

PROGRAMA PARQUES EN PELIGRO

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL PARA LA CUENCA ALTA DEL RÍO DASHIÑO

Daniela Rosero

FUNDACIÓN ANTISANA

Abril 2006



PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL PARA LA CUENCA ALTA DEL RÍO DASHIÑO

1. INTRODUCCIÓN

La cuenca alta del río Dashiño es un sistema hidrográfico complejo que posee dos cabeceras paralelas y divididas por una elevación que define los drenajes del norte y del sur. La cuenca alta del río Dashiño ha sido definida mediante la divisoria de aguas que delimita a esta cuenca con la del río Due Grande.

El río Dashiño tiene sus nacientes más occidentales en las nacientes del río Cristal que por su importancia será considerado como el principal afluente del ramal norte de la cuenca alta del río Dashiño. Esta cuenca abarca una extensión aproximada de 1'345.789 Ha, en donde 275.869 Ha corresponden a la cuenca alta del río y 89.628 Ha son específicamente el territorio enmarcado en la microcuenca del río Cristal. Dentro de esta zona predomina el clima Húmedo Subtropical que de acuerdo a la información climática recibe niveles de radiación del 92% en un promedio anual y precipitaciones promedio de 2500 mm al año.

El río Cristal es el cuerpo de agua que abastece del líquido vital a la población del cantón Gonzalo Pizarro. La orografía de esta zona hace que el río Cristal reciba innumerables aportes hídricos provenientes de áreas intervenidas a diferentes niveles. El río Cristal posee una longitud aproximada de 8 km desde las nacientes hasta la desembocadura en el río Dashiño. Sus nacientes al igual que el desarrollo del curso medio se ubican en un área intervenida por la operación de bombeo de hidrocarburos de la empresa privada y estatal. Este lugar se ubica en un nivel altitudinal referente para dicha operación como situación natural en donde las nacientes se localizan debido a la recolección de la escorrentía subsuperficial y la capacidad de infiltración del área dando como resultado el afloramiento de agua subterránea y el nacimiento del cauce.

1.1 Justificativo

El río Cristal ubicado en la cuenca alta del río Dashiño ha sido por mucho tiempo y continua siendo, la fuente de abastecimiento de agua de consumo humano para la población de Gonzalo Pizarro. Las condiciones actuales han variado de acuerdo a los niveles de intervención que ocurren en la zona tanto por el crecimiento poblacional como la demanda de recursos y el desarrollo económico de una de las provincias de mayor producción hidrocarburífera. El manejo de los recursos naturales enfocados al desarrollo armonizado de la población con igualdad de derechos está ausente en esta zona. La explotación de los recursos y la repercusión de la actividad hidrocarburífera sobre la naturaleza han dado como resultado condiciones desfavorables para un crecimiento igualitario y una conservación de los recursos naturales.

La necesidad de establecer un manejo adecuado para los recursos hídricos en especial de aquellos de los que se hace uso para consumo humano y riego surge en la base del conflicto en el uso del suelo que tiene directa repercusión en los cuerpos de agua. El manejo de la unidad hidrográfica la microcuenca del río Cristal involucra el proceso periódico de recopilación de información, evaluación y mitigación de los impactos identificados en la fase de diagnóstico.

El Plan de Monitoreo Ambiental considera como punto de partida los datos obtenidos en la fase de diagnóstico en los que se encontraron diferentes alteraciones a las condiciones naturales del suelo, las plantas y el agua. Así mismo como pilar fundamental se establecen las zonas y puntos de monitoreo que deberán estar sujetos al proceso de georeferenciación.

1.2 Marco Legal

Normativa de la Calidad Ambiental y de Descargas de Efluentes: Recurso Agua.

El Monitoreo del Recurso Agua está basado en la norma técnica ambiental que consta en TULAS LIBRO VI ANEXO I. NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA y las Ordenanzas 012 y 031 R.O: 26 de 05-07-99 y R.O: 74 de 10-05-00. Bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y que es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La presente norma técnica determina o establece:

- a) Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado;
- b) Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos; y,
- c) Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.

Para determinar los valores y concentraciones de los parámetros determinados en esta Norma Oficial Ecuatoriana, se aplicarán los métodos establecidos en el manual "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", en su más reciente edición. Además deberán consideraran las siguientes Normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN):

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2169:98. Agua: Calidad del agua, muestreo, manejo y conservación de muestras.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2176:98. Agua: Calidad del agua, muestreo, técnicas de muestreo.

