos lugares.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Proyecto “Integración y concertación de proyectos agroforestales y de desarrollo sostenible en la provincia de Chimborazo Ecuador”

Con la finalidad de contribuir al desarrollo social, económico, ambiental de la provincia de Chimborazo y del País. A partir de 2010 Fundación M.A.R.CO. posee procesos de acción a través de la ejecución del Proyecto “Integración y concertación de proyectos agroforestales y de desarrollo sostenible en la provincia de Chimborazo Ecuador” en 10 comunidades de la Parroquia Cebadas cantón Guamote y en 10 comunidades de la parte alta de la microcuenca del río Pangor, parroquia Juan de Velasco cantón Colta en la Provincia de Chimborazo en alianzas con los dos Gobiernos Locales.

El proyecto apunta a mejorar la calidad de vida de las familias campesinas que habitan en las 20 comunidades ubicadas en las microcuencas de los ríos Pangor y Cebadas, mediante el manejo integral del ambiente y participación en el desarrollo local sostenible. La ejecución del proyecto está enfocado en una estrategia de alianza interinstitucional con los Gobiernos Autónomos Descentralizados de las Parroquias de Cebadas y Juna de Velasco con los siguientes componentes:

1. Gestión de microcuenca
2. Seguridad alimentaria y comercialización solidaria
3. Equidad de genero
4. Fortalecimiento Organizacional.

Los resultados están enmarcados en que las campesinas y campesinos se empoderen en el manejo sustentable de los recursos naturales en función de microcuencas.

5. Las instituciones fortalecidas, interactúan para contribuir al desarrollo de la Provincia.
6. Mejorar la producción agropecuaria de manera ecológica asegurando la soberanía alimentaria de las familias campesinas.
7. Distribuir productos agropecuarios-limpios y comercializar con precios justos, en espacios alternativos y con consumo responsable.
8. Aplicación de políticas públicas locales, enmarcadas en la nueva legislación nacional con la participación de la población urbano-rural.

3.2 Base Legal¹³

Todo proyecto a ser ejecutado debe estar acorde con las políticas y planes nacionales y regionales que lo sustenten y justifiquen, hecho que facilita la disponibilidad de recursos económicos y el respaldo institucional.

Igualmente a nivel sectorial se debe cumplir con las normas y criterios que se han planteado para el sector a nivel técnico, institucional, socioeconómico, financiero y ambiental.

3.2.1 Sección tercera de la Constitución de la República del Ecuador

Patrimonio natural y ecosistemas

¹³ Constitución de la República del Ecuador Aprobado en Referéndum en el año 2008

En el artículo 404 de la constitución de la república del Ecuador se considera el patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción.

Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

3.2.2 Del Plan nacional del Buen Vivir¹⁴

El Objetivo 7 del plan nacional del buen vivir del Ecuador Garantiza los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.

La política pública ambiental impulsa la conservación, la valoración y el uso sustentable del patrimonio natural, de los servicios eco sistémicos y de la biodiversidad. Para ello es necesario el establecimiento de garantías, normativas, estándares y procedimientos de protección y sanción efectivos al cumplimiento de los derechos de la naturaleza. También hay que reforzar las intervenciones de gestión ambiental en los territorios, incrementando la eficiencia y eficacia en el manejo y la administración del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y la recuperación de los ecosistemas.

¹⁴ República del Ecuador. Plan Nacional de Desarrollo Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural ISBN: 978-9978-92-794-6 Quito, Ecuador (primera edición, 5.000 ejemplares)

El objetivo propone el derecho ciudadano a vivir en un ambiente sano, libre de contaminación y sustentable, y la garantía de los derechos de la naturaleza, a través de una planificación integral que conserve los hábitats, gestione de manera eficiente los recursos, repare de manera integral e instaure sistemas de vida en una armonía real con la naturaleza.

El Estado ecuatoriano reconoce y garantiza el derecho humano al agua, fundamental e irrenunciable. El agua constituye un patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

Política 4.6. Reducir la vulnerabilidad social y ambiental ante los efectos producidos por procesos naturales y antrópicos generadores de riesgos.

a. Incorporar la gestión de riesgos en los procesos de planificación, ordenamiento territorial, zonificación ecológica, inversión y la gestión ambiental.

b. Fomentar acciones de manejo integral, eficiente y sustentable de las tierras y cuencas hidrográficas que impulsen su conservación y restauración con énfasis en tecnologías apropiadas y ancestrales que sean viables para las realidades locales.

De las consultas ciudadanas, talleres y grupos focales, la ciudadanía ha seleccionado como temas priorizados en la región de planificación: Garantizar una zonificación de la producción agrícola y ganadera, con el fin de mejorar la productividad, sin necesidad de expansión superficial, a través de la tecnificación.

3.3 Los Sistemas de Información Geográfica

Muchos autores definen a los sistema de información geográfica como un simple conjunto de herramientas o sistemas computarizados para la captura, almacenamiento, recuperación, análisis y presentación de datos espaciales¹⁵, sin embargo un GIS va mucho más allá de un simple conjunto de herramientas computarizadas debido a que en un GIS no solamente interviene herramientas computarizadas sino más bien estas herramientas son una parte de un sistema de información geográfica.

También se le considera a los GIS como un sistema que utiliza una base de datos espacial para generar respuestas ante preguntas de naturaleza geográfica¹⁶, o un sistema de computador capaz de mantener y usar datos con localizaciones exactas en una superficie terrestre¹⁷.

Los SIG (Sistemas de Información Geográfica) también se los definen como sistemas que permiten integrar y analizar información geográfica, permitiendo visualizar los datos obtenidos en un mapa¹⁸.

Lo que diferencia a un SIG de otros sistemas de información es que se dispone de información geográfica (espacial y temática), y se trabaja con cartografía y una base de datos al mismo tiempo, configurando de esta manera una base de datos geográfica. Para poder trabajar con un SIG debemos disponer de:

¹⁵ Clarke (1986), Burrough (1986)

¹⁶ Cebrián (1988)

¹⁷ <http://www.monografias.com/trabajos/gis/gis.shtml>, 2012

¹⁸ Programa Nacional educativo de Argentina, <http://www.mapaeducativo.edu.ar/encontrar/?a=qsig>

- Hardware.
- Software.
- Datos geográficos.
- Talento Humano (desde especialistas encargados de diseñar el sistema hasta público en general que utiliza este tipo de información).

Los elementos mencionados anteriormente interactúan entre sí en todo el proceso de un GIS (entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información).

Como podemos darnos cuenta los elementos que se debe disponer para trabajar en un GIS no solo se limita a herramientas computarizadas o solo a una base de datos sino más bien es una interacción de varios elementos que llevan a obtener un producto final mismo que podrían ser reportes mediante mapas, tablas, gráficos estadísticos entre otros.

Entonces Partiendo de que los GIS son sistemas de información, se debe de considerar a “ un GIS como un conjunto de elementos que interactúan entre sí para apoyar las actividades de cualquier tipo de organización, donde se realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información y que nos permite integrar y analizar información espacial es decir información geográficamente referenciada mediante coordenadas espaciales o geográficas, cuyo objetivo primordial es ayudar a la planificación, gestión y la toma de decisiones en base a la información proporcionada por estos sistemas”, cabe recalcar que un GIS siempre conjuga información espacial con no espacial, lo cual permite obtener mayor detalle de cierto acontecimiento del mundo real. Por

lo cual un GIS almacena información cartográfica y alfanumérica misma que permite conocer la localización exacta de un elemento en el espacio, la relación con otros elementos y a su vez da a conocer los atributos y características de cada uno de mencionados elementos.

Debido a que todo objeto ocupa un espacio en el mundo real los sistemas de información geográfica se han convertido en una herramienta fundamental para la toma de decisiones en cualquier ámbito de la humanidad como por ejemplo en aspecto ambiental y socioeconómico de la superficie terrestre.

3.3.1 Herramientas SIG dentro de procesos de Desarrollo Local/Territorial¹⁹

Las herramientas SIG sirven como herramientas poderosas para la gestión territorial, y sirven como un gran apoyo para la gestión local. Es importante señalar que la técnica geográfica con el uso del SIG ha evolucionado a través de diversas etapas (Barrera, 2009):

Primero fue el auge de las técnicas en donde dentro de un área determinada, se buscaba realizar una descripción de los elementos tanto bióticos como abióticos que la componían.

Después, una segunda fase de la geografía – que seguía siendo meramente cuantitativa- se empezó a no dar tanto énfasis a áreas “cerradas de estudio”, sino a los fenómenos que dentro de ellas se desarrollaban. Se empezó a estudiar fenómenos espaciales de interés, y a modelar dichos fenómenos.

¹⁹ P. Cabrera, A. Pérez, M. Novoa y D. Tamayo | 2011-2012

Una tercera etapa dentro de los SIG fue modelar los fenómenos espaciales, pero a través de una escala temporal, tomando en cuenta el comportamiento de dichos fenómenos en el pasado, presente y modelarlos también a futuro.

Pero fue en la primera mitad de los años 90 del siglo pasado cuando tomó auge la idea del mapeo desde lo social y local, y por lo tanto, el desarrollo de los sistemas de información geográfica públicos y participativo (SIGPP). Es aquí cuando inicia una cuarta etapa de los SIG, relacionados con la geografía humana, simbólica, social y del “imaginario” y percepciones.

3.3.2 SIG: aplicaciones en la comunidad

Los Sistemas de Información Geográfica SIG por sus cualidades de manejo de información geográfica hacen que sea un sistema potencial de apoyo para diferentes procesos como los de planificación territorial, investigación, estudio y otras áreas.

- El SIG integra información en diferentes formatos y fuentes, presentándola de manera que ayuda a analizar, entender, manipular, modelar y visualizar la información, orientada a solucionar problemas.
- El SIG permite y brinda apoyo a los procesos y toma de decisiones mediante las representaciones y análisis espacial de las variables que intervienen en estos procesos.

Bajo estas consideraciones, gracias a los alcances del SIG en los diferentes niveles, social, cultural, institucional, administrativo, territorial han

tomado mayor importancia y relevancia por su aplicación en diferentes campos, ayudando a entender de mejor manera nuestro entorno o mundo y enfrentar los desafíos que se presentan como individuos, comunidad, regiones u otras escalas que incluyen conflictos ambientales, sociales, manejo y asignación de recursos, planificación urbana y rural, riesgos.

Esta comprensión de los problemas a los que nos enfrentamos con el apoyo de las herramientas SIG, podemos llegar a contestar el ¿Qué?, ¿Dónde?, ¿Cómo?, ¿Por Qué?, ¿Cuánto? , por ejemplo Qué necesitamos saber para lograr mejorar la calidad de vida de una comunidad y Cómo mejorar la calidad de vida, estas cuestiones son de naturaleza espacial y requieren herramientas espaciales y el pensamiento espacial. La aplicación de las herramientas SIG y el conocimiento nos permite integrar la información geográfica.

En la forma de pensar y comportamiento; el SIG puede representar nuestra relación con el medio ambiente y ayuda a percibir las complejas relaciones que de lo contrario nunca sería capaz de entender.

Es así que, en temas de planificación y gestión territorial el gran puntal de apoyo para la toma de decisiones son los SIG; teniendo en cuenta el ejemplo de Colombia que ha avanzado en la implementación de un SIG con información espacial nacional, municipal, local y comunal, que implica el analizar el territorio con una importante participación social, quienes conocen sus territorios y actividades que se dan dentro de su sistema territorial, este conocimiento y apropiación de los propios procesos de desarrollo permiten encontrar

mecanismos de participación que de alguna manera puede promover la intervención de las comunidades, barrios, sectores en la formulación de políticas públicas y ejercer sus derechos y a ser sujeto de derechos. En este contexto, como mecanismo de participación en Colombia se encuentra la cartografía social y participativa y por tanto, la herramienta del SIG Participativo.



FIG.5 - Sistema de engranaje de los SIG y la comunidad

Fuente: SIG en la Comunidad, P. Cabrera, A. Pérez, M. Novoa y D. Tamayo, 2011-2012

3.3.3 Conocimiento Local

El conocimiento local es la base para toda planificación, bajo este parámetro para obtener información, validar información, discutir y analizarla, esto es posible con el apoyo del mapeo participativo o cartografía social que

es la vía articuladora entre el lenguaje de la comunidad que conoce, vive y experimenta el espacio de una manera y el lenguaje del científico social, el cual lo percibe de otra, el conocimiento generado a partir de este diálogo es un elemento vital para llegar al SIG participativo.

3.3.4 Herramientas y ejercicios participativos

La cartografía social la misma que incluye el mapeo participativo se considera como la herramienta y ejercicio participativo que sirve para construir conocimiento de manera colectiva utilizando los mapas como centros de conocimiento, atención, discusión, motivación, reflexión y redescubrimientos de sus territorios.

La cartografía social, desde sus inicios fue utilizada para la planeación participativa, los mapas no son elaborados técnicamente, la gente interviene y son elaborados por quienes son los que conocen la realidad circundante, el espacio geográfico o territorio. Esta idea nació del concepto “quien habita el territorio es quien lo conoce” (Andrade, 1997), dicha concepción permitió establecer nuevos procesos de planeación y una nueva forma de usar los mapas, constituyéndose en un instrumento para aprender a leer y descifrar el territorio.

“El territorio no es simplemente lo que percibimos; es mucho más que montañas, ríos, valles, asentamientos humanos, puentes, caminos, cultivos, paisajes, es el espacio habitado por la memoria y la experiencia de los pueblos” (Restrepo et al., 1998).

“La cartografía social es un camino para el reconocimiento del mundo cultural, ecológico, productivo y político que se expresa en el territorio” (García, 2005) y debe servir como ubicación dentro de un contexto social, permitiendo construir un presente y el futuro.

La cartografía social permite apoyar a los procesos de planificación en sus distintas fases:

- Fase de reconocimiento- diagnóstico
- Fase de prospectiva- visión a futuro
- Fase de Formulación de la Planeación

El diagnóstico comprende el reconocimiento territorial, el análisis y la representación en mapas de realidades con la construcción de mapas de producción, o recursos, mapas base donde se identifican los asentamientos, ríos, vías que los conectan, mapa de riesgos, mapa de conflictos territoriales; además, permitiendo identificar las Potencialidades y Limitantes del territorio en cada una de las variables analizadas: producción, recursos naturales, riegos, movilidad y conectividad, servicios básicos y sociales, asentamientos humanos.

3.4 Sistemas agroforestales

En los sistemas agroforestales existen interacciones tanto ecológicas como económicas entre los diferentes componentes. El propósito es lograr una relación benéfica entre los componentes el cual conduce a mejoras productivas y sostenibles, así como también diversos beneficios ambientales y no-comerciales.

Son los conocidos como cercas vivas, cortinas rompe vientos, fajas de enriquecimiento, sistemas silvopastoriles y bosques nativos.

