

**PLAN PILOTO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ZONAS DE
PROTECCIÓN HIDROLÓGICA EN LAS SUBCUENCAS DE EL TAMBO,
CARIHUAYCU Y MUERTEPUNGO**

Autores: Esteban Terneus y Juan Calles



Con el auspicio de:



QUITO – Agosto de 2005

Plan piloto para el establecimiento de zonas de protección hidrológica en las Subcuencas de El Tambo, Carihuaycu y Muertepungu

Esteban Terneus y Juan Calles

Fundación AGUA: 18 de septiembre E4-26 y Amazonas, esteban@fagua.org Tlf 022 909428
Quito - Ecuador

Generalidades

Los ríos en el Ecuador han sufrido un deterioro notable en las últimas décadas debido a las actividades humanas que se realizan en sus zonas de influencia. Entre las actividades de mayor afectación se encuentran la agricultura y ganadería, y por esta razón gran parte de la cobertura vegetal original ha sido destruida o transformada a lo largo de las márgenes de los ríos. Además, los asentamientos humanos y algunas actividades de producción intensiva como la piscicultura han contribuido significativamente al deterioro de estos ambientes acuáticos naturales.

Las zonas de ribera son muy importantes para mantener la calidad del agua de los ríos, por consiguiente, consisten de corredores de vegetación adyacentes a los canales de los ríos. Estas zonas son consideradas barreras naturales efectivas que previenen la contaminación proveniente de las zonas agrícolas y ganaderas circundantes a los cuerpos de agua naturales. Además, evitan que los niveles de sedimentación se incrementen en los ríos y reducen las tasas de erosión permitiéndole al agua permanecer por más tiempo dentro del sistema. En definitiva el buen estado de salud de estas zonas de ribera regula la calidad y cantidad de agua en los ríos, siendo importantes además como hábitat de aves y otros animales que encuentran en estas zonas su refugio (Mc. Kee, *et. al.* 1996).

El establecimiento de zonas de protección hidrológica en otros países ha demostrado que su presencia ayuda a reducir el aporte de nutrientes hacia los ríos, evitando así su contaminación o sobrecarga de materia orgánica. Estos cambios se han logrado identificar en períodos no menores a dos años, notándose además que la calidad de la cobertura vegetal en zonas de ribera mejora significativamente, lo que contribuye significativamente al buen estado de salud del agua en los ríos. Además, el aporte de recursos alimenticios provenientes de la vegetación ribereña y espacios de sombra para algunos grupos de peces y macroinvertebrados acuáticos se incrementa. Adicionalmente, se ha demostrado que estas áreas de protección sirven como corredores biológicos entre diferentes porciones de hábitat (Parkyn & Davies-Colley, 2003).

Frente a la problemática de deterioro presente en algunos de los ríos que conforman las subcuencas de El Tambo, Carihuaycu y la lagunas de Muertepungu se propone el siguiente plan piloto para la creación de zonas de resguardo hidrológico, el mismo que será ejecutado en tres fases durante un período aún no definido. Hay que hacer conciencia que la presencia de estas zonas de protección brinda muchos beneficios tanto para el medio ambiente como para

las personas que dependen del buen uso del agua para la realización de sus actividades. Estas zonas, a su vez, deben estar enmarcadas en mantener el principio de continuidad hídrica que le permita al sistema autodepurarse y mantener su integridad ecológica.

Área de Estudio

El área de estudio se ha definido como el sistema hidrográfico integrado por las subcuencas de los ríos Carihuaycu y El Tambo que limitan al suroeste con la microcuenca de Muertepungu. El área comprende una extensión aproximada de 42 km² que limita con las subcuencas de Secas, Papallacta e Itulcachi. Además la zona de estudio comprende la parte alta de la cordillera dividida entre las provincias de Napo y Pichincha.