Normativa de la Calidad Ambiental del Recursos Suelo y Cobertura Vegetal.

El Monitoreo del suelo está basado en la norma técnica ambiental que consta en TULAS LIBRO VI ANEXO 2. NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACION DE SUELOS CONTAMINADOS y las Ordenanzas ,077 Y 107 R.O: 242 de 30-12-03. 111 y 113: Sustitutiva de la ordenanza 008, R.O. 41 del 17-03-03. Ordenanza 0095 y 107, R.O: 187 de 10-10-03, R.O: 242 de 30-12-03 242 de 30-12-03. Bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y que es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

El recurso suelo debe ser valorado de acuerdo al tipo de uso de suelo y las condiciones de los valores de fondo que determinan las concentraciones base que

tiene el recurso y que al ser alteradas establecen los niveles de perturbación. (Anexo No. 2)

1.3 Objetivo General

Aplicar un modelo cuantitativo y cualitativo, de acuerdo a la normativa vigente del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, que mida los efectos ambientales generados por el funcionamiento de las instalaciones, la implementación de la infraestructura y las actividades que tienen lugar en la cuenca alta del río Dashiño, así como evaluar los efectos directos e indirectos de la aplicación de medidas de prevención y control de los impactos ambientales identificados.

1.3.1 Objetivos Específicos:

- Proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.
- Preservar o conservar la calidad del recurso suelo para asegurar una fuente de servicios ambientales para las personas y el ecosistema en general.

1.4 Ubicación Geográfica

El área de estudio está influenciada por una fuerte depresión topográfica que permite que toda el agua procedente del norte de la cordillera se divida entre las cuencas del río Due Grande y el río Dashiño. La cuenca alta del río Dashiño está compuesta por varios afluentes paralelos que son recogidos casi transversalmente por el río Dashiño, uno de estos aportantes es el río Cristal. Las cabeceras y nacientes del Dashiño por su localización geográfica y su nivel de bombeo estratégico, han sufrido serias intervenciones por la construcción de obras de amplia infraestructura como son el Sistema de Oleoducto Trans-ecuatoriano, el Oleoducto de Crudos Pesados y la vía Quito – Lago Agrio. Esto ha favorecido al asentamiento de poblados y recintos así como el establecimiento de estaciones de bombeo de petróleo. Las descargas de las estaciones de bombeo y de los asentamientos son de gran interés para el análisis de la calidad del agua que abastece a la población asentada en la zona baja. (Anexo No. 3)

2. MONITOREO AMBIENTAL

Las labores de monitoreo y control ambiental son obligaciones periódicas del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental que deben estar incorporadas en el correspondiente plan de gestión, municipal, provincial o sectorial para la prevención y control de la contaminación ambiental y preservación o conservación de la calidad del ambiente en el Ecuador.

El monitoreo en lo referente a la calidad de los recursos naturales es deber fundamental de los miembros del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin embargo cuando se lo considere necesario ejecutarán mediciones de emisiones, descargas o vertidos de los organismos regulados, todas aquellas

personas naturales o jurídicas, afectadas o no que tuvieran interés en la preservación de la calidad ambiental de los recursos.

El cumplimiento de la norma de calidad ambiental deberá verificarse mediante el monitoreo ambiental respectivo por parte de la entidad ambiental de control. El incumplimiento de las normas de calidad ambiental para un recurso da lugar a la revisión de las normas de descargas, emisiones o vertidos que se encuentren en vigencia y a la revisión del estado del cumplimiento de las regulaciones ambientales por parte de los centros u organismos operativos que afectan al recurso en cuestión.

2.1 Responsabilidad del Monitoreo

La responsabilidad de realizar el monitoreo recae directamente sobre el organismo o ente en operación que realice emisiones, descargas o vertidos, a este organismo la autoridad ambiental o cualquier entidad competente en la zona puede solicitarle los reportes y registros realizados con la finalidad de realizar las respectivas evaluaciones del proceso de monitoreo y los resultados.

El Monitoreo Ambiental debe realizarse por una entidad competente en el tema ambiental que haya identificado los impactos ambientales de la cuenca con la finalidad de dirigir la investigación hacia los focos de contaminación sujetos de regulación. El monitoreo puede incorporarse al Plan de Gestión Ambiental del Gobierno Local para efectos de fortalecer la capacitación de la unidad ambiental y hacer efectivo el control en coordinación con los organismos regulados.