3.4.1 Agroforestería

La agroforestería se refiere a sistemas y tecnologías de uso del suelo en los cuales las especies leñosas perennes (árboles, arbustos, palmas, etc.) se utilizan deliberadamente en el mismo sistema de manejo con cultivos agrícolas y/o producción animal, en alguna forma de arreglo espacial o secuencia.

3.4.2 Sistemas silvopastoriles

En este sistema se combinan árboles y/o arbustos, ganado y pradera en un mismo sitio, de los árboles se puede obtener madera para usos industriales y para usos domésticos (construcciones, leña, carbón, frutos, hojas y otros) y, además, protección, albergue para el ganado como también para el suelo y cursos de agua. El ganado generará un ingreso para el agricultor se podrán obtener carne, y otros productos como leche, lana y cueros, los que pueden ser destinados para venta o autoconsumo, mientras crecen los árboles.

3.4.3 Cercas Vivas

Los cultivos alimenticios muchas veces necesitan protección contra los animales y la gente. La idea de usar cercas vivas es que algunas plantas producen buenas defensas y, al mismo tiempo, mejoran el suelo, evitan la erosión y sirve de sombra para los animales en el caso de cerca de pastizales. Algunos agricultores hacen buenas cercas usando plantas o árboles.

De acuerdo a su composición las diferencian en tres grupos que son:

Cercas Incipientes

Predomina vegetación herbácea a lo largo de los alambrados, arbustos de porte pequeño y enredaderas en su mayoría que aparecen eventualmente a lo largo del alambrado, presentando un solo estrato arbustivo.

Cercas Medias

Parecen dos estratos de vegetación diferenciables y ocasionalmente tres estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo bajo). El estrato arbustivo domina, mientras la abundancia de enredaderas disminuye. Poseen canal de drenaje interno en su mayoría, pero la presencia de agua está determinada por la época de lluvias.

Cercas Avanzadas

Aparecen tres estratos claramente diferenciados (herbáceo, arbustivo y arbóreo) donde domina el estrato arbóreo y las enredaderas se localizan hacia las copas de los árboles. Presentan sin excepción drenajes o canales de agua constantes con niveles fluctuantes según la estacionalidad climática. El estrato arbóreo forma una bóveda sobre el estrato herbáceo y arbustivo; este espacio permite un fácil acceso al ganado, el cual va en búsqueda de agua y sombra, de esta manera forma caminos al interior de las cercas.

3.4.4 Cortinas Rompe vientos

Se realiza de una o más filas de árboles plantados a manera de proveer protección del viento, prevenir erosión por el viento, pérdida brusca de agua de la

planta, se planta alrededor de los bordes de lotes o campos agrícolas, también puede estar realizada de plantas anuales.

Otros beneficios son dar hábitat para la fauna, y vulgarmente suele extraerse un remanente de ramas para leña; otro uso para las cortinas, es separar la granja del camino principal. Esto reduce la incursión visual desde la carretera, reduce ruidos del tránsito, y mejora la separación entre los animales de la granja y la ruta.

3.4.5 Fajas de enriquecimiento

Las fajas de enriquecimiento son sistemas de silvicultura destinados a la reposición de madera en bosques aprovechados.

Algunas experiencias indican que pueden contribuir con la recuperación de una tercera parte de la masa forestal explotada.

3.4.6 Terrazas de formación lenta

Son construcciones resultantes de una combinación de zanjas de infiltración, barreras vivas, y muros de tierra o piedra, champas que con el tiempo darán como resultado la formación de una terraza. Cuando los terrenos no son muy inclinados y el suelo poco profundo se puede construir estas terrazas. Básicamente se aprovecha el efecto de arrastre de los suelos, ocasionado por lluvias y por la gravedad natural con el que se forman gradas por la acumulación de sedimentos. Su finalidad es el detener el arrastre de los suelos, guardar la humedad y aprovechar los beneficios de la tierra. Estas terrazas se forman en un lapso de 3 a 5 años.

3.4.7 Zanjas de infiltración

Las zanjas de infiltración son canales sin desnivel construidos en laderas, su objetivo es captar el agua que escurre, evitando así procesos erosivos de manto y permitiendo la infiltración del agua en el suelo. En otros términos las zanjas de infiltración son vistas como un hoyo en el terreno, en el cual se acumula el agua lluvia para que infiltre el agua en el suelo.

3.5 Actividades antrópicas

Cualquier acción o intervención que el ser humano implementa sobre la faz de la Tierra. Algunos ejemplos son: la agricultura, la deforestación, la pesca y las emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

3.6 La zonificación

3.6.1 La Zonificación como parte del Ordenamiento Territorial

La ZEE, como parte del proceso de Ordenamiento Territorial tiene como finalidad:

- La identificación de áreas, en las cuales el uso de las mismas, puede ser apoyados a través de proyectos de desarrollo, ejecución de programas, servicios, incentivos financieros, etc.
- Identificación de áreas con necesidades y problemas especiales, así como áreas que requieren protección o conservación.
- Proveer las bases para lograr una infraestructura de apoyo al desarrollo.

3.6.2 Beneficios de la Zonificación²⁰

La zonificación es una forma de planificación del uso de la tierra, cuyos componentes son analizados, principalmente, mediante la tecnología automatizada de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Esta tecnología permite la generación de diversos modelos de ocupación del espacio, mediante análisis multipropósitos, y apoya la toma de decisiones y consenso sobre el uso óptimo de los recursos, el cual podrá ser subsecuentemente puesto en práctica a través de acciones legislativas, administrativas e institucionales, actuando sobre las unidades espaciales demarcadas.

Los beneficios potenciales de la Zonificación son los siguientes:

- El evitar la ocupación peligrosa de la tierra en consideración, la cual pueda llevar a conflictos sociales y daño irreparable a la calidad del sistema natural.
- El mejor entendimiento de los objetivos, prioridades y requerimientos de los diferentes tomadores de decisiones, facilitando el consenso para la ejecución de planes de uso de la tierra, a través de la conciliación de conflictos de intereses.
- La armonización de trabajos de instituciones nacionales vinculadas a la caracterización de la tierra, la evaluación y planificación física urbana y rural y, donde sea aplicable, la compatibilización entre países vecinos que comparten una cuenca hidrográfica mayor o una región fitogeografía.

²⁰ Taller Regional sobre aplicaciones de la metodología de Zonificación agro-ecológica y los sistemas de información de recursos de tierras en América Latina y el Caribe <http://www.rlc.fao.org/es/tierra/pdf/zae/adapta.pdf>

3.6.3 La Zonificación como una alternativa de planificación

La propuesta de zonificación como una alternativa de planificación y desarrollo plantea contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población, con énfasis en la garantía de los derechos a salud, educación, vivienda, alimentación, trabajo y agua. Promueve un modelo endógeno con inserción estratégica y soberana en el mundo, basado en una producción sistémica que garantice la soberanía alimentaria, el fortalecimiento de actividades generadoras de valor agregado, el empleo digno y el cambio en la matriz energética. Se articula garantizando el uso racional y responsable de los recursos naturales en busca de disminuir el impacto que generan las actividades productivas

3.7 Medición del caudal hídrico²¹

Es recomendable realizar las mediciones del caudal del río, caño, quebrada o manantial en diferentes épocas para tener registros de los valores mínimos, máximos e intermedios y conocer más de cerca el comportamiento de la fuente en diferentes épocas.

Es importante, además, establecer la “historia” de la fuente, en lo posible, por medio del diálogo con los vecinos de la localidad, o también, por datos de organismos especializados (IDEAM²², por ejemplo, Corporaciones autónomas, etc.). Para efectuar la valoración del caudal a nivel local, cuando no se

²¹ “EVALUACION DE RECURSOS HIDROENERGETICOS” del Programa de energía, Infraestructura y servicios básicos del ITDG, Lima, Perú. 2004

²² Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Colombia.

dispone de equipos de precisión, ni se considera pertinente su uso, es conveniente utilizar dos métodos reconocidos y ampliamente difundidos: el método del recipiente y el método del flotador.

3.7.1 Medición del caudal por el método del flotador

En este método, de igual manera, se utilizan los valores promedio de las variables determinadas.

Para adelantar los procedimientos se requieren los siguientes materiales y equipos:

- Un objeto flotante, puede ser una bola de ping-pong, una botella plástica pequeña, una rama, un trozo de madera que flote libremente en el agua.
- Un reloj o cronómetro.
- Un decámetro o cinta medidora.
- Una regla o tabla de madera graduada.

a. Primer paso - Seleccionar el lugar adecuado

Se selecciona en el río un tramo uniforme, sin piedras grandes, ni troncos de árboles, en el que el agua fluya libremente, sin turbulencias, ni impedimentos

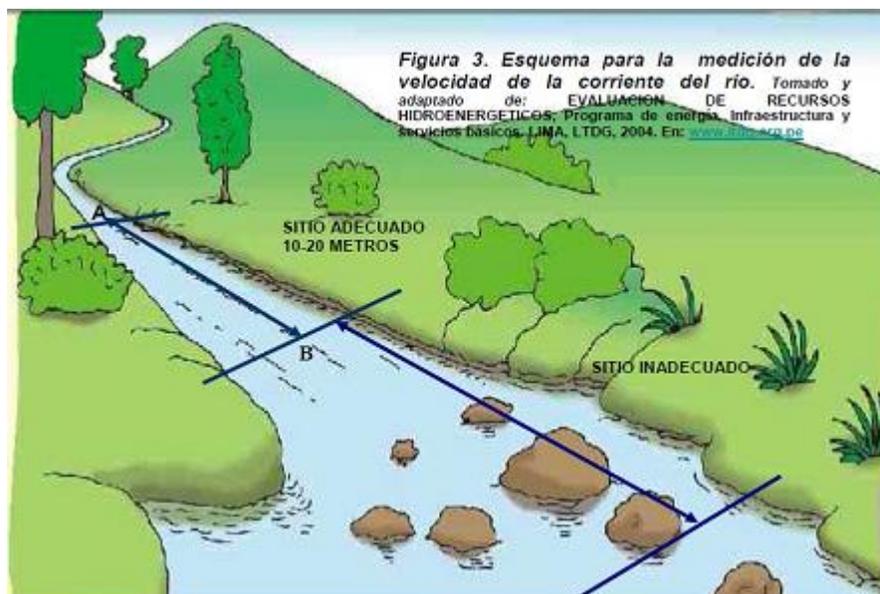


FIG.6 - Selección de la zona para cálculo de caudal

Fuente: Evaluación de recursos hidroenergéticos del Programa de energía, Infraestructura y servicios básicos del ITDG, Lima, Perú. 2004

b. Segundo paso - Medición de la velocidad

En el tramo seleccionado ubicar dos puntos, A (de inicio) y B (de llegada) y medir la distancia, por ejemplo 12 metros (cualquier medida, preferiblemente, del orden de los 10 metros).

Una persona se ubica en el punto A con el flotador y otra en el punto B con el reloj o cronómetro.

Se medirá el tiempo de recorrido del flotador del punto A al punto B.

Se recomienda realizar un mínimo de 3 mediciones y calcular el promedio. Supongamos que el promedio del tiempo de recorrido fue de 8 segundos.

La velocidad de la corriente de agua del río se calcula con base en la siguiente ecuación: $\text{Velocidad} = \text{Distancia (A-B)} \div \text{Tiempo de recorrido}$,

Para nuestro ejemplo, tendríamos:

$$\text{Velocidad} = 12 \div 8 = 1,5 \text{ m/s}$$

c. Tercer paso - Medición del área de la sección transversal del río

En el tramo seleccionado, ubicar la sección o el ancho del río que presente las condiciones promedio y en la que se facilite la medición del área transversal.

Un método práctico, con aceptable aproximación para calcular el área transversal, es tomar la altura promedio.

Esto consiste en dividir el ancho del río, en, por lo menos, tres partes y medir la profundidad en cada punto para luego calcular el promedio.

Profundidad Metros

h1 0,00m

h2 0,22m

h3 0,35m

h4 0,44m

h5 0,30m

h6 0,00m

Calculamos, ahora, la profundidad promedio, de conformidad con los valores expuestos anteriormente

Puesto que la profundidad promedio, $h_m = (h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6) \div 6$, para nuestro ejemplo, tenemos:

$$h_m = (0 + 0,22 + 0,35 + 0,44 + 0,30 + 0) \div 6 = 0,22\text{m.}$$

Una vez se ha determinado el valor promedio de la profundidad, se procede a realizar la medición del ancho del río. Supongamos que para nuestro ejemplo, ese valor fue de 2,4 m., de conformidad con lo presentado anteriormente.

El área de la sección transversal AT del río se calcula con base en la siguiente ecuación:

$AT = \text{Ancho} \times \text{Profundidad Promedio} = hm \times Ar;$ (Ecuación

Para nuestro ejemplo, el área de la sección transversal es igual a:

$$AT = 2,4 \times 0,22 = 0,53 \text{ m}^2$$

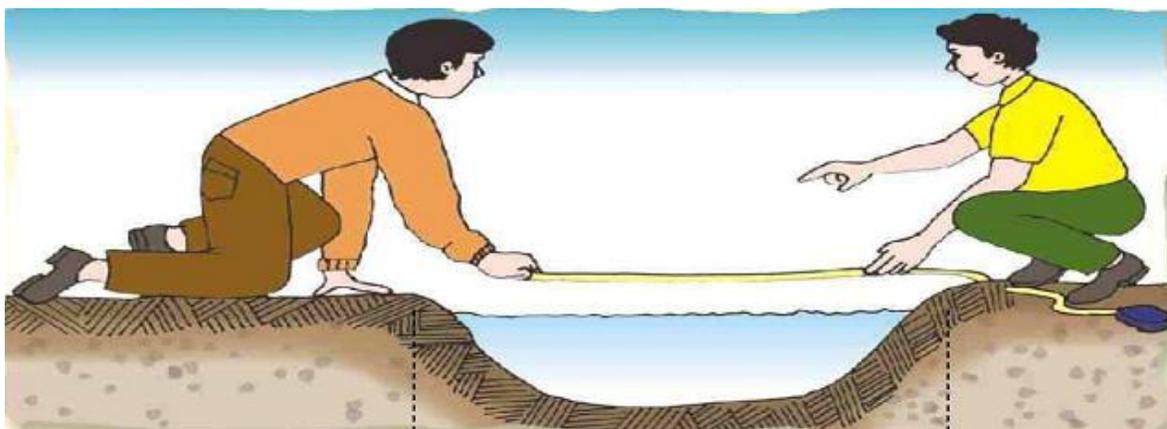


FIG.7 - Medición del ancho del río

Fuente: Evaluación de recursos hidroenergéticos del Programa de energía, Infraestructura y servicios básicos del ITDG, Lima, Perú. 2004