Dentro del área de estudio se encuentran las propiedades de las cooperativas de Santa Rosa de Muertepungu, Paluguillo, comuna de Palugo y valle de El Tambo, para el caso de esta última se considera a la Cooperativa Agropecuaria de San José del Tablón Alto. (FUNAN, 2003a)

La cooperativa de Santa Rosa de Muertepungu se encuentra asentada sobre 590 ha pertenecientes a la parroquia de Píntag, en la provincia de Pichincha. En la parte baja de la cuenca, hacia la desembocadura de la laguna, se encuentran territorios adjudicados a la comunidad de Santa Rosa. Como parte del corredor de páramo, la comunidad de Santa Rosa esta ubicada en la zona de amortiguamiento de la REA, y tiene sus terrenos dentro de la microcuenca de Muertepungu, la misma que limita al este norte y sur, con las subcuencas de Carihuaycu en Paluguillo y El Tambo, mientras que al oeste está el flujo de lava de Antisanilla, formación geológica que originó la laguna (FUNAN, 2003a).

La cooperativa de San José del Tablón Alto esta ubicada en el valle del río El Tambo, a esta zona se le conoce como El Tambo y limita con la Hacienda Itulcachi, hacia el oeste, alcanzando una extensión de 4.415 ha. El flujo de lava de Potrerillos es el límite oriental que originó la laguna de Papallacta, en donde desemboca la cuenca del río Tambo (FUNAN, 2003b).

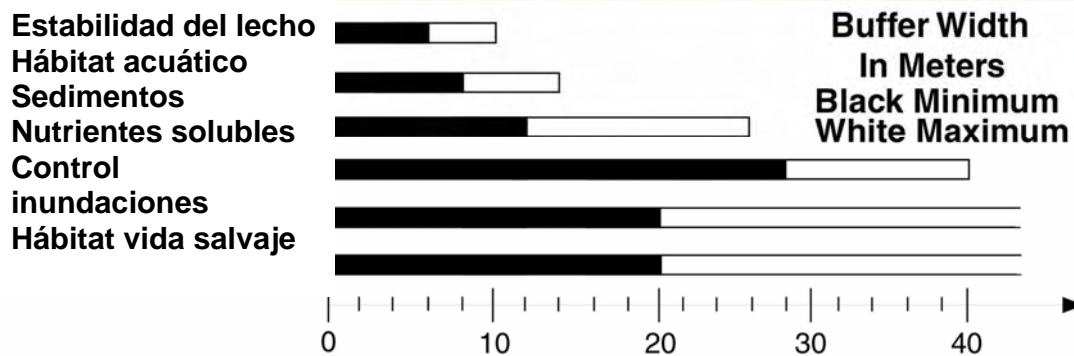
En la subcuenca de Carihuaycu, ubicada dentro de la zona de Paluguillo, se han encontrado asentamientos como Alpatola, y pequeños paraderos como lavaderos de autos y comedores. El área de estudio comprende tres cuerpos de agua principales que facilitan el trabajo de monitoreo altitudinal. Recorriendo un rango comprendido entre los 3.200 hasta los 4000 msnm y abarcando elevaciones montañosas como Yanaurcu, Yantaloma, Tambo entre otras.

Métodos

Para el establecimiento de las zonas de protección hidrológica se prevé la ejecución de la delimitación de las zonas en tres fases. La primera será ejecutada hasta el mes de septiembre

del 2005, previo acuerdo y consentimiento con las comunidades locales de cada microcuenca. Las otras fases se las ejecutará posteriormente por lo que no se tiene aún fechas definidas. La delimitación de las zonas de protección se efectuarán utilizando cercas de alambre de púas con las respectivas estacas, que deberán ser adquiridas fuera del área de estudio y deberán ser tratadas con preservantes que alarguen la vida útil de la madera. Las zonas de protección han sido definidas en función del establecimiento del espacio mínimo requerido (10 m) para que un cuerpo de agua no sufra alteraciones por los efectos de actividades externas circundantes. Para definir las es importante considerar el orden de los ríos, que dentro del área de estudio se cuenta únicamente ríos de cabecera que por su origen y caudales estos están clasificados dentro de los de primer orden. Para estos ríos de primer orden se ha definido una banda de protección hidrológica de 10 m a los costados del río (Parkyn *et al.* 2003). Posterior a la definición de estas zonas se determinará zonas de abrevadero o de tránsito, requeridas para movilizar el ganado o para actividades turísticas. Estas zonas serán delimitadas el momento del establecimiento de las zonas de protección de ribera y de común acuerdo con los propietarios de las zonas circundantes a las márgenes del río. El objetivo final es evitar el acceso por parte del ganado y la expansión de la actividad agrícola en las áreas circundantes a los ríos para evitar el deterioro del agua. Paralelamente se pretende conseguir una regeneración natural de la vegetación circundante para contribuir a mantener el buen estado de salud del agua en cada uno de los ríos.