2.2 Parámetros de Medición

En el proceso de diagnóstico de la microcuenca del río Cristal se identificaron los focos de contaminación directa que afectan al ambiente y al sistema de captación de agua potable del Gobierno Municipal de Gonzalo Pizarro. Los principales parámetros están asociados a las actividades de limpieza de tanques de almacenamiento de hidrocarburos y descargas de aguas servidas domésticas. Según la normativa ambiental vigente los parámetros a medir, la frecuencia y métodos de muestreo y análisis para caracterizar las emisiones, descargas y vertidos deben estar normalizados de acuerdo a lo que se presenta en el Anexo No. 1.

2.3 Información del Muestreo

Cuando se realicen los muestreos para control de una emisión, descarga o vertido, se deberá informar sobre los resultados obtenidos al regulado respectivo, conjuntamente con las observaciones técnicas que haya a lugar. Durante la toma de muestra deberá estar presente un representante del regulado o en su defecto un fedatario designado para este fin. El protocolo de custodia de las muestras deberá estar avalizado por las partes y se empleará un laboratorio acreditado para el análisis.

2.4 Condiciones de Contaminación

Cuando existe presencia de contaminación constante y que se constata por parte del responsable y la autoridad ambiental y si el incumplimiento obedece a fallas en el diseño o en el montaje u operación de los sistemas de control, producción o cualquier sistema operativo a cargo del regulado, el permiso ambiental de emisión, descarga y vertido deberá ser revisado y provisionalmente suspendido por el tiempo que según el estudio técnico correspondiente, requieran los ajustes, autorizando la modificación del plan de manejo ambiental del regulado, si fuere necesario.

3. FUENTES DE CONTAMINACION

En el “Diagnóstico de las fuentes de agua para consumo del Cantón Gonzalo Pizarro”, se identificaron focos de contaminación que evidenciaron la presencia de hidrocarburos procedentes de las estaciones ubicadas en el área de influencia de la microcuenca del río Cristal dentro de la cuenca alta del río Dashiño. Los parámetros analizados son de gran interés por lo que se los presenta a continuación:

3.1 Hidrocarburos Totales del Petróleo

Los términos hidrocarburos totales de petróleo (abreviados TPH en inglés) se usan para describir una gran familia de varios cientos de compuestos químicos originados de petróleo crudo. Debido a que hay muchos productos químicos diferentes en el petróleo crudo y en otros productos de petróleo, no es práctico medir cada uno en forma separada. Sin embargo, es útil medir la cantidad total de TPH en un sitio.

Algunas sustancias químicas que pueden encontrarse en los TPH incluyen a hexano, combustibles de aviones de reacción, aceites minerales, benceno, tolueno, xilenos, naftalina, y fluoreno, como también otros productos de petróleo y componentes de gasolina. Sin embargo, es probable que muestras de TPH contengan solamente algunas, o una mezcla de estas sustancias químicas.

3.1.1 Presencia de TPHs en el ambiente:

- Los TPH puede ser liberados directamente al agua por escapes o derrames.
- Ciertas fracciones de los TPH flotarán en el agua y formarán una capa superficial.
- Otras fracciones de los TPH se depositarán en los sedimentos del fondo.
- Bacterias y microorganismos en el agua pueden degradar ciertas fracciones de los TPH.
- Ciertas fracciones de los TPH se adherirán a partículas en el suelo donde pueden permanecer por largo tiempo.

3.1.2 Métodos de Muestreo de TPHs

Para tomar una muestra en la que se considera puede existir presencia de TPHs es necesario utilizar un envase esterilizado previamente, o en su defecto libre de cualquier otra sustancia, en el que se pueda registrar el lugar, la fecha, el tipo de muestra, su proveniencia y el nombre del colector. Las muestras de agua deben tomarse hasta llenar el envase evitando la presencia de burbujas de aire. El análisis de estas muestras deben realizarse en un plazo no mayor a 48 horas y se debe procurar mantener en un lugar a temperatura estable no mayor de 15°C y no menor de 4 °C.

Las muestras de suelo deben ser tomadas en los primeros 30 cm de suelo en el Horizonte A, correspondiente a la capa de suelo superficial. En caso de existir un derrame de hidrocarburos que supere los 80 cm de diámetro es necesario realizar dos muestras a diferentes profundidades entre los 30 cm y 60 cm. En el caso del suelo es importante considerar que la presencia de TPHs tiene un valor de fondo, es decir un valor natural por lo cual se debe partir con un análisis de 5 a 12 muestras en una zona

para determinar el valor de fondo y luego analizar el nivel de perturbación de acuerdo a la Tabla No. 1 del Anexo No. 2.