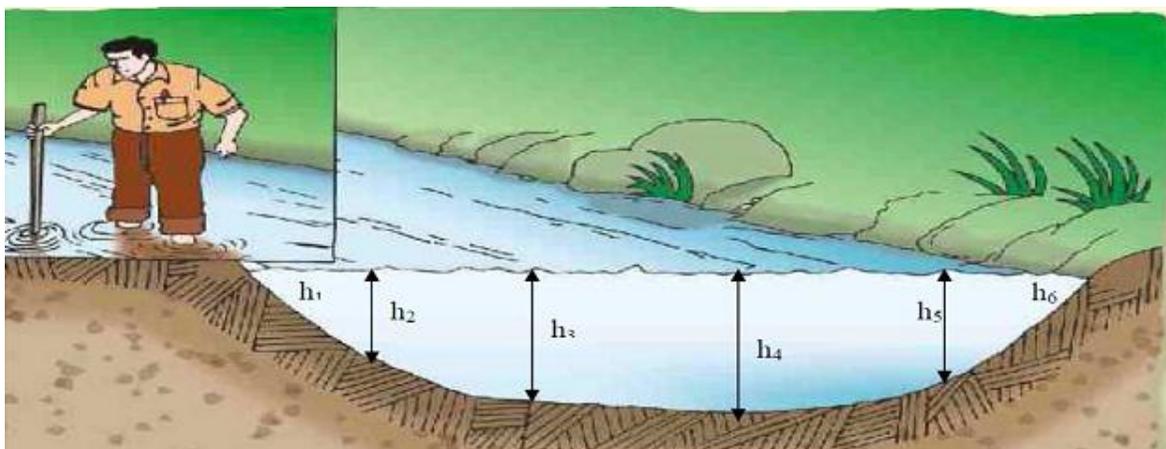


FIG.8 - Cálculo de caudal del Río

Fuente: Evaluación de recursos hidroenergéticos del Programa de energía, Infraestructura y servicios básicos del ITDG, Lima, Perú. 2004

d. Cuarto paso - Cálculo del Caudal del río

Con los datos obtenidos se procede a calcular el caudal del río, QR , con base en la siguiente ecuación.

$$QR \text{ (m}^3\text{/s)} = \text{Velocidad (m/s)} \times \text{Area (m}^2\text{)}$$

$$QR \text{ (m}^3\text{/s)} = 1,5 \text{ (m/s)} \times 0,53 \text{ (m}^2\text{)} = 0,795 \text{ m}^3\text{/sg} \text{ ó igual, } QR = 795 \text{ l/s, en razón que } 1 \text{ m}^3 \text{ es igual a } 1000 \text{ litros.}$$

3.8 Evaluación de Recursos Hídricos

El agua dulce es vital para todas las formas de vida. Se usa para beberla, para agricultura, sanidad, industria, ambientes acuáticos, recreación, transporte y muchas otras funciones. En todos los ecosistemas, el agua interactúa con la tierra firme, la atmósfera y los seres vivos. El agua es la característica integrante que fluye a través de nuestras vidas. Ella refleja nuestro cuidado y preocupación por los alrededores.

La administración sustentable de nuestros recursos hídricos está por lo tanto íntimamente unida con nuestra habilidad de estimar adecuadamente estos recursos.

Una evaluación de la cantidad y calidad del agua disponible es un prerrequisito para el desarrollo y administración del recurso hídrico, ya sea para el propósito de suministrar agua a la población, la agricultura, la industria o la producción de energía.

La Evaluación de Recursos Hídricos (ERH) es una herramienta para evaluar los recursos del agua en relación a un marco de referencia, o evaluar la dinámica de los recursos hídricos con relación a los impactos humanos o a la demanda. La ERH se aplica a una unidad tal como la cuenca, sub-cuenca o reserva de agua subterránea. Es parte del enfoque de la GIRH, uniendo los factores sociales y económicos a la sostenibilidad de los recursos hídricos y a los ecosistemas asociados.

Dependiendo del objetivo de la evaluación, la ERH puede centrar su atención en los factores biológicos, químicos, y físicos al evaluar la dinámica de los recursos.

4. METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN

4.1 Mecanismos de trabajo²³

- No se puede imponer un ordenamiento
- El colectivo decide en función de sus derechos colectivos y propios organismos.
- Se necesita información bien recopilada.
- Cada miembro de la comunidad es un informante con sus conocimientos.
- Cada miembro es un actor con responsabilidades y un derecho de vivir bien.
- Cada miembro usa y cuida un espacio de vida y unos recursos elementales para el buen vivir .
- Juntos definimos nuestro plan de vida en el territorio según nuestros costumbres y nuestras necesidades humanas y culturales para ahora y el futuro.

En base a este mecanismo de trabajo que lo tomaremos como principio para el desarrollo de la tesis se levantará la información en base al conocimiento local.

4.2 Mapeo participativo

Dentro del proceso de toma de datos en las comunidades participaron 70 productores en las diferentes comunidades de la zona de Juan de Velasco quienes vienen participando de manera permanente en las actividades de las comunas,

²³ FUENTE: "El proceso de ordenamiento territorial de las nacionalidades indígenas de la Amazonia Ecuatoriana, Richard Resl, Coordinador de AmazonGISnet, Tena, septiembre 2010

cuya participación fue muy expresiva y presentando un alto grado de interés a formar parte de esta iniciativa.

Para la realización de dos talleres en las comunidades participaron las siguientes personas:

Tabla 4. Productores que participaron en mapeo participativo

No	COMUNIDAD	MUJERES	HOMBRES	TOTAL
1	Guangopud	5	4	9
2	Rumipamba	4	4	8
3	Pangor Centro	6	3	9
4	Ajospamba	7	4	11
5	El Progreso	6	4	10
6	Varaspamba	3	5	8
7	Pinipala	5	5	10
8	Hierba Buena	3	2	5

Fuente: Registro de asistencia, Equipo técnico Fundación MARCO, 2012.

Del equipo técnico de Fundación MARCO participaron en los talleres fueron el Ing. Luis Peñafiel, Ing. David Ortiz y la Ing. Mariana Quispillo.

La metodología de trabajo está enfocada en la generación de ideas grupales, encontrando consensos y generando la participación de todas las presentes.

4.3 Recursos humanos y materiales disponibles

Debido a que el desarrollo del SIG se enmarca dentro del proyecto “Integración y concertación de proyectos agroforestales y de desarrollo sostenible en la provincia de Chimborazo” se desarrollara con el personal y materiales disponibles en la Fundación MARCO, misma que cuenta con un equipo multidisciplinario y una infraestructura tecnológica acorde a las exigencias de la implantación del proyecto SIG.

Talento humano disponible

Tabla 5. Recurso humano disponible para el apoyo a desarrollo del SIG

NOMBRE	FORMACIÓN	CARGO	FUNCION DENTRO DEL PROYECTO SIG.
Ing. Luis peñañiel	Ingeniero Agroforestal, Especialista en gestión de recursos naturales	Coordinador dentro del proyecto “Integración y concertación de proyectos agroforestales y de desarrollo sostenible en la provincia”	Levantamiento de información forestal de la zona
Ing. David Ortiz	Ing. Agroforestal.	Técnico forestal.	Estudio de aforamiento de las vertientes de páramos, estudio WIQ del agua en las zonas de estudio.
Ing. Mariana Quispillo	Ing. En sistemas informáticos. Especialista en sistemas de información geográfica.	Coordinadora de la unidad de sistemas y comunicaciones.	Levantamiento cartográfico. Coordinadora del desarrollo del SIG.
Ignacio Caisaguano.	Promotor pecuario.	Técnico Agropecuario (Quichua hablante).	Personal de soporte para el levantamiento de información.

Fuente: Fundación MARCO, 2012.

4.4 Materiales disponibles

Receptores de Posicionamiento Global (4 GPS):

- El GPS debe permitir mapeo
- memoria 24 MB
- Accesorios para su conexión y adecuado funcionamiento

- Cargador Interface USB o serial (cable)
- Preferiblemente con estuche
- Permitir recibir 12 canales paralelos
- Software para la administración de los datos en la PC (compatible con Windows 7)
- Debe permitir corrección diferencial
- Kit de desarrollo (Data dictionary)
- Margen de error 3 a 10 metros
- Impermeable
- Configurable
- Programado para Ecuador

Vehículos

- Se cuenta con un parque automotor de 5 vehículos entre camionetas y jeep que facilitara el acceso a las zonas de estudio.

Servidor de Base de Datos Institucional

- Una computadora diseñada para la prestación de servicios específicamente en materia de base de datos.

Servidor de Aplicaciones Institucional

- Una computadora diseñada especialmente para la prestación de servicios específicamente en materia de aplicaciones de software.

Servidor Web Institucional

- Un ordenador que usa el protocolo http para enviar páginas Web al ordenador de un usuario del SIG cuando el usuario las solicita.

Servidor FireWall

- Un ordenador encargado de la seguridad en Internet frente a accesos no autorizados.

Estaciones de trabajo (computadores de oficina)

- 12 computadoras de escritorio utilizadas para elaborar análisis y otros procesos en el SIG.
- 8 equipos portátiles adecuados para el desarrollo de GIS.

Impresora láser

- Impresora de alta resolución para la impresión de reportes conteniendo imágenes y mapas a color.

Software

- **PostgreSQL con su extensión PostGIS:** Sistema Gestor de Base de Datos (DBMS) Es el sistema administrador de las bases de datos del SIG, que utiliza el usuario administrador de la base de datos espacial (DBA, por sus siglas en inglés) para encargarse de la integridad, disponibilidad, respaldo, exactitud y seguridad de la información.
- **PhpDesigner:** Entorno de desarrollo para aplicaciones web con lenguaje PHP.
- **MapSorce:**
- **Window7: sistema operativo comercial.**

- **Fedora.: Sistema operativo libre(Linux).**
- **ARCGIS 10.0 de ESRI: con sus interfaces ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox** y las extensiones de herramientas Analysis, Conversion, Data Conversion, Data Management, Editing, Geoprocessing, Geostatistical Analyst y Spatial Analyst, concedidas con licencia temporal de estudiante por el programa de postgrado de Maestría en SIG, de UNIGIS para América Latina de la Universidad San Francisco de Quito.

Software primordial para llevar a cabo funciones de análisis, estudios, estadísticas y creación de capas geográficas y temáticas con diversos propósitos y aplicando diferentes modelos.

4.5 Datos alfanuméricos y Cartografía

Alfanuméricos

- Línea base del proyecto INTEGRACIÓN Y CONCERTACIÓN DE PROYECTOS AGROFORESTALES Y DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO ECUADOR realizado en las 10 comunidades de Juan de Velasco en el 2011.
- Planes de ordenamiento territorial en la zona de intervención.

Cartografía

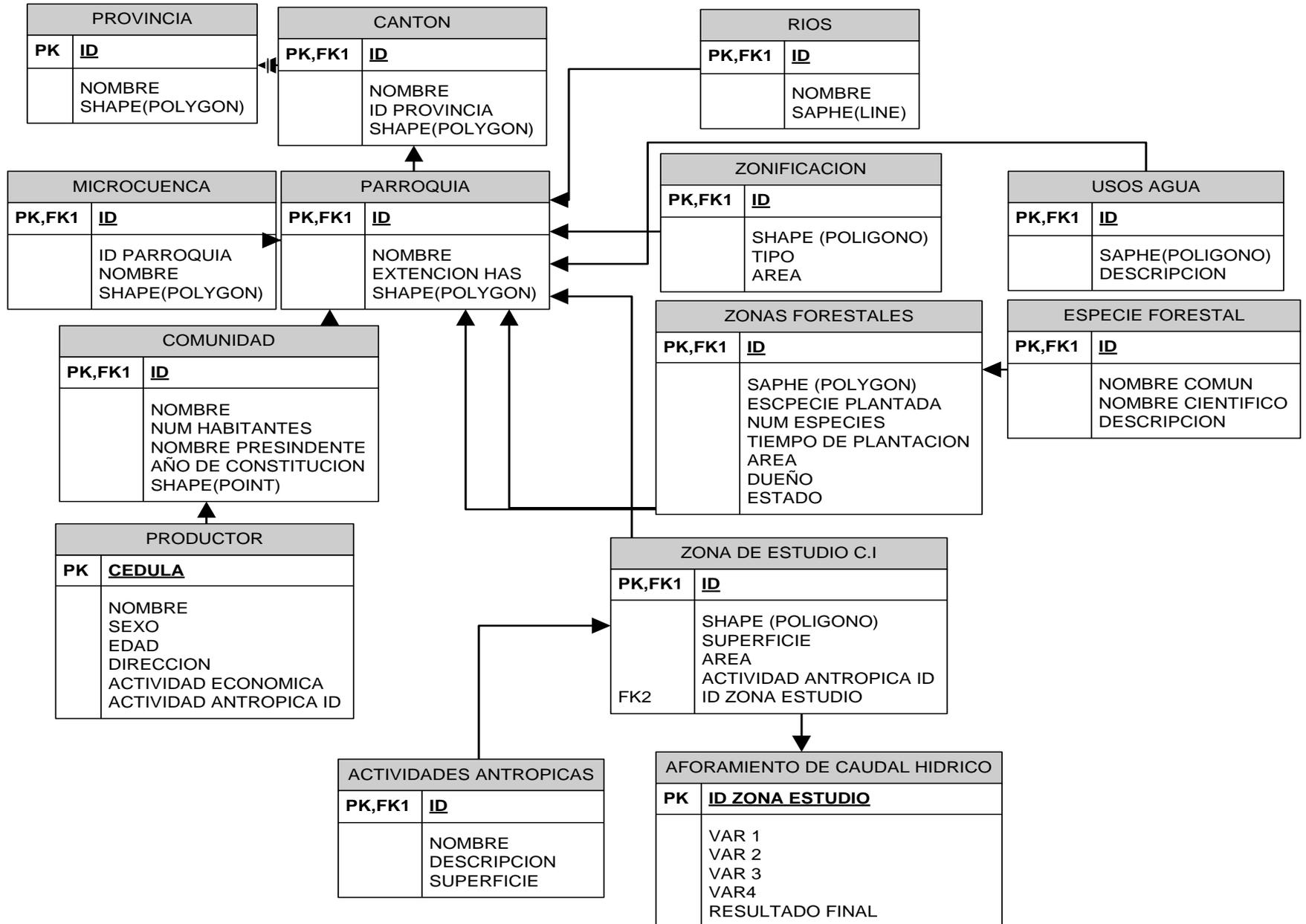
- Cartografía del SIG Chimborazo,
- Datos de la Estación meteorología de ESPOCH, para comparación y análisis del agua en la zona de Juna de Velasco (incidencia del caudal hídrico)

- Cartografía INEC de Chimborazo, aspectos sociales relevantes.
- Cartografía del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca – Programa SIG Tierras.
- Cartografía de la división política de la parroquia de Juan de Velasco levantado en el plan de ordenamiento territorial de la parroquia 2011.
- Para el mapa base se usaron capas de información georeferenciada en escala 1:500 000, nivel provincial, tomados por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en el GIS Chimborazo mismo que contiene capas de Cantones, Parroquias, Agricultura, Curvas, Ganadería, Vías, Ríos.