Zonas de ribera



Tomado de: Department of Natural Resources Iowa University (Illustration by Peter Shultz)

Inicialmente se consideró la posibilidad de usar insumos de actividad antrópica (zonas agrícolas, ganadería, uso del suelo y cobertura vegetal) para definir el establecimiento de las zonas de protección hidrológica. Las escalas a las que fueron generadas estas coberturas no dieron ningún resultado perceptible en el mapa final. Además el nivel de detalle de estas coberturas no permitió tener una aproximación adecuada para definir con precisión la ubicación de estas zonas de protección hidrológica. Por ejemplo, en el mapa de cobertura vegetal consta la presencia de zonas de páramo pero no existe información sobre la vegetación de pantano o páramo de almohadillas como insumos necesarios para tener una mejor aproximación.

Para medir la respuesta de los procesos propuestos se definirán indicadores que tengan relación con la calidad del agua, el suelo y la vegetación de las zonas de ribera. Estos indicadores deberán ser fáciles de medir, baratos y deberán ser evaluados bajo un esquema de monitoreo ambiental permanente, donde la asistencia técnica y la participación comunitaria y de guarda-parques es importante. Se propone medir los indicadores de sedimentación y nutrientes para la calidad del agua y el suelo. Para la recuperación de zonas de ribera se propone medir como indicador la regeneración natural de la cobertura vegetal en base a cuadrantes de vegetación.

Zonas de protección hidrológica propuestas

Subcuenca El Tambo

En esta zona se realizan varias actividades agrícolas, ganaderas y piscícolas que están afectando las zonas de ribera, y por lo tanto, la calidad del agua de sus ríos. Según el diagnóstico del recurso hídrico realizado previamente para la zona, la subcuenca de El Tambo es la más afectada (Terneus, *et. al.* 2005). Es por esto que en la primera fase se propone proteger 10 m a cada lado del río Tambo en un tramo de 500 m, con esto se protege un total de 1 ha aproximadamente. La ubicación de esta zona sería en donde las actividades de ganadería son intensivas y hay un alto nivel de degradación considerando como punto de inicio la delimitación con la carretera principal que conduce hacia la laguna de Papallacta.

En la segunda fase se propone la protección de 10 m a cada lado del río en un tramo de 5.500 m en las márgenes de los ríos Tambo (4.500 m) y Sucus (1.000 m). El área protegida en esta fase alcanzará las 11 ha.

En la tercera fase se propone la protección de 10 m a cada lado del río en un tramo de 3.000 m en las márgenes de los ríos Tambo (100 m) y Sucus (1.500 m). El área de resguardo en esta fase alcanza las 6 hectáreas (Figura 1).

Al final de las tres fases se prevé una protección de un tramo de 9.000 m en las márgenes de los ríos Tambo y Sucus, de esta manera se obtendría una protección de 18 ha de zonas de ribera (Tabla 1).

Subcuenca Carihuaycu

La zona del río Carihuaycu, en el sector de Paluguillo, las condiciones de las zonas de ribera se mantienen en un buen estado. Sin embargo, hay actividades puntuales que se han registrado en la zona que están afectando a las condiciones del río que atraviesa esta subcuenca. Las principales actividades son la presencia de una lavadora de autos en el paradero ubicado en la vía, el criadero de truchas, ambas río arriba del sitio de monitoreo Pal-2 y la actividad ganadera que se efectúa a lo largo de la subcuenca.

A pesar de la existencia de estas actividades en la zona, no se ha considerado prioritario el establecimiento de una zona de protección hidrológica en este sector durante la primera fase, ya que las condiciones de las zonas de ribera y de sus ríos afluentes se mantienen en buen estado (Terneus, *et. al.* 2005). Sin embargo, las actividades agrícolas y ganaderas recientes en el interior de esta microcuenca, sugieren considerar zonas de resguardo hidrológico para las siguientes fases, las mismas que detallamos a continuación:

En una segunda fase se prevé el establecimiento una zona de protección de 10 m a cada lado del afluente Saltana proveniente del sector de Guamaní y que alimenta en un 50% los caudales de agua del río Carihuaycu. Esta zona de protección abarca un tramo de 500 m lineales desde el filo de la carretera hasta la confluencia con el Carihuaycu. Este afluente pasa junto al paradero y la lavadora de autos ubicado en la vía principal a Papallacta. En este tramo se protegerá un área de 1 ha.