Las muestras de plantas deben tomarse lo más cercanas a la raíz y al suelo, las hojas superiores siempre presentarán una menor concentración de contaminantes. El análisis de laboratorio para biota (plantas) y suelo recibe el mismo tratamiento por lo que las muestras no requieren ser preservadas.

3.2 Bacterias Coliformes

Las coliformes son una familia de bacterias que se encuentran comúnmente en las plantas, el suelo y los animales, incluyendo a los humanos. La presencia de bacterias coliformes en el suministro de agua es un indicio de que el suministro de agua puede estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Generalmente, las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo.

Los *coliformes fecales*, que se encuentran en los intestinos de los humanos y otros animales de sangre caliente, son un tipo de bacterias coliformes. La presencia de coliformes fecales en un suministro de agua es un buen indicador de que las aguas negras han contaminado el agua. Se pueden hacer pruebas específicamente para coliformes fecales o para el total de bacterias coliformes que incluye todos los tipos de bacterias coliformes y que puede indicar contaminación fecal.

- Los niveles recomendados de bacterias coliformes fecales son:
 - Agua Potable: menos de 0 colonias por 100 ml de la muestra de agua
 - Natación: menos de 200 colonias por 100 ml de la muestra de agua
 - Navegar/Pescar: menos de 1,000 colonias por 100 ml de la muestra de agua

3.2.1 Métodos de Muestreo de Bacterias

Para tomar muestras de bacterias coliformes en el agua es necesario contar básicamente con un envase esterilizado totalmente de un volumen mínimo de 500 ml, el agua debe llenar totalmente el envase y este debe llevarse a refrigeración lo antes posible y ser analizado en un período no mayor a las siguientes ocho horas. En este caso las muestras arrojarán los resultados más cercanos de la presencia de bacterias coliformes en el agua.

4. ACTIVIDADES REALIZADAS

El “Diagnóstico Ambiental del sistema de abastecimiento de agua para la ciudad de Lumbaqui, Gonzalo Pizarro” permitió identificar la distribución general de los drenajes superficiales y la ubicación exacta de las fuentes de contaminación. Los recorridos de campo realizados han establecido las áreas directas de afectación de los contaminantes dentro de la cuenca del río Cristal. Se han realizado análisis de laboratorio de muestras de agua, suelo y plantas para los parámetros de hidrocarburos totales del petróleo y bacterias coliformes, en dos campañas diferente en estaciones climáticas características (noviembre y abril).

Se ha trabajado en la ubicación geográfica de las estaciones de bombeo de los oleoductos Trans – ecuatoriano, de Crudos Pesados y del Poliducto. En la georeferenciación se ha establecido el cauce principal de estudio en el análisis satelital al igual que las demás infraestructuras de interés para el estudio.

A continuación se presenta el Cuadro No. 1 y No. 2 con las actividades realizadas y por realizarse, el porcentaje de avance, el responsable y el presupuesto estimado para su ejecución:

Cuadro No. 1 Actividades del Plan de Monitoreo de la Calidad Ambiental de la Microcuenca del río Cristal en la Cuenca del río Dashiño: Recurso Agua