4.6 Diseño conceptual del proyecto

A continuación se detalla las tablas que en primera instancia se identifican para la creación del SIG con sus respectivas relaciones.

Diagrama de base de datos.



4.7 Diseño de cartografía temática

La cartografía temática está enmarcada cada una de los siguientes aspectos.

- Zona Agrícola.
- Zona Pecuaria.
- Zona de páramo sin intervención.
- Zona de páramo intervenida.
- Zona de recuperación.
- Zonas Forestales.
- Zonas de estudio del caudal hídrico.
- Zonas de actividades antrópicas.

4.8 Del mapa a un sistema ²⁴

La valiosa información recopilada del territorio debe ser visualizada en un formato legible para todos:

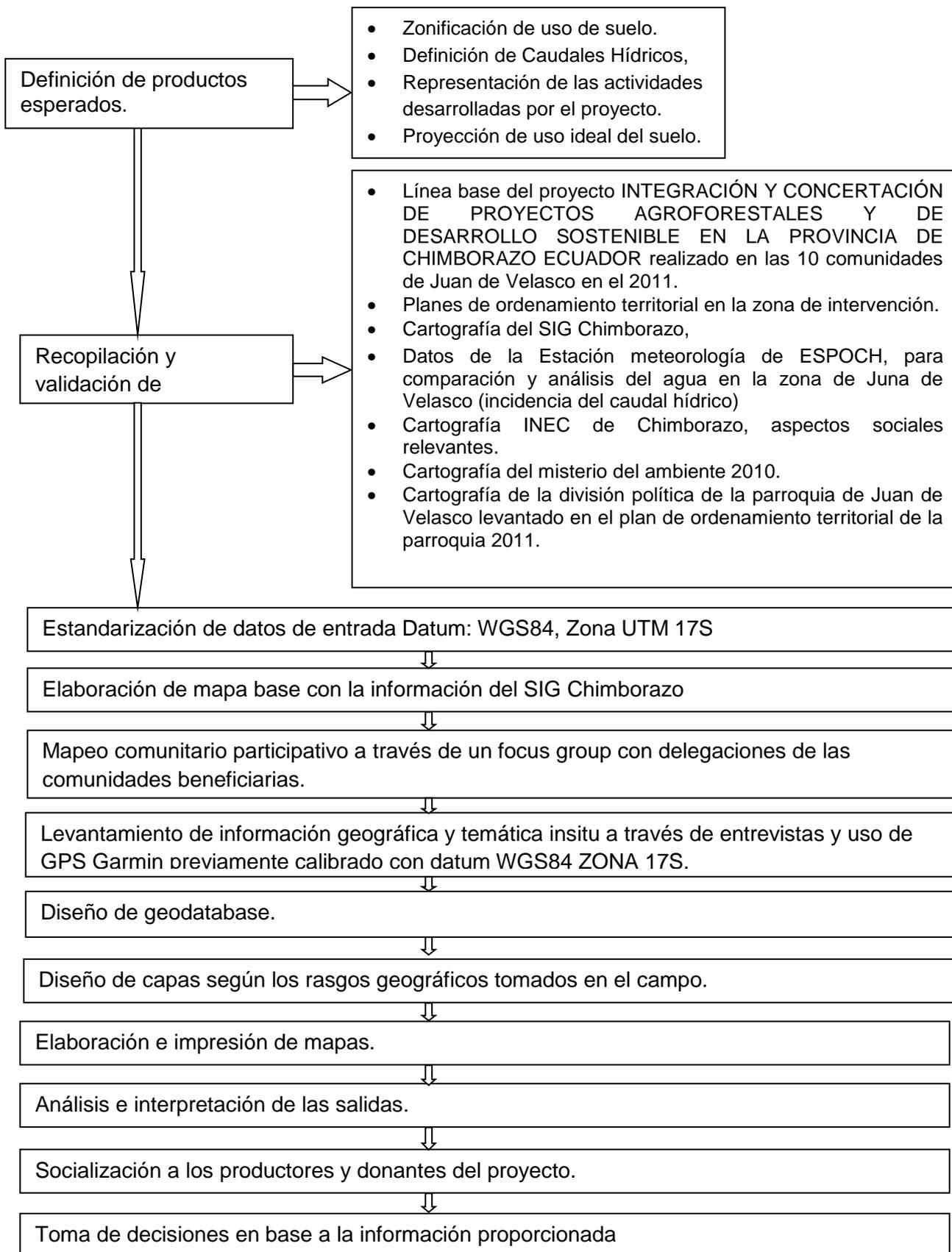
- Se aplica el mapa como medio y se adjunta la información de los censos, encuestas, imágenes, comentarios, testimonios, valores que captan nuestra realidad y visión y con esto
- Se obtiene un propio sistema de información georeferenciado del territorio
- Se Usa SIG y bases de datos espaciales para tener siempre vigente nuestra información y accesible para consultas, análisis, seguimiento y decisiones en colectivo

²⁴ FUENTE: "El proceso de ordenamiento territorial de las nacionalidades indígenas de la Amazonia Ecuatoriana, Richard Resl, Coordinador de AmazonGISnet, Tena, septiembre 2010

4.9 Pasos a seguir

- Toma de datos en las Comunidades.
 - Formación de Grupos Focales con los productores de las 10 comunidades para conocer temas productivo, económicos y sociales.
 - Toma de puntos geográficos basados en la metodología ZAE creada por FAO a nivel de microcuenca de las comunidades en función a los límites máximos de altura permisibles.
 - Toma de datos geográficos en la zona mediante GPS navegador.
- Recopilación de fuentes de información propias de Fundación MARCO, como información obtenida en el levantamiento de línea base del Proyecto “Integración y concertación de proyectos agroforestales y de desarrollo sostenible en la provincia de Chimborazo Ecuador” en la zona de Juan de Velasco.
- Elaboración de la base de datos de geográfica.
- Elaboración de un proyecto en ArcGis con las capas necesarias para plasmar los datos geográficos y temáticos.
- Validación de datos.
- Crear consultas para realizar el análisis correspondiente según la información recopilada.
- Generación de mapas.

4.10 Diagrama de flujo de la metodología de implementación



5. RESULTADOS

5.1 Levantamiento de información - Toma de datos en las Comunidades

Todos los datos en cuanto a las actividades desarrolladas en el proyecto agroforestal fueron tomados in situ tanto georeferenciación como con información temática de la zona a través de mapeos participativos a través de la formación de grupos focales.

5.2 Mapeo participativo

Para este punto se desarrolló el levantamiento de la información a través del mapeo participativo con la presencia de la delegación 70 productores de las comunidades participantes del proyecto agroforestal donde se identificó las áreas de uso de suelo actual en la comunidad, este proceso fue el primero en desarrollarse el día Jueves 8 de Noviembre del 2012 donde claramente se identificó el uso de suelo antes de la intervención del proyecto y se encontró las siguientes zonas

- Vegetación Natural (Zona de protección).
- Pastoreo y Asociación de Cultivos(Zona agropecuaria).
- Pastos (Zona de Pecuaria).
- Cultivos de ciclo corto (Zona agrícola).
- Maíz – pastoreo (Zona agropecuaria).

Esta información fue representada en un mapa base de la parroquia a una escala de 1:150000 tomado del SIG Chimborazo y se trata de un mapa dibuja en papel donde los participantes comparten información de la zona en base a

su conocimiento local e acuerdo a la importancia del territorio, el mapa participativo final fue el siguiente.

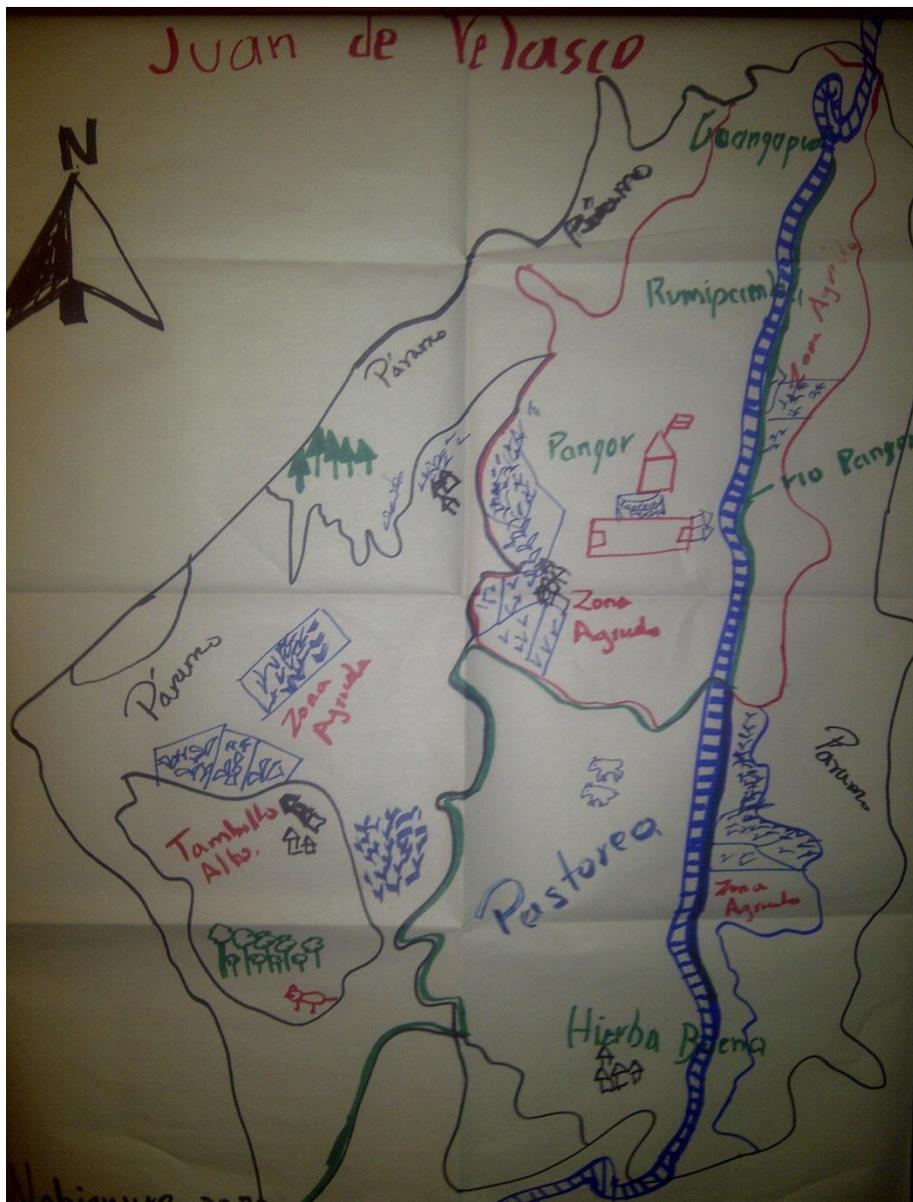


FIG.9 - Mapeo participativo Juan de Velasco
Fuente: personas de las comunidades participantes en el mapeo participativo, 2012.

Una vez determinado el mapa participativo se procedió a levantar la información geográfica de la zona con el GPS configurado en la zona UTM 17 datum WGS84 mismo que permitió constatar el uso del suelo en base a la información recopilada en el mapeo participativo y como mapa final obtuvimos el siguiente.

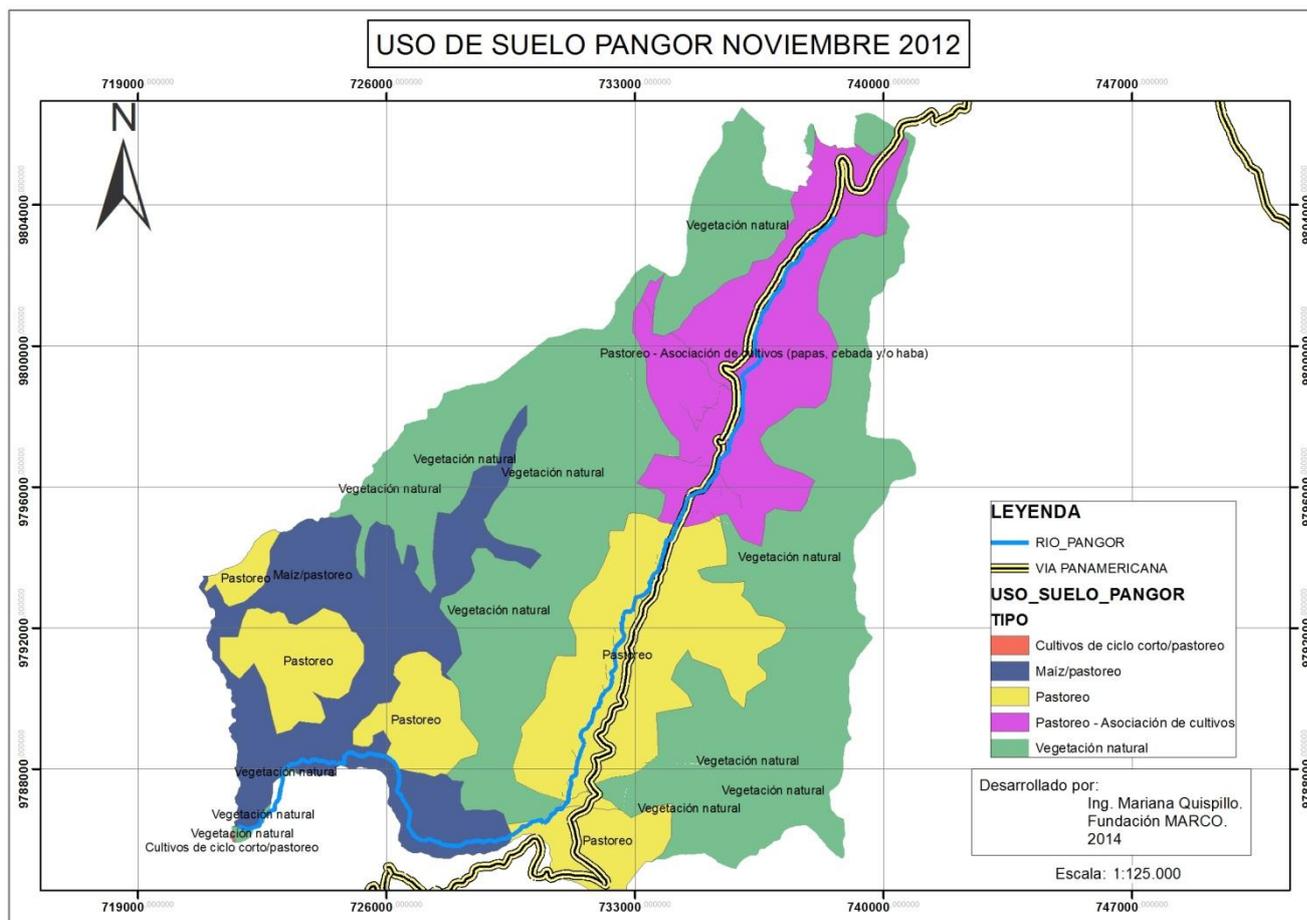


FIG.10 - Uso de suelo Juan de Velasco a Noviembre 2012
Fuente: SIG Chimborazo 2009, Georeferenciación in situ en la zona.