En la tercera fase se contempla la protección del tramo más largo de esta subcuenca (11000 m) y que corresponde a toda la franja de bosque que se encuentra a los costados del río hasta llegar a la altura de Peñas Blancas. De esta manera se pretende proteger 23 ha que si bien es cierto la mayoría de ellas están cubiertas por bosque natural, este bosque está permanentemente sujeto al ingreso de ganado con las consecuentes alteraciones del suelo y vegetación (Figura 2). Al final de las tres fases se pretende proteger un tramo de 11.500 m, lineales que equivale a un total de 23 ha en toda la subcuenca (Tabla 1).

Laguna de Muertepungu

En esta zona se efectúan actividades de ganadería que han provocado la degradación de las zonas adyacentes a la laguna de Muertepungu, el pisoteo del ganado ha provocado, en algunos sitios, la destrucción casi total de la capa vegetal, especialmente en las zonas inundadas.

Esta laguna posee dos principales ríos afluentes, los mismos que se originan en dos pantanos ubicados en la parte alta de la microcuenca. Dentro de la primera fase se establecería una cerca alrededor del pantano del sitio de monitoreo M3, de aproximadamente 900 m lineales, la misma que permitiría proteger una superficie de 6,5 ha de pantano. Para optimizar el material de protección se aprovechará el relieve de la zona utilizando las zonas escarpadas de las montañas aledañas como barreras naturales que impidan el ingreso del ganado.

En la segunda fase se prevé el establecimiento de dos zonas de protección de 10 m a cada lado de los dos afluentes principales de la laguna, en donde se encuentran los sitios de monitoreo M3 y M4. El establecimiento de estas zonas brindará protección a un área de 3,5 ha (Figura 3).

En la tercera fase se contempla la protección de la segunda zona de pantano, cuyas aguas ingresan a la laguna por el cauce del río de la estación de monitoreo M4. Se plantea proteger un perímetro de 1.300 m, alrededor del pantano. Al completarse esta fase se estarían protegiendo 10.7 ha. Al final de las tres fases un total de 20.7 ha serían establecidas como zonas de protección hidrológica en esta microcuenca y un total de 61.7 ha entre los tres sectores (Tabla 1).

Tabla 1. Resumen de áreas de protección en las zonas de ribera en las microcuencas de Carihuaycu, El Tambo y la Laguna de Muertepungu.

Microcuenca	Fase 1			Fase 2			Fase 3			Total Has	Tramos protegidos (metros)
	Hectáreas Protegidas	Tramo protegido (metros)	Long. Cerca	Hectáreas Protegidas	Tramo río protegido (metros)	Long. Cerca	Hectáreas Protegidas	Tramo río protegido (metros)	Long. Cerca		
El Tambo	1	500	1050	11	5500	11500	6	3000	6400	18	9000
Carihuaycu	-	-		1	500	1050	22	11000	23000	23	11500
Muertepungu	6,5	900	950	3,5	1700	3700	10,7	1300	1300	20,7	3900
Total	7,5	1400	2000	15,5	7700	16250	38,7	15300	30700	61,7	24400

En la tabla 2 se muestra un presupuesto referencial para el establecimiento de las zonas de protección hidrológica en las subcuencas de Carihuaycu, El Tambo y la microcuenca de Muertepungu.

Tabla 2. Presupuesto referencial para el establecimiento de las zonas de protección de ribera en Carihuaycu, El Tambo y Muertepungu.