Actividad	Porcentaje de avance	Fecha de inicio	Fecha de culminación	Responsable	Presupuesto requerido
Identificación de la problemática ambiental, reconocimiento de campo y georeferenciación.	100%	Noviembre 2005	Diciembre 2005	Ing. Ambiental	500 USD
Diagnóstico Ambiental y Línea Base, registro de parámetros de análisis y toma de muestras.	100%	Noviembre 2005	Enero 2006	Ing. Ambiental	860 USD
Referenciación geográfica y análisis hidrográfico del área de estudio.	100%	Febrero 2006	Marzo 2006	Ing. Ambiental e Ing. Agrónomo	1500 USD
Replica de campaña de campo, recolección de muestras y análisis de laboratorio.	100%	Marzo 2006	Abril 2006	Coordinadora Técnica	800 USD
Diseño del Plan de Monitoreo para el registro de parámetros específicos indicadores de contaminación.	50%	Abril 2006	Mayo 2006	Ing. Ambiental	1000 USD
Difusión y socialización del Diagnóstico Ambiental y el Plan de Monitoreo en el Municipio de Gonzalo Pizarro.	0%	Mayo 2006	Junio 2006	Coordinador Técnico	500 USD
Difusión y socialización del Diagnóstico Ambiental y el Plan de Monitoreo con los actores involucrados en la cuenca.	0%	Junio 2006	Julio 2006	Coordinador Técnico e Ing. Saneamiento del GMGP.	500 USD
Mediciones periódicas de los efluentes de agua de las estaciones y descargas domésticas.	0%	Agosto 2006 Noviembre 2006 Febrero 2007 Mayo 2007	Agosto 2007	Ing. Ambiental	2500 USD
Preparación, difusión y entrega de informes a la Unidad de Saneamiento Ambiental del Gobierno Municipal de Gonzalo Pizarro	0%	Octubre 2006 Enero 2007 Junio 2007 Septiembre 2007	Septiembre 2007	Coordinador Técnico	600 USD
Monitoreo del repoblamiento (flora, insectos acuáticos, anfibios y aves) relacionadas o asociadas al hábitat formado por el caudal permanente.	0%	Agosto de cada año	Agosto de cada año	Ing. Ambiental	2000 USD
TOTAL PRESUPUESTO DE ACTIVIDADES DURANTE 12 MESES					10760 USD

Cuadro No. 2 Actividades del Plan de Monitoreo de la Calidad Ambiental de la Microcuenca del río Cristal en la Cuenca del río Dashiño: Recurso Suelo y Biota

Actividad	Porcentaje de avance	Fecha de inicio	Fecha de culminación	Responsable	Presupuesto requerido
Reubicación de tierra acumulada, para el establecimiento de taludes para reconfiguración y reducción de la erosión y el lavado de sedimentos.	0%	Junio 2006	Diciembre 2006	Ing. Agrónomo	1000 USD
Revegetación y mantenimiento de la cobertura vegetal con especies de plantas locales y pasto en el 70% de la superficie del trazado de los derechos de vía que presentan erosión.	30%	Junio 2006	Junio 2007	Ing. Agrónomo	2000 USD
Reforestación con plantas nativas y endémicas en el 40% de la superficie de las márgenes de los cauces.	10%	Junio 2006	Junio 2007	Ing. Agrónomo	2000 USD
Retiro manual y mecánico de desechos sólidos y escombros de quebradas que abastecen al cauce principal.	10%	Junio 2006	Junio 2007	Ing. Saneamiento Municipio de Gonzalo Pizarro	1000 USD
Registro periódicos de muestras de suelos de las estaciones y descargas domésticas.	0%	Agosto 2006 Noviembre 2006 Febrero 2007 Mayo 2007	Agosto 2007	Ing. Ambiental	2500 USD
Preparación y entrega de informes	0%	Octubre 2006 Enero 2007 Junio 2007 Septiembre 2007	Septiembre 2007	Coordinador Técnico	600 USD
TOTAL PRESUPUESTO DE ACTIVIDADES DURANTE 12 MESES					9100 USD

5. BIBLIOGRAFÍA

- BID, 2001. *Fundamentos de evaluación de Impacto Ambiental*. Centro de Estudios para el Desarrollo CED. Santiago – Chile.
- <http://www.atsdr.cdc.gov/es/>
- <http://www.k12science.org/curriculum/diproj2/es/fieldbook/coliform.shtml>
- Jure, J. y S. Rodríguez, 1997. *Aplicabilidad del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a los Planos Reguladores Comunes*. Buenos Aires - Argentina
- Ley de Aguas, 2001. Normativa vigente para los recursos hídricos en el Ecuador. Republica del Ecuador.
- Monsalve, G. S., 1999 *Hidrología en la Ingeniería*. Editorial Alfaomega.
- Raudviki, I. 1979. *Hydrology: An advanced Introduction to Hydrological Processes and Modeling*. Pren am Press.
- Roldán, G. 1992. *Fundamentos de Limnología Neotropical*. Editorial Universidad de Antioquia, Medellín – Colombia.
- Stark, J. D., I. K. Boothroyd, J. S. Harding, J. R. Maxted y M. R. Scarsbrook. 2001. Protocols for sampling macroinvertebrates in wadeable streams. Ministry for the Environment. Wellington.
- TULAS, 2003. Texto Unificado de la Ley Ambiental Secundaria. Republica del Ecuador.