Levantada la información de zonificación de uso de suelo se pudo realizar una superposición con la capa generada con la información geográfica obtenida con los gps y las ortofotos que nos proporcionaron el Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y pesca misma que se muestra a continuación.

Como se puede observar la capa con la información cartográfica de la zona desarrollado a partir del mapeo participativo y la georeferenciación tiene gran similitud con las características desplegada con la ortofoto.



FIG.11 - Superposición Ortofoto zona y capa uso suelos
Fuente: Programa SIG Tierras. MAGAP (Ortofotos), Levantamiento geográfico in situ

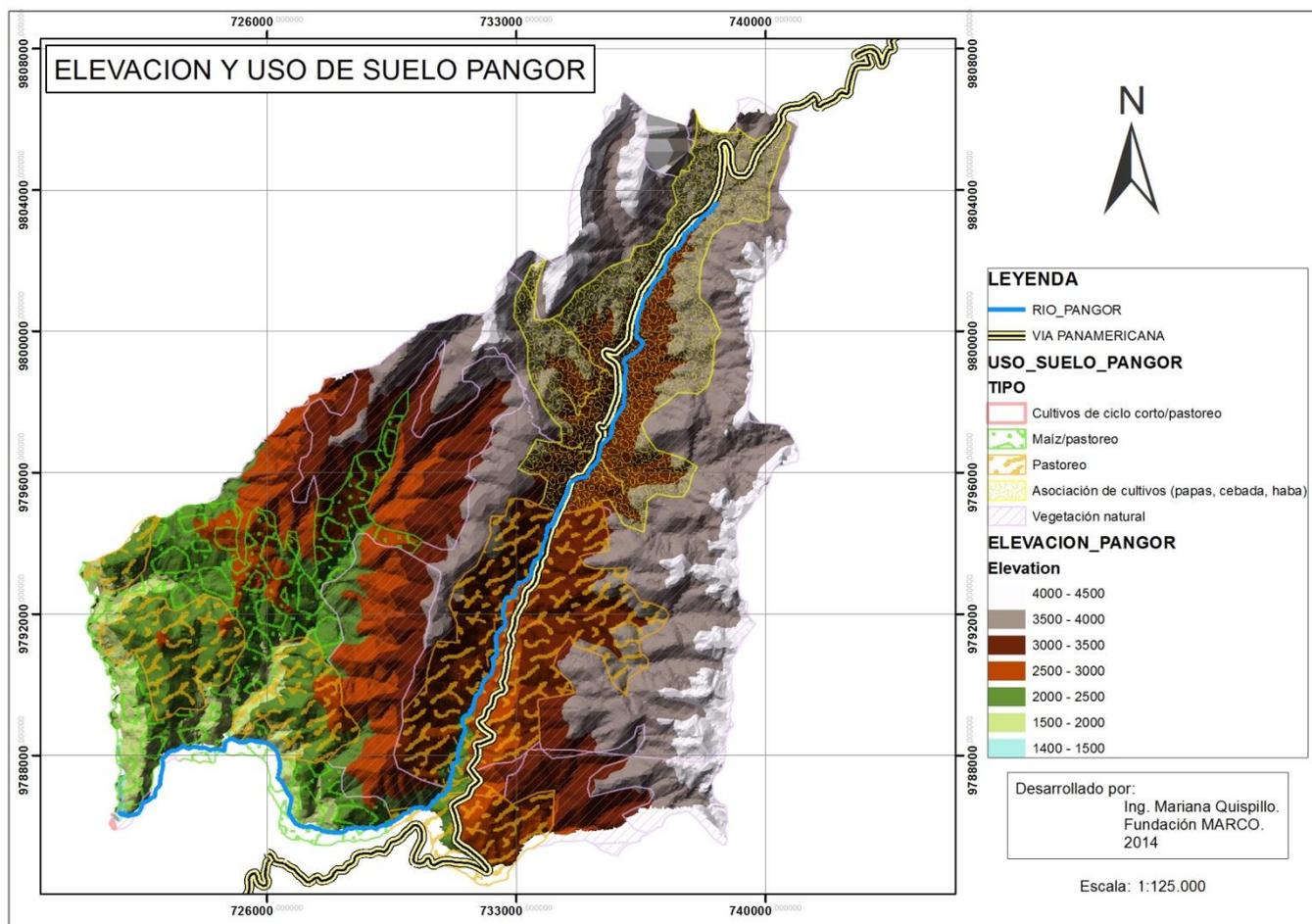


FIG.12 - Uso de Suelos y Elevación Noviembre 2012
Fuente: SIG Chimborazo, Datos geográficos tomados en campo.

Según el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS) la frontera agrícola son los 3650 msnm como máximo y en riesgo de afectar la zona a partir de los 3500 msnm y cómo podemos observar en el grafico anterior las actividades antrópicas están excediendo el límite tolerable.

Toda esta información nos sirvió como línea base para poder hacer un comparativo del uso del suelo exante y expost del proyecto en el impactó de las actividades antrópicas y agroforestales en la zona y su incidencia en el caudal hídrico.

5.2.1 Caudal hídrico antes de la intervención del proyecto

Para poder hacer una comparación y saber si hay incidencia con el desarrollo de las actividades del proyecto versus a la no intervención del mismo, se cuenta con el dato del caudal hídrico en la zona obtenida en el desarrollo de la tesis previo a la obtención del título Ingeniero ambiental con el tema “Evaluación del recurso suelo y agua (E.R.S.A) para el sistema de gestión ambiental del proyecto agroforestal perteneciente a fundación M.A.R.CO, provincia de Chimborazo” desarrollado por el Ing. David Ortiz donde nos indica que el caudal hídrico en esta zona es de **0.09 m³/s**.

5.2.2 Georeferenciación del territorio

Debido a que el proyecto agroforestal del que estamos realizando el estudio inició en Noviembre del 2011 y se preveo que ha agosto del 2013 se implementaría el 90% de las actividades en las comunidades participantes y se puede comenzar a ver resultados en el territorio, es ahí donde se comenzó el levantamiento geográfico en la zona con GPS, este proceso consistió en levantar puntos geográficos de las actividades productivas y forestales realizadas por la Fundación MARCO en base al proyecto Agroforestal con cada uno de los beneficiarios del proyecto

El proyecto de fundación MARCO tiene 4 componentes específicos en los que trabaja mismo que son: Gestión inclusiva por microcuenca, Seguridad alimentaria y comercialización solidaria, Fortalecimiento organizacional, Igualdad entre los géneros, Sensibilización del público.

Para efectos de esta investigación nos centramos en dos de los componentes que son: Gestión inclusiva por microcuencia, Seguridad alimentaria y comercialización solidaria mismo que fueron georeferenciados.

El proyecto fue ejecutado en 11 comunidades de la parroquia Juan de Velasco – Pangor.

Tabla 6. Beneficiarios del proyecto

COMUNIDAD	NUMERO BENEFICIARIOS
El Progreso	16
Hierba Buena	22
Tambillo Alto	22
San Pedro de Pangor	13
Pangor - SPPangor	16
Varaspamba	36
Guangopud	33
Rumipamba	18
Ajospamba (24, 4; 28)	19
Pinipala (14, 16; 30)	35
La Torre	20
Tablón	45
TOTAL BENEFICIARIOS	295

Fuente: Equipo técnico Fundación MARCO, 2012.

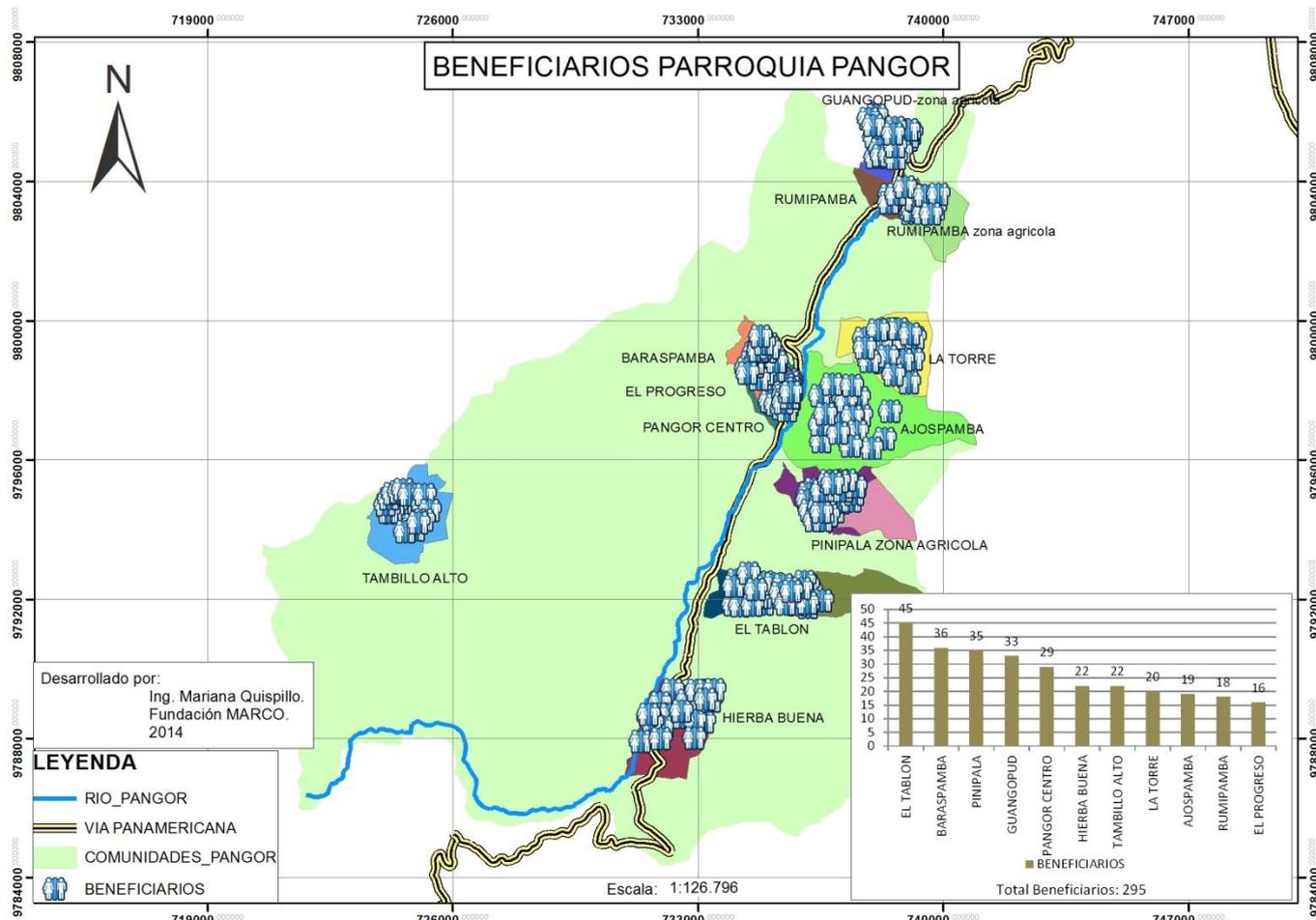


FIG.13 - Mapa de beneficiarios

Fuente: SIG Chimborazo, Datos geográficos tomados en campo.

Georeferenciación de actividades desarrolladas para el componente Gestión inclusiva por microcuenca

Sistemas Agroforestales

Para luchar contra la erosión de suelos, e instalación de cortinas rompe viento se plantaron 19790 plantas forestales nativas y frutales en las comunidades beneficiarias establecidas mediante sistemas agroforestales y bosquetes mejoran las condiciones hídricas, de suelo y de biodiversidad en las zonas del proyecto. Mismas que fueron georeferenciados y plasmados en un mapa que indica donde están planadas.

De las 11 comunidades beneficiarias solo en 6 se realizó la implementación de sistemas agroforestales debido a que eran las zonas con mayor erosión y menor presencia de sistemas agroforestales dichos sistemas están compuestos por plantas nativas como quishuar, tilo, lupina y yagual .

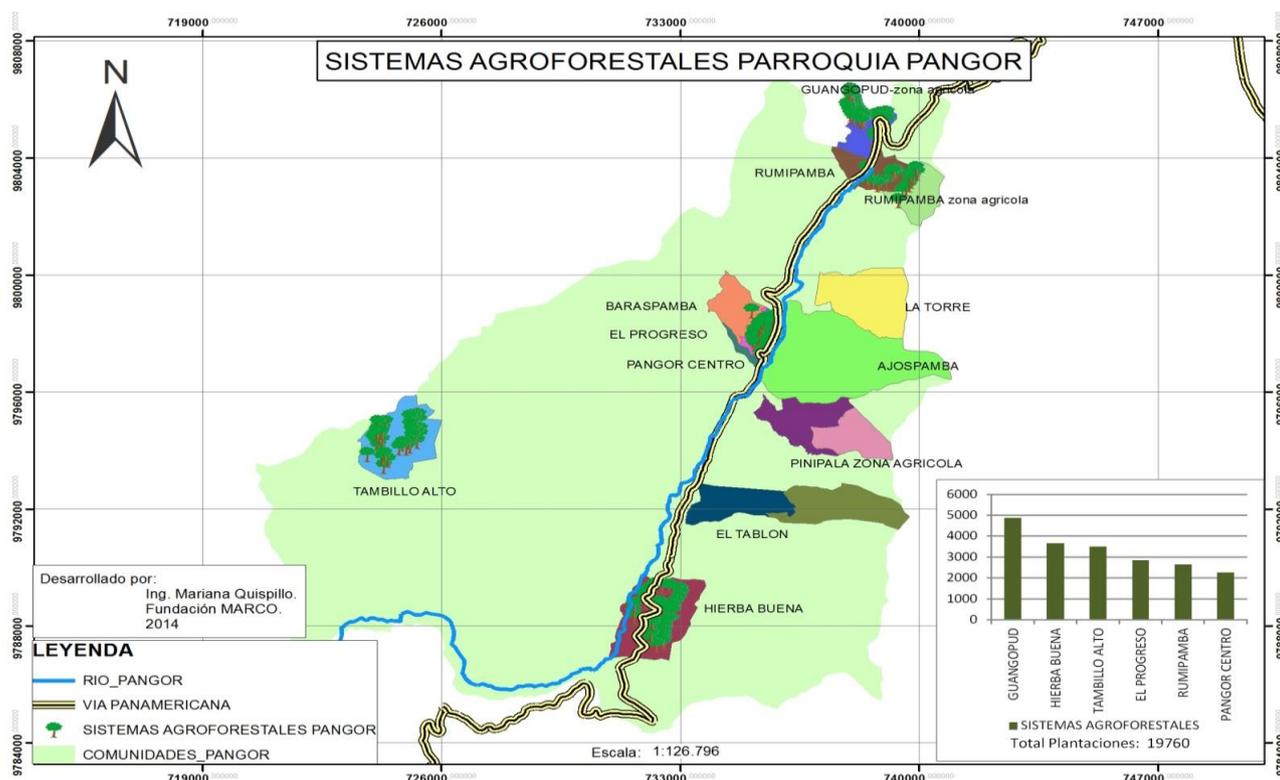


FIG.14 - Mapa sistemas agroforestales implementados

Fuente: SIG Chimborazo, Datos geográficos tomados en campo.