Materiales	Valor Unitario	Unidades		Unidades		Unidades		Total US
		Fase 1	Valor US	Fase 2	Valor US	Fase 3	Valor US	
Alambre de púas (rollos de 400 m)	35	15	525	122	4270	230	8085	12880
Estacas (unidades)	0,70	666	467	5450	3815	10250	7175	11457
Insumos y			100		850		1535	2485

preservantes								
Total			1092		8935		16792	26818

A este presupuesto habrá que sumarle los costos de flete y mano de obra, que a nuestro criterio, debería ser el aporte de las comunidades de cada subcuenca. Hay que incluir también los costos del equipo técnico que ejecutará el plan.

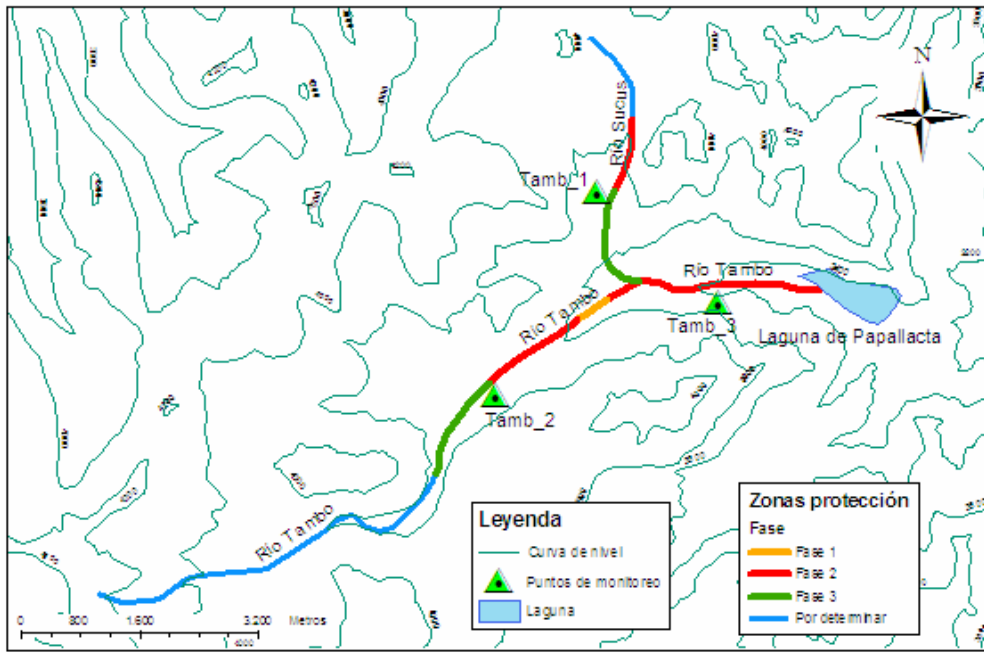


Figura 1. Zonas de protección en la microcuenca de El Tambo.

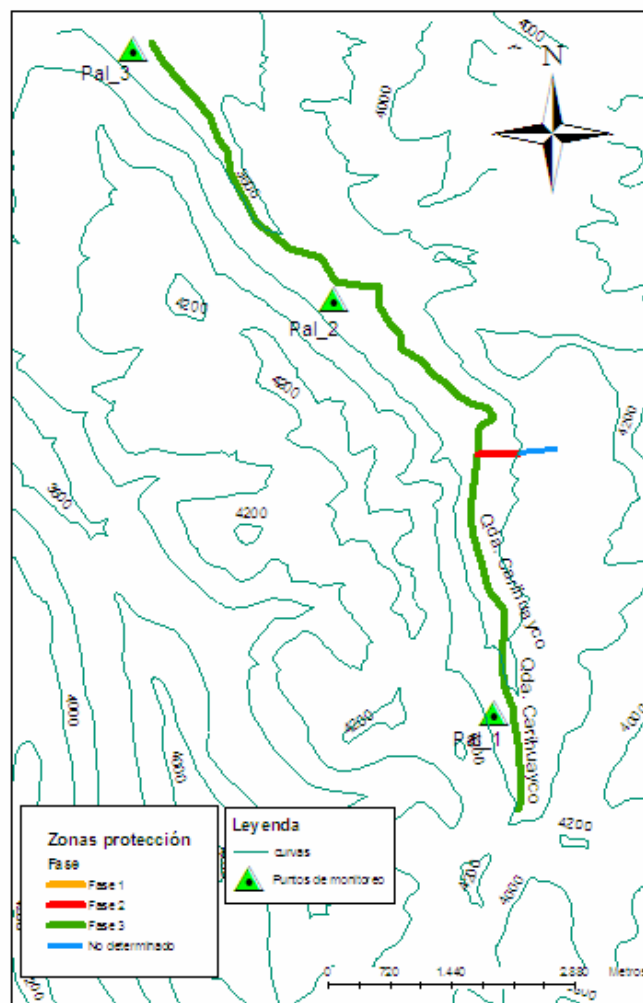


Figura 2. Zonas de protección en la microcuenca de Carihuaycu.