Georeferenciación de actividades desarrolladas para el componente Seguridad alimentaria y comercialización solidaria

Huertos agroecológicos

Como parte de este componente se implementaron 138 huertos agroecológicos familiares que incentivan producción de alimentos limpios y nutritivos (hortalizas) para alimentar a sus familias y promueve su producción por bajo de los 3650msn para mitigar la intervención de actividades antrópicas en las zonas de páramo.

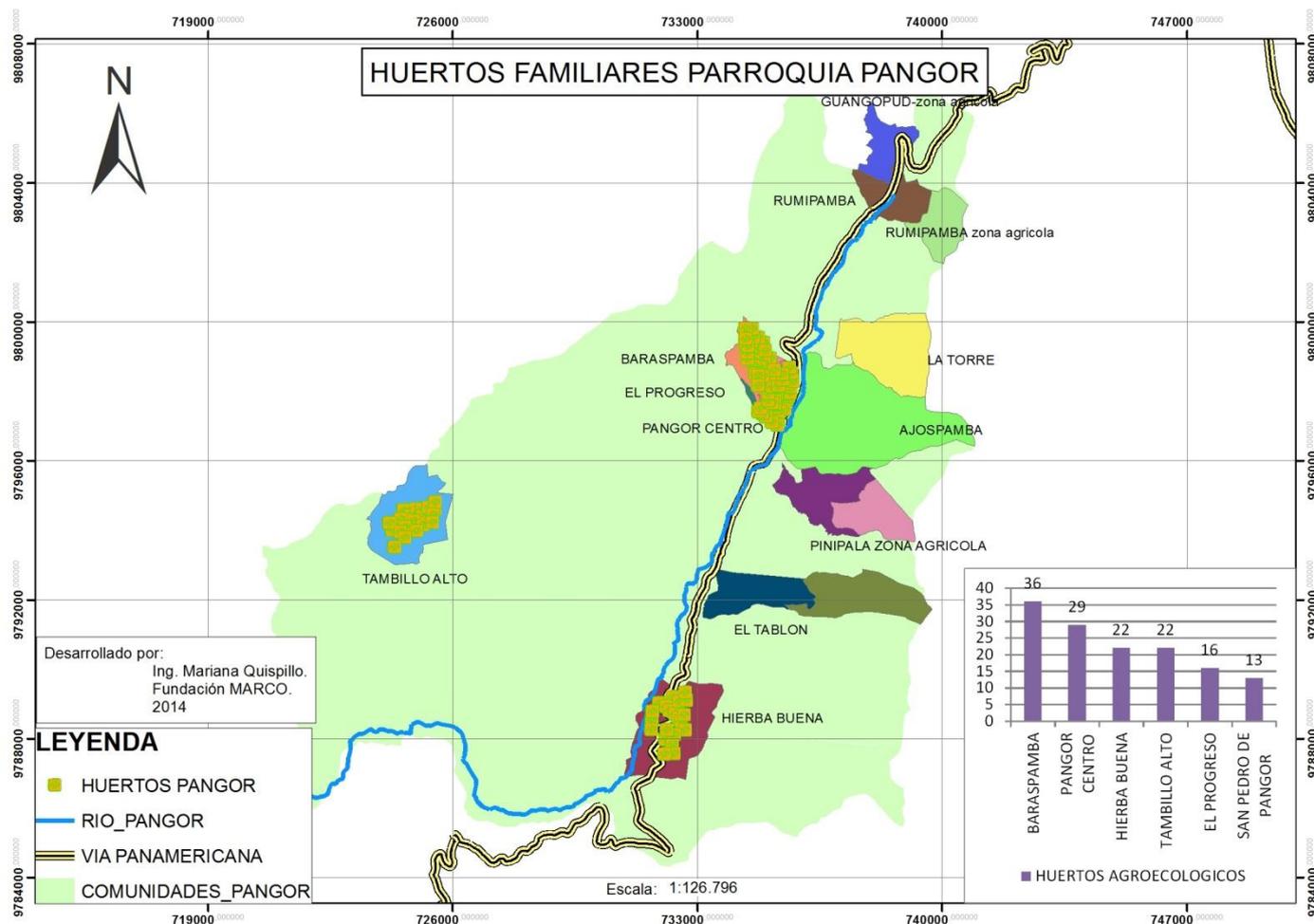


FIG.15 - Mapa Huertos agroecológicos implementados
Fuente: SIG Chimborazo, Datos geográficos tomados en campo.

De las 11 comunidades beneficiarias en 6 comunidades se implementaron los huertos puesto que son las que presentan mejores condiciones para su implementación por ende a las demás comunidades se les entrego otras alternativas productivas como son los cuyes.

Cuyeras

Una de las alternativas productivas que se le brindo a los productores para mermar la intervención de sus actividades en el páramos se entregó 10 cuyes en pie 9 reproductoras y 1 reproductor para crear pequeños emprendimientos integrales donde con huertos y producción de especie menores se puede conseguir una alimentación sana además que los excedente generan ingresos económicos para la familia.

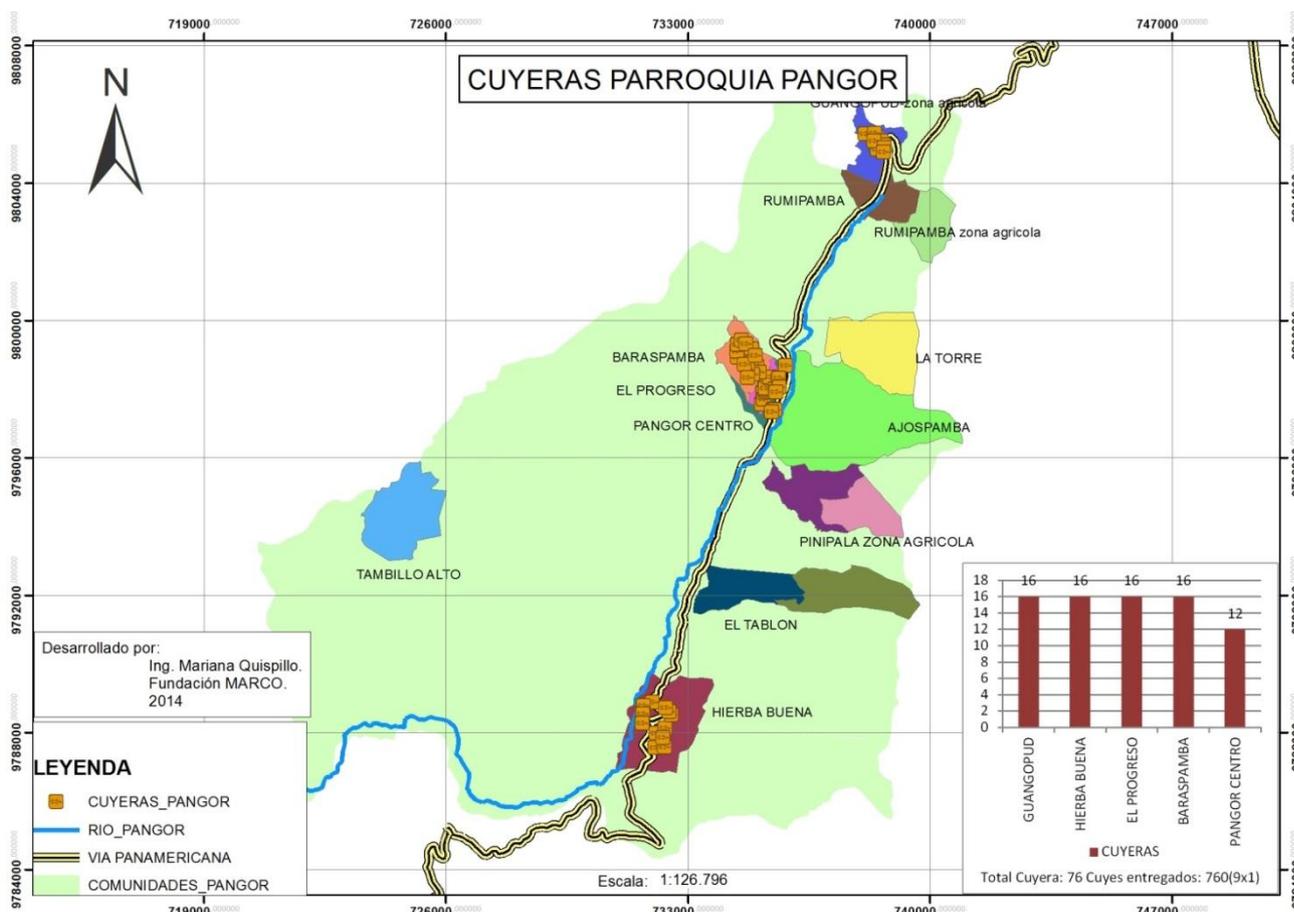


FIG.16 - Mapa implementación de cuyeras.
Fuente: SIG Chimborazo, Datos geográficos tomados en campo.

5.3 Delimitación de áreas productivas, forestales y de protección

Una vez que se implementaron las actividades productivas y forestales mencionadas anteriormente se realizó una nueva zonificación del uso de suelo

actual a Noviembre 2013 para verificar la mitigación de las actividades antrópicas en las zonas de conservación sobre los 3650 m.s.n.m

5.3.1 Actividades de desarrolladas por el proyectos Agroforestal

A continuación se resume en un mapa todas las actividades desarrolladas en la zona por el proyecto.

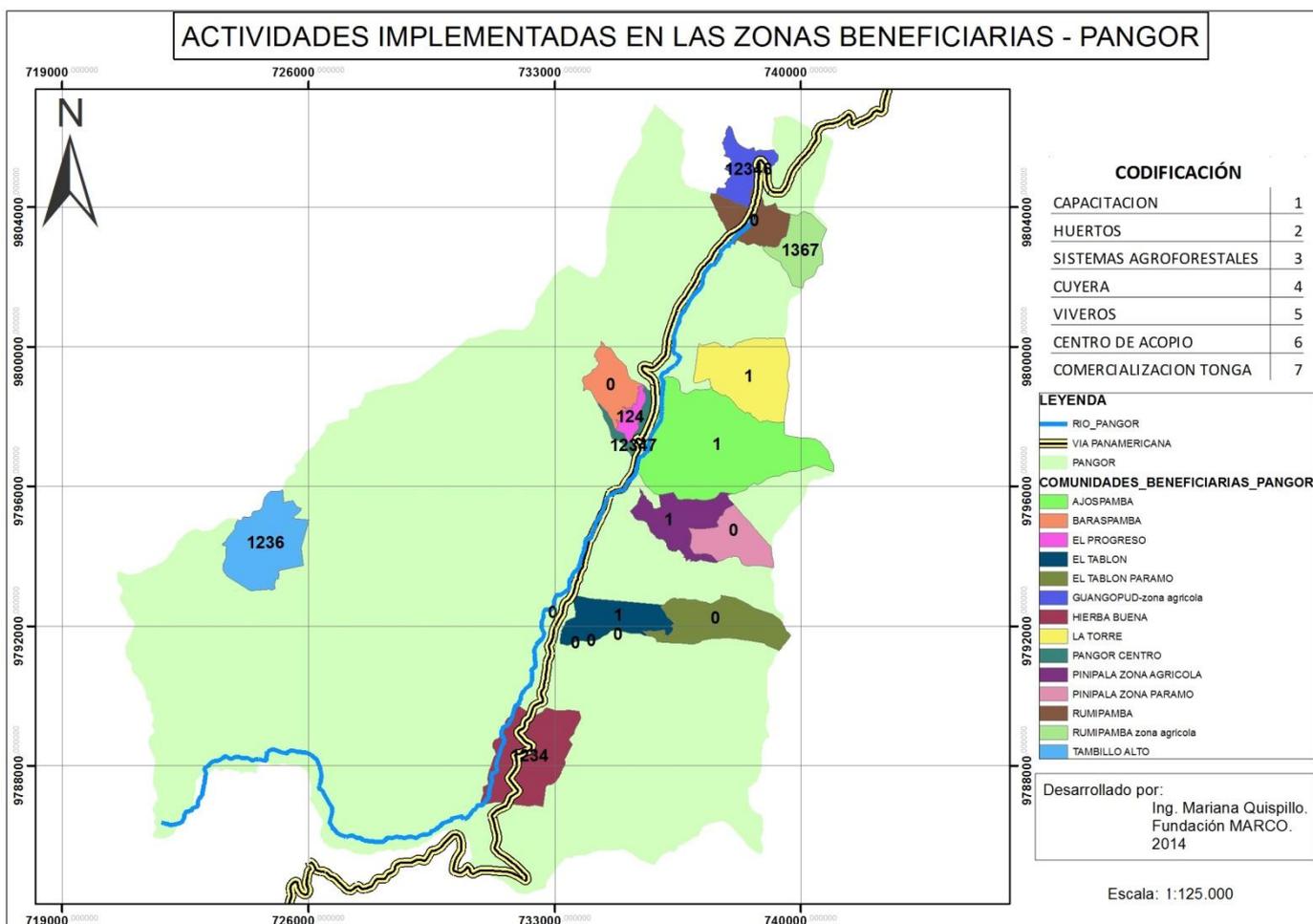


FIG.17 - Mapa resumen de actividades en la zona.
Fuente: SIG Chimborazo, Datos geográficos tomados en campo.

Con la implementación de las actividades del proyecto en todas las comunidades se proyecta un uso del suelo que ayuda a la conservación del ambiente como se muestra en el siguiente mapa.

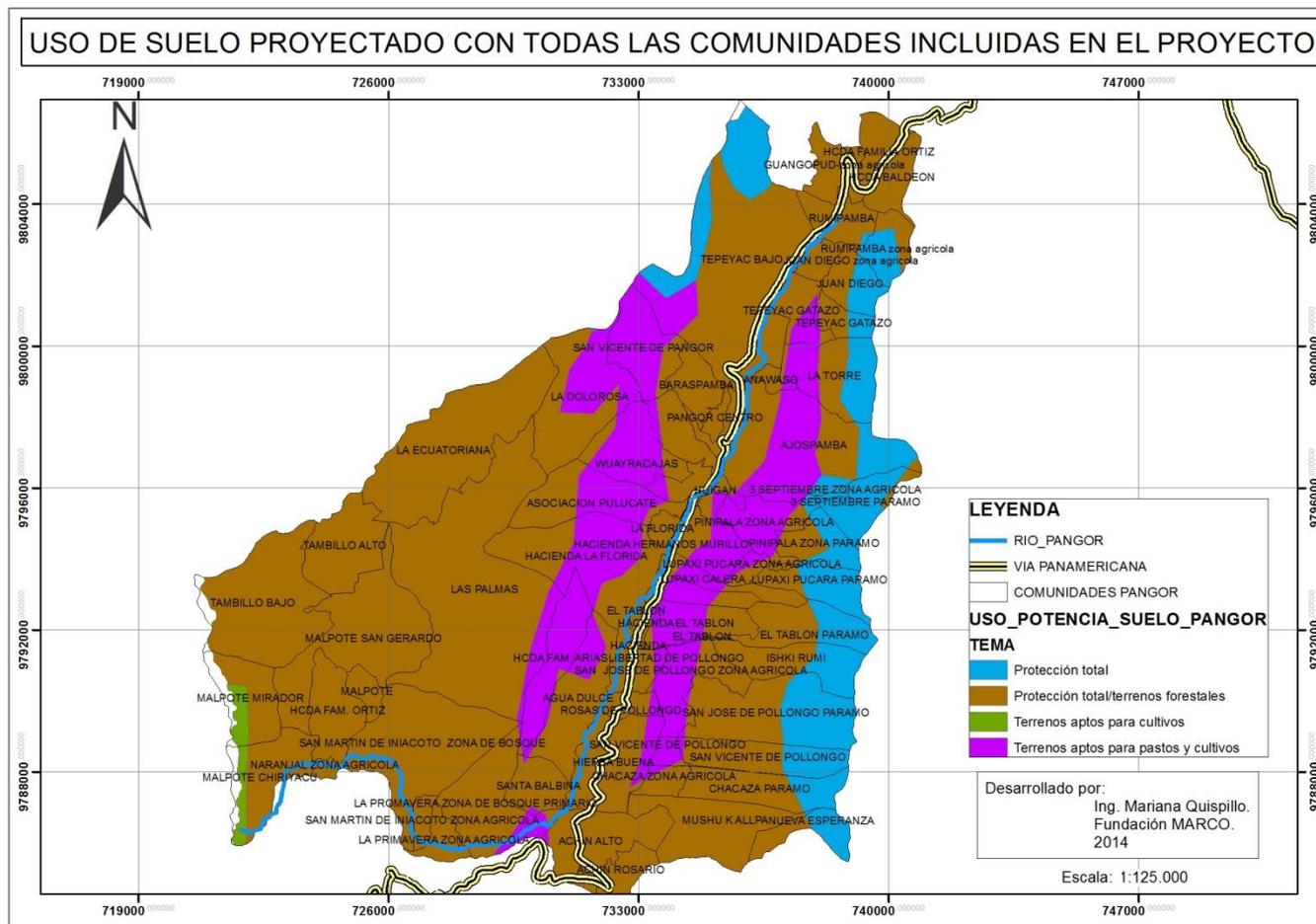


FIG.18 - Proyección de uso de suelo ideal.

Fuente: SIG Chimborazo, Datos geográficos tomados en campo.

5.3.2 Levantamiento del Caudal hídrico después de la intervención del proyecto

A noviembre del 2013 se han ejecutado el 90% de las actividades del proyecto y se procede al cálculo del caudal hídrico en el mismo punto y la misma temporada en la que se realizó la muestra ex ante del proyecto, obteniendo los siguientes datos.

Datos tomado in situ.

Longitud: 8m

Ancho: 0.75

Profundidad: 20.93m

Diámetro: 1.20m

Radio: 0.60m

Tiempos: 1; 0:4:58 2; 0:4:70 3;0:4:63 4;0:4:30

Tiempo promedio: 0.45

Aplicando la fórmula del caudal hídrico mencionado en el marco teórico obtenemos un caudal de 0,13 m³/s.

5.4 Situación Comunitaria

Actualmente con la participación de las comunidades en la ejecución del proyecto se ha logrado generar y potenciar capacidades locales puesto que la capacitación fue la actividad inicial para la implementación de las diferentes actividades productivas y forestales en la zona, lo que les ha permitido a los productores empoderarse de cada una de las actividades y ser más cocientes y recíprocos con las bondades que nos brinda la pacha mama.

Se puede mencionar que todas las comunidades de la parroquia de Pangor han sido beneficiadas directas e indirectamente con el proyecto y con la implementación del SIG en base a las actividades les permitió visualizar de mejor manera el impacto de sus acciones y les conlleva a la toma de decisiones más acertadas en su territorio.

La distribución más justa del trabajo, entre hombres y mujeres, es un primer paso hacia el logro de la equidad de género. La preparación de la comida tradicional de forma conjunta permitió el intercambio de conocimientos y la

valorización de un ambiente de inclusión social para todos y todas en la organización y participación de la feria. Esta experiencia supervisada por el personal de la fundación MARCO permitió intercambiar ideas entre hombres y mujeres, de generar un diálogo entre los miembros de la comunidad, de inducir una participación activa de los productores, de fomentar un clima laboral positivo y una responsabilidad conjunta entre hombres y mujeres.

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

6.1 Análisis de incidencia del caudal hídrico en la zona de Juan de Velasco, de acuerdo a la intervención de páramos y sistemas agroforestales del proyecto

Con los datos ex ante del proyecto de 0.09 m³/s frente al obtenido ex post de 0.13 m³/s se puede mencionar que se ha logrado aumentar el caudal del río en un 31% con la implementación de las diferentes actividades puesto que se logra disminuir la frontera agrícola lo que ha logrado la mayor generación de agua en la zona de páramo además que El fenómeno de erosión de suelos disminuido en las áreas de intervenciones de este proyecto por la implementación de los sistemas agroforestales.

Claramente mediante la implementación del GIS se puede verificar cada una de las zonas donde se implementaron las diferentes actividades con la aplicación de límites tolerables para la zona agrícola.

6.2 Análisis de la implementación una base de datos con información integral tanto social, ambiental y económica

Análisis de la georeferenciación de las actividades del proyecto

Al desarrollar el SIG el primer paso fue el análisis de las relaciones de cada uno de las clases que se manejan en el mismo lo que llevo a la creación de una geodatabase que contiene información geográfica vinculada la información temática de cada uno de los rasgos de las capas de información georeferenciada que conforman el SIG Agroforestal.

Mencionada GeoDatabase está compuesto por las siguientes capas:

- Comunidades Pangor.
- Comunidades beneficiarias Pangor.
- Beneficiarios del proyecto
- Huertos agroecológicos.
- Implementación de Cuyeras.
- Sistemas agroforestales
- Ríos.
- Vías.
- Curvas de Nivel.
- TIN de la zona.
- Uso del suelo a noviembre 2012
- Uso del suelo proyectado.
- Ortofoto de la zona.

Información disponible para cualquier tipo de análisis geográfico tomados en campo con el Datum: WGS84 UTM zona 17s.

Base de datos disponible para la actualización e incorporación de nuevos datos conforme avance el proyecto.

Esto en un primera fase permitió dar a conocer a los donantes del proyecto (CSI Canadá) evaluar las actividades tan solo la verificación de los datos en el SIG Agroforestal

6.3 Análisis de la zonificación

La zonificación fue nuestra principal herramienta para determinar las zonas donde se pueden desarrollar las distintas actividades como se verifico en la fase de mapeo participativo según el tin generado en base a las curvas de nivel

en la zona y la zonificación tomada en campo se evidencio claramente que se sobrepasaba el límite de la frontera agrícola para el pastoreo o actividades agrícolas.

Por lo cual se implementaron actividades alternativas de producción como los huertos agroecológicos de 200mx200m y cuyeras como granjas integrales en cada territorio de los productores beneficiarios y como se evidencio en una nueva zonificación que se logra tener una proyección deseada ideal para la protección y conservación de las diferentes zonas.

Se pudo identificar 76 familias han implementado sus unidades productivas pecuarias (pastos y cuyes), 173 familias están capacitados y establecerán nuevas unidades con cuyes, 47 familias trabajan en la producción de trucha y 138 familias producen hortalizas orgánicas y otros cultivos tradicionales en sus fincas (remolacha, zanahoria, culantro, perejil, suquini, col repollo, cebolla, rábano, acelga, coliflor, y sembraron en sus huertas lo cual ha mejorado su producción agrícola de manera limpia y aumentan su seguridad alimentaria y con equidad de género.

7. CONCLUSIONES

- El caudal hídrico de la zona ha disminuido con el tiempo debido al descontrol de actividades antrópicas en las zonas de conservación y la deforestación en el territorio mismas que han sido mitigadas a través de la capacitación y entrega de alternativas productivas a los beneficiarios del proyecto.
- Usar el datum WGS84 para mantener en armonía entre las medidas a nivel mundial pues en nuestro caso este SIG va a ser utilizado por el CSI de Quebec-Canadá lo cual facilita la interpretación del mismo.
- En un sistema de información geográfica para tener una idea amplia y general del territorio en donde se va implementar el SIG , nace desde un mapeo comunitario participativo mismo que permite tener las nociones generales del territorio y a la vez conocer las condiciones previas de la zona lo que hace más fácil su desarrollo e interpretación.
- La gestión del agua, implementación de agricultura limpia son acciones adoptadas en las áreas del proyecto que ayudaron a mitigar las actividades en zonas de protección y por ende el mejoramiento del caudal hídrico de la zona.
- La zonificación es una gran herramienta para la toma de decisiones pues con esta representación en un mapa hace más fácil la toma de decisiones para la implantación de nuevas acciones en el territorio.
- Para poder desarrollar un SIG siempre es necesario contar con cartografía base de diferentes fuentes, pues ayuda a la definición de las generalidades del territorio.

- Todo objeto en el mundo posee información geográfica y puede ser plasmado en un SIG que ayuda a la identificación e interpretación de su actividad.
- El mapeo comunitario participativo es de gran ayuda pues plasma la realidad local y facilita el proceso de desarrollo del SIG.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Castillo Villanueva, L. A. Iturbe Posadas, E. Marisela, Domínguez Tejeda. Propuesta Técnica - Económica para la Generación del Sistema de Información Geográfica de la Costa Maya "SIGCOM" para el Centro de Manejo Integral de los Recursos Naturales. Obtenido 28 de julio 2013. Disponible en http://www.crc.uri.edu/download/GIS_costamaya_TOR.pdf
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos) (1990). Manual para estudios de suelos. Quito, EC. p. 36-44
- FAO (2010). Taller Regional sobre aplicaciones de la metodología de Zonificación agro-ecológica y los sistemas de información de recursos de tierras en América Latina y el Caribe. Recuperado de <http://www.rlc.fao.org/es/tierra/pdf/zae/adapta.pdf> Fecha de consulta: 15/05/2013.
- Gobierno autónomo descentralizado parroquial de Pangor (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Pangor. Ecuador.
- Ministerio del ambiente del Ecuador (2003). Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULAS). Libro III.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2009). Guía para la descripción de suelos. Traducción al español de Vargas R. 1era edición en español 2009. Proyecto FAO-SWALIM, Nairobi, Kenya-Universidad Mayor de San simón. Roma. 99.
- Ortiz, D. (2011). Evaluación del recurso suelo y agua (E.R.S.A) para el sistema de gestión ambiental del proyecto agroforestal perteneciente a Fundación M.A.R.CO, provincia de Chimborazo. Ingeniería en Ambiente. UNACH. Riobamba
- Programa de energía, Infraestructura y servicios básicos del ITDG (2004). Evaluación de recursos hidroenergeticos. Lima, Perú. Recuperado de <http://www.itdq.org.pe> Fecha de consulta 10/07/2013.
- Resl, R. (2011). El proceso de ordenamiento territorial de las nacionalidades indígenas de la Amazonia ecuatoriana. Obtenido en línea 25 de agosto de 2013. Disponible en: www.napo.gob.ec/index.php?option=com_phocadownload%26view%3Dc.
- Santos, J. (2007). Sistemas de Información Geográfica, unidad didáctica. Edit. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid-España.
- SENPLADES. Plan Nacional de Desarrollo Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural ISBN: 978-9978-92-794-6 Quito, Ecuador (primera edición, 5.000 ejemplares).

9. ANEXOS

ANEXO 1

Marco lógico del proyecto: a continuación se anexa el marco lógico del proyecto propuesto por los donantes de la Fundación MARCO para la implementación de en la zona de Pangor donde se puede identificar las actividades y resultados que debían enmarcarse en su ejecución.

Título	Integración y concertación de proyectos agroforestales y de desarrollo Sostenible	Nº	I. ¿Venir?	Coordinador	II. Martine Bourgeois
País/Región/Institución	III. Provincia de Chimborazo en Ecuador	Presupuesto	IV. 499 793 dólares canadienses	Duración	V. 3 años

Resultado último Condiciones socio-económicas y medioambiental mejoradas incluyendo la reducción de la disparidad de género en las comunidades de Guamote, Colta y Guano.