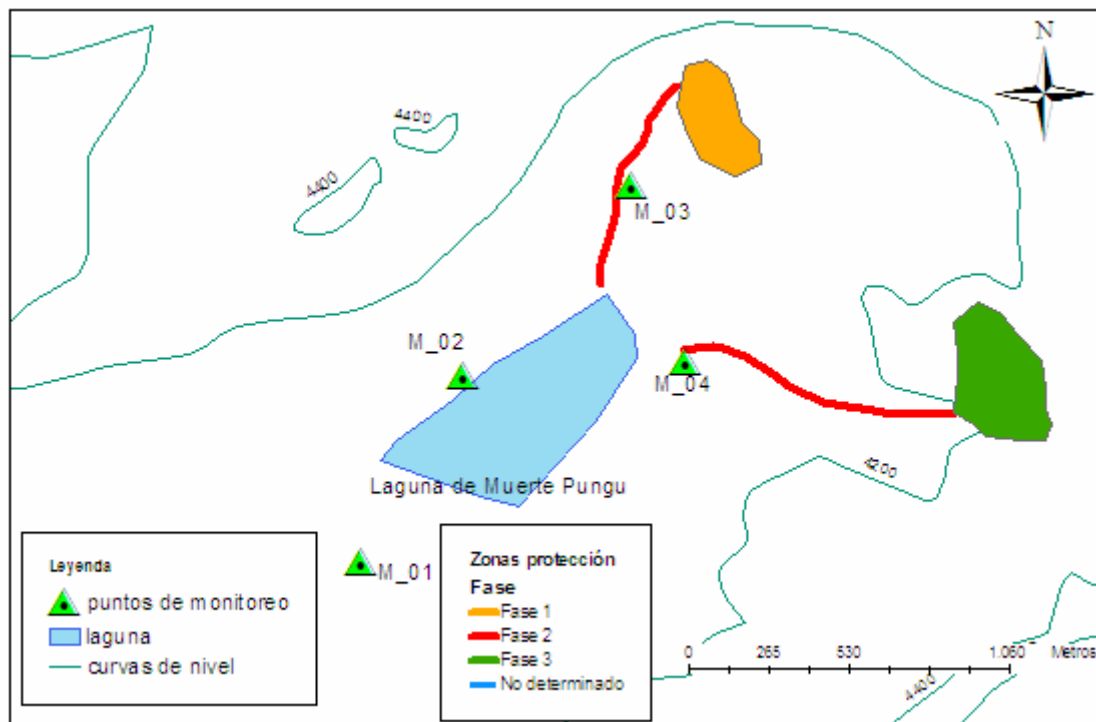


Figura 3. Zonas de protección en la microcuenca de la Laguna de Muertepungu.