↑	↑	↑	↑	
Resultados intermedios	<p>509 familias han mejorado su calidad de vida gracias al fortalecimiento de sus conocimientos y capacidades en gestión sostenible de recursos naturales, en producción agroambiental y en distribución solidaria de su producción.</p> <p>La participación de los hombres y mujeres (750 hombres y 750 mujeres) en gestión del agua por micro-cuenca favorece una gobernación inclusiva, disminución de la erosión de los suelos y un desarrollo duradero.</p> <p>Participación de la población a la elaboración y la ejecución de tres (3) planes (1 por zona de intervención) de gestión duradera de los recursos hídrico y forestal.</p>	<p>La gestión del agua, implementación de agricultura limpia son acciones adoptadas en las áreas del proyecto.</p> <p>Mejoramiento Nutricional de 500 familias gracias a la producción limpia y la diversificación de la producción agrícola.</p> <p>La capacitación en producción y comercialización solidaria permite el incremento de ingresos en 130 familias.</p>	<p>El fenómeno de erosión de suelos disminuido en las áreas de intervenciones de este proyecto.</p> <p>El mejoramiento de capacidades en la Mesa Provincial de Ambiente promueve asuntos ambientales contribuyendo a la durabilidad de las acciones del proyecto.</p> <p>Las instituciones actoras en la Mesa Provincial de Ambiente de Chimborazo están reconocidas, respetadas y consultadas por las autoridades del gobierno local y por la sociedad civil de la Provincia.</p>	<p>La existencia de una Mesa Provincial de Ambiente sólida asegura la durabilidad de las acciones de este proyecto.</p> <p>Incremento de la participación de las mujeres en la toma de decisiones económicas, políticas et sociales a nivel del cantón (Guamote, Colta, Guano) y provincial (Chimborazo).</p> <p>Cambio de actitud en las poblaciones de las regiones apuntan respecto a las mujeres y su rol de agente de desarrollo socio - económico que contribuye a mejorar y hacer perdurar la equidad de género.</p>

	Gestión inclusiva por microcuencia	Seguridad alimentaria y comercialización solidaria	Fortalecimiento organizacional	Igualdad entre los géneros	Sensibilización del público	610
Resultados	110 1500 personas en el sector urbano sensibilizado para la gestión sostenible de los recursos naturales.	210 226 productores y 283 productoras diversifican y aumentan su producción por la aplicación de técnicas agrícolas ancestrales y nuevas, en respeto con el ambiente natural.	310 El trabajo concertado, con la participación activa de las instituciones locales de la Mesa Provincial de Ambiente de Chimborazo fortalece la durabilidad de sus intervenciones.	La participación de las mujeres en actividades de fortalecimiento (talleres, capacitaciones, eventos, foros, reuniones) permite la vinculación en las decisiones políticas locales.	510 Este proyecto y las apuestas de desarrollo son conocidos por la población del Saguenay-Lac-Saint-Jean.	
	120 Los dirigentes fortalecen sus capacidades de gestión de los recursos naturales por microcuencia y en equidad de género.	220 509 familias mejoran sus costumbres alimentarias y su dieta a través de la valorización de los alimentos tradicionales - quinua, maíz, papas, plantas medicinales, además incorporan nuevos alimentos.	320 Tres organizaciones ecuatorianas desarrollan nuevas competencias en gestión por microcuencias, agroambientales y en concertación ambiental producto de las capacitaciones y a la transferencia de conocimientos de dos organizaciones canadienses.	420 La apertura de los representantes políticos a la equidad de género favorece una mejor gestión.	520 La población del Saguenay-Lac-Saint-Jean crea diferentes alternativas de implicación del público para la solidaridad internacional y apuestas de desarrollo de este proyecto.	
	130 Las instituciones y las organizaciones de productores mejoran su participación en los espacios de concertación cerca de los organismos públicos y privados afín de promover las políticas favorables al ambiente y a la agroecología.	230 64 productores y 73 productoras acceden a nuevos canales solidarios de distribución con el objetivo de mejorar sus ingresos.		430 La población urbana está sensibilizada y fortalecida en sus capacidades de gestión ecológica y está comprometida a la importancia de la igualdad de género.		

Gestión inclusiva por microcuencia	Seguridad alimentaria y comercialización solidaria	Fortalecimiento organizacional	Igualdad entre los géneros	Sensibilización del público
<p>110 Sesiones de capacitación para 1500 mujeres y hombres en gestión por microcuencia (protección del ambiente, producción agroecológica, agroforestal, gestión de desechos sólidos, gestión del agua y equidad de género).</p> <p>111 4 foros sobre el ambiente para 75 participantes hombres y 75 participantes mujeres y 9 viajes de intercambios de experiencias para 360 productores y productoras.</p>	<p>210 Acompañamiento técnico a 509 familias para la producción, el tratamiento y el embalaje de frutas y verduras, además de la cría, faenamiento y comercialización de animales.</p> <p>211 Talleres por grupos en capacitación teórica y práctica a 226 agricultores y 283 agricultoras en producción agroecológica y sistemas agroforestales y silvopastoriles.</p> <p>212 Adquisición y plantación de 200 000 especies forestales nativas para proteger los suelos de la erosión.</p>	<p>310 Reuniones de planificación, seguimiento y evaluación mensuales y semestrales entre las organizaciones implicadas en el proyecto.</p> <p>311 6 eventos de intercambio de experiencias interinstitucionales y locales.</p> <p>312 Desarrollar un plan de gestión ambiental en las áreas de intervención, relacionada a gestión del agua, de suelos, de los páramos y de los desechos sólidos.</p>	<p>Todas las actividades del proyecto se realizan con el propósito de estimular un impacto equitativo en la calidad de vida de mujeres y hombres.</p> <p>410 <u>Estrategia Bottom up</u> : Contribuir al empoderamiento de las mujeres implicadas en las organizaciones de productores y productoras para mejorar su participación e influir en los procesos decisorios por sus conocimientos agrícolas y forestales.</p>	<p>510 Realización de una campaña de sensibilización al público sobre los apuestos del desarrollo internacional. cerca de la población del SLSJ</p>
<p>120 Capacitación de 35 dirigentes hombres y de 35 dirigentes mujeres en gestión por microcuencia, equidad de género y gestión democrática de las organizaciones.</p>	<p>213 Investigación, capacitación e implantación de tecnologías agrícolas tradicionales y verdes.</p> <p>214 Implantación de infraestructuras para el embalaje de verduras y lucha contra la erosión de los suelos y mejorar los trabajos agrícolas, desarrollo de sistemas de compostaje y</p>	<p>320 Capacitaciones técnicas en SIG para la gestión por microcuencia (Inventarios de páramos, bosques, zonas agrícolas, etc.)</p>	<p>420 <u>Estrategia Top Down</u> : Sensibilizar y capacitar a líderes de las asociaciones de productores y productoras con la participación femenina en los procesos decisorios y la importancia de las mujeres en los sistemas de producción.</p>	
<p>121 Elaboración de dos planes para la gestión de recursos naturales, uno por organización</p>	<p>214 Implantación de infraestructuras para el embalaje de verduras y lucha contra la erosión de los suelos y mejorar los trabajos agrícolas, desarrollo de sistemas de compostaje y</p>			

Actividades

Actividades	<p>131 Elaboración de herramientas de gestión y seguimiento por microcuenca.</p>	<p>220 Organización de eventos para revalorizar los productos ancestrales, ferias e intercambios.</p>	<p>321 Tres viajes internacionales para el intercambio de conocimientos y de competencias en gestión por microcuenca entre dos instituciones especializadas en medio ambiente al Saguenay-Lac-Saint-Jean y las contrapartes ecuatorianas (2 viajes a Ecuador y 1 a Canadá por 2 semanas cada viaje).</p>				
	<p>132 Desarrollo de proposiciones participativas con la población urbano-rural de la provincia de Chimborazo, de políticas públicas afín de reglamentar la gestión duradera de recursos naturales, la producción agroecológica y la distribución solidaria de los productos agrícolas.</p>	<p>221 Talleres de nutrición, gastronomía y utilización de productos hortícolas.</p>	<p>230 Desarrollo de estrategias de comercialización asociativa fomentada entre la FM, la FC y la COOSEMAV en ferias y eventos.</p>				
	<p>133 Organización de eventos de sensibilización con la participación de la población urbana.</p>	<p>232 Propiciar alianzas con los gobiernos locales para facilitar la venta de productos agroalimentarios a diferentes servicios públicos y privados de la provincia.</p>	<p>233 Acondicionamiento de dos centros de tratamiento y embalaje de verduras y semillas.</p>				

Fuente: Unidad de proyectos, fundación MARCO. 2012.

ANEXO2

Formato de levantamiento de información línea base

N o	COMUNIDADES	ASPECTOS GENERALES				FORESTACION				
		DEFINICION AMBIENTE NATURAL	COMPONENTES DEL AMBIENTE NATURAL	INTERES Y NESECIDAD	DEFINICION AMBIENTE NATURAL	POR QUE LA IMPORTANCIA CUIDAR LOS ARBOLES		REALIZAN APERTUR A DE VIAS	LA CONSTRUCCION DE CAMINOS LAS FUENTES DE AGUA	MANTIENE N LA HUMEDAD
1	GUANGOPUD	Desconoce n	Vegetación suelo aire agua	INTERES Y NESECIDAD	El campo	MANTIENE AGUA		NO	SI	SI
						TENER LEÑA				
						PRODUCIR MADERA				
2	RUMIPAMBA	Desconoce n								
3	VARASPAMBA	Desconoce n								
4	EL PROGRESO	Desconoce n								
5	AJOSPAMBA	Desconoce n	x	Si	Es todo lo que nos rodea	SI	SI	SI	SI	SI
6	PINIPALA									
7	EL TABLON									
8	HIERBA BUENA									

Fuente: Equipo técnico, Fundación MARCO, 2013.

ANEXO 3

Planificación de entrega de semillas huertos

Producto	recomendación por Ha (kg)	nota	recomendación por Ha (plantas)	cantidad por productor	COPAAC	Juan de Velasco	total
lechuga crespa	3	por almácigo la semilla	70000	140	7700	20300	28000
apio	10	por almácigo la semilla	60000	120	6600	17400	24000
perejil	20	siembra directa		40	2200	5800	8000
cilantro	20	siembra directa		40	2200	5800	8000
cebolla colorada	2	por almácigo la semilla	250000	500	27500	72500	100000
cebolla blanca	8	por almácigo la semilla	250000	500	27500	72500	100000
col	0.3	por almácigo la semilla	35000	70	3850	10150	14000
espinaca	15	siembra directa		30	1650	4350	6000
zanahoria	5	siembra directa		10	550	1450	2000
remolacha	14	siembra directa		28	1540	4060	5600
rábano	12	siembra directa		24	1320	3480	4800
acelga	9	siembra directa	70000	18	990	2610	3600
sukini	2	siembra directa		4	220	580	800
cebolla puerro	8	por almácigo la semilla	200000	400	22000	58000	80000
manzanilla	6	siembra directa		12	660	1740	2400

Fuente: Equipo técnico, fundación MARCO.

ANEXO 4**Formato para el levantamiento geográfico de huertos y cuyeras.**

LEVANTAMIENTO DE DATOS:					
		MARIANA QUISPILLO			
		15/08/201			
FECHA:		3			CUYERAS
PUNTO	X	Y	ALTURA	PRODUCTOR	COMUNIDAD
1	738490	9804988	3684	LIGIA MARIA LLAGSHA	GUANTUG
2	738465	9805077	3688	CARMEN LLAGSHA	GUANTUG
3	738515	9805139	3670	MARIA ELVIA YUQUILEMA	GUANTUG
4	738475	9805145	3671	ESTHER LLAGSHA	GUANTUG
5	738475	9805145	3671	CAROLINA PILAMUNGA	GUANTUG
6	738477	9805336	3697	VICTOR ALULEMA	GUANTUG
7	738131	9805451	3745	LUIS FABIAN LLAGSHA	GUANTUG
8	738407	9805458	3735	ROSA LAURA MIÑAREJA	GUANTUG
9	738591	9805240	3707	EMILIA LLAGSHA SISA	GUANTUG
10	738678	9805127	3699	MARIANA LLAGSHA	GUANTUG
11	756384	9816842	3474	MARIA LOURDES PILAMUNGA	GUANTUG
12	756384	9816842	3474	JOSEFINA LLAGSHA	GUANTUG
13	738490	9804988	3684	JOSE M. LLAGSHA	GUANTUG
14	738385	9805240	3707	FANY NANCY CACOANGO	GUANTUG
15	738680	9805033	3678	PATRICIA ALEXANDRA LLAGSHA	GUANTUG
16	738663	9804905	3656	MARIA SAGÑAY JARA	GUANTUG
17	764431	9783929	3345	JUANA URQUIZO	GUANTUG
18	764266	9783976	3320	GREGORIA YOL CHUTO	GUANTUG
19	763835	9783959	3185	NICOLASA MOROCHO YAGUAN SHUNGO	GUANTUG
20	764724	9738833	3457	TRANSITO JAYA APUGLLON	GUANTUG
21	764827	9783843	3485	MARIA PAGUAY LOJANO	GUANTUG
22	764722	9783923	3451	MARCELO APUGLLON MOROCHO	GUANTUG
23	764752	9784325	3279	ELVIA ORTIZ T	PROGRESO
24	764752	9784325	3279	CELESTINA LLAGSHA	PROGRESO
25	735137	9797569	3311	LUCRECIO CHOCA	PROGRESO
26	735177	9797814	3355	WILLIAM FERNANDEZ	PROGRESO
27	735185	9797904	3349	CARMEN FERNANDEZ	PROGRESO
28	735202	9797710	3331	LIVIA MOROCHO	PROGRESO
29	735202	9797710	3331	JAMIL FERNANDEZ	PROGRESO
30	735250	9797914	3330	GLADIS ORTIZ	PROGRESO
31	735264	9797971	3311	MODESTO NINABANDA	PROGRESO
32	735260	9798017	3305	BETY NINABANDA	PROGRESO
33	735247	9798039	3306	NARCISA NINABANDA	PROGRESO
34	735247	9798039	3306	HERMELINDA ORTIZ	PROGRESO
35	735327	9798330	3319	MARIO ORTIZ	PROGRESO

36	735377	9798360	3290	ROSA ORTIZ	PROGRESO
37	735540	9798018	3206	HESLINDA FERNANDEZ	PROGRESO
38	735820	9798689	3551	EUSEBIO ESPINOZA	PANGOR CENTRO
39	731984	9788882	2912	CARMEN PEÑAFIEL	PANGOR CENTRO
40	735475	9797422	3109	CARMEN BASANTES	PANGOR CENTRO
41	735475	9797422	3109	ZOILA FERNANDEZ	PANGOR CENTRO
42	735528	9797399	3090	LORENA FERNZANDEZ	PANGOR CENTRO
43	735420	9797334	3106	BLANCA CUACUANGO	PANGOR CENTRO
44	735639	9798276	3181	MARITZA TELLO	PANGOR CENTRO
45	735630	9798322	3176	ROSA GUAYLLA	PANGOR CENTRO
46	735630	9798322	3176	ELSA YONGO	PANGOR CENTRO
47	735420	9797334	3106	DOLORES CUACUAGO	PANGOR CENTRO
48	735627	9798322	3146	ELVIA FERNDEZ	PANGOR CENTRO

ANEXO 5**Fotografías**

Fotografía: 1 Medición del caudal hídrico, Río Pangor, noviembre 2013.



Fotografía: 2 Caudal hídrico del río Pangor, noviembre 2013 .



Fotografía: 3 Levantamiento de información geográfica y temática de huertos agroecológicos, Pangor Centro, agosto 2013.



Fotografía: 4 Levantamiento de información geográfica y temática de huertos agroecológicos, comunidad Guangopud, septiembre 2013.



Fotografía: 5 Huerto agroecológico, comunidad Varaspamba, agosto 2013.



Fotografía: 6 Huerto Agroecológico, comunidad Rumipamba, septiembre 2013.



Fotografía: 7 Sistemas agroforestales, comunidad Rumipamba, noviembre 2013.



Fotografía: 8 Mapeo participativo, Pangor, agosto 2013.



Fotografía: 10 Grupo focal para el levantamiento de línea base, Pangor, agosto 2013.



Fotografía: 9 Grupo Focal para el levantamiento de información temática de la zona, Pangor, agosto 2013.