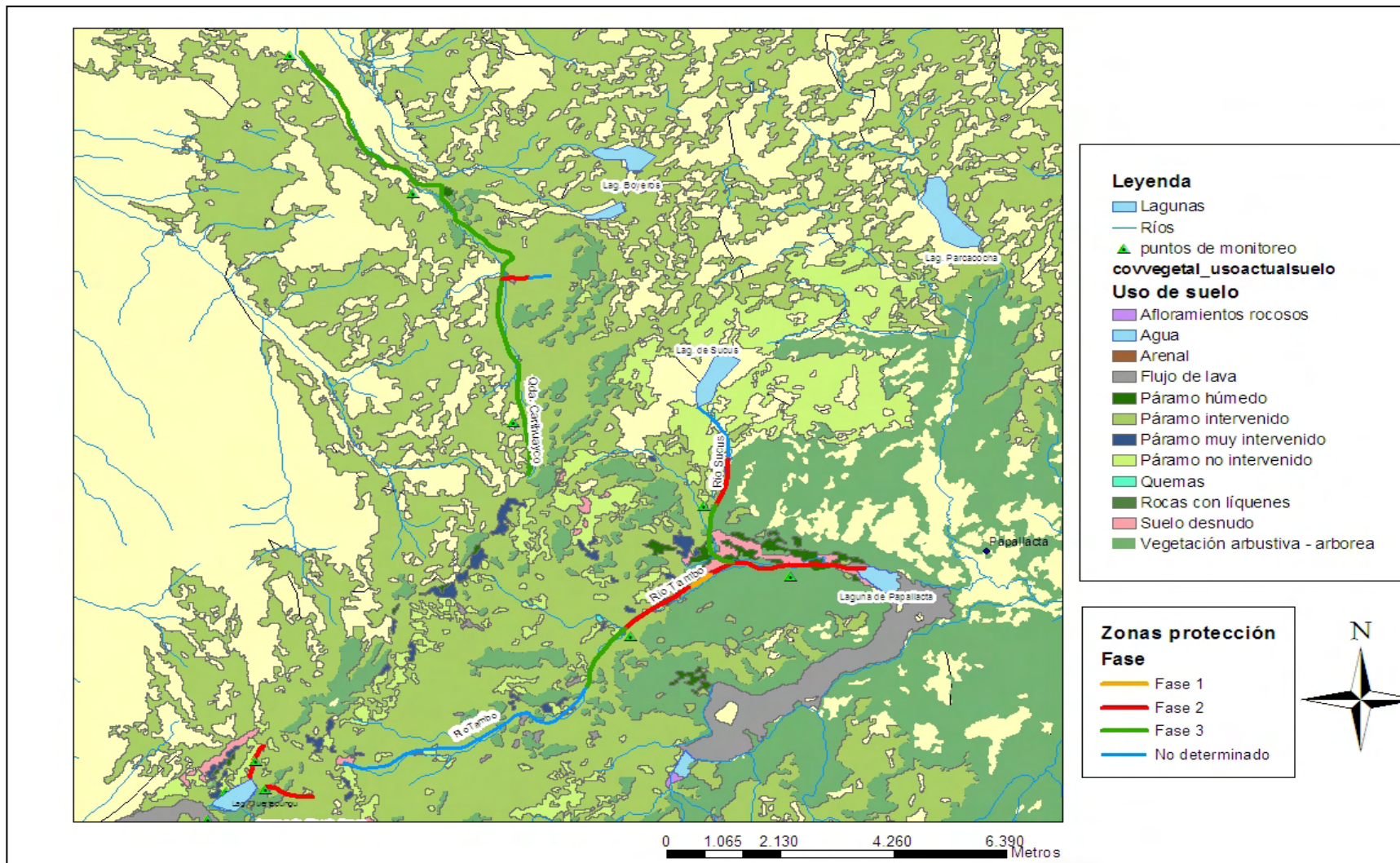


Figura 4. Área de estudio y zonas de protección hidrológica.

Referencias

- FUNAN, 2003a. Breve Diagnostico de los Recursos Naturales en la Cooperativa Agropecuaria "San José del Tablón Alto". Fundación Antisana.
- FUNAN, 2003b. Estudio Biofísico, Socioeconómico y de Alternativas de Manejo del Sector "Flujo de Lava de Antisanilla". Fundación Antisana, Proyecto Biorreserva del Cóndor.
- McKee, A., Gregory, S., & Ashkenas, L. 1996. Riparian management reference. Oregon State University.
- Parkyn, S. & Davies-Colley, R. 2003. Riparian management: how well are we doing?. *Water and Atmosphere* 11(4) 15-17.
- Parkyn, S. Wright-Stow, A. y Quinn, J. 2003. Photo Survey: do people like riparian management on farm streams? *Water and Atmosphere* 11(4) 20-21.
- Terneus, E., Rosero, D., & Salvador, D. 2005. Diagnóstico del recurso hídrico en las subcuencas de Carihuaycu, El Tambo y la microcuenca de Muertepungu. Fundación AGUA; Fundación Antisana; The Nature Conservancy. Quito-Ecuador.