



Ministerio de Desarrollo Agropecuario
Dirección Nacional de Sanidad Vegetal



Coordinación de Servicios Técnicos de Análisis
Químicos
Laboratorio de Residuos Tóxicos

Proyecto RLA-7019

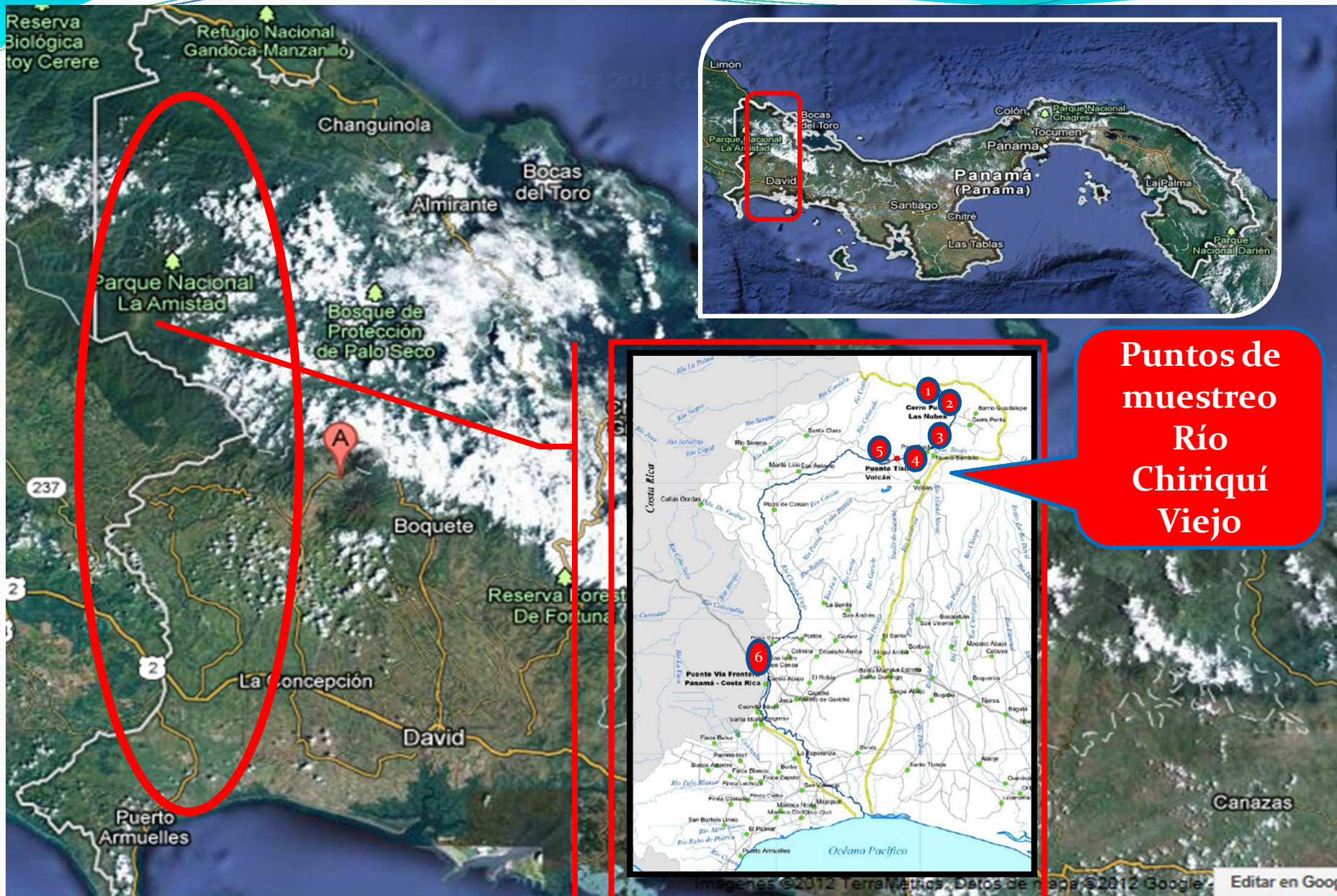
Presentado por : Brenda Checa



Introducción

- El proyecto esta enmarcado principalmente en la evaluación de el río Chiriquí viejo el cual es el principal afluente de la cuenca 102 y el mismo esta circunscrito dentro de la zona de mayor actividad agrícola dentro de la provincia de Chiriquí, lo cual nos permitiría evaluar la zona y servir de herramienta para que se tomen las medidas de mitigación del impacto producido por contaminantes provenientes de la actividad agrícolas.

Ubicación : Río Chiriquí Viejo





Introducción

- Los datos que generemos de este proyecto serán utilizados para el proyecto de aplicaciones Terrestres de Plaguicidas el cual también es apoyado por la PNUMA para medir el impacto de la aplicabilidad de la reglamentación y para potenciar su implementación y medir el grado de cumplimiento de los diversos componentes impuestos en la nueva normativa dentro de nuestro país.
- Determinaremos los niveles de plaguicidas y metales pesados que se encuentren en agua y sedimentos, así como también utilizar macroinvertebrados como indicador biológico de la calidad del agua del río Chiriquí Viejo y en matrices vegetales, debido a que está es la mayor zona proveedora de hortalizas y legumbres del país.



Proyección a Comunidad Educativa

- En coordinación con el equipo de aplicaciones terrestres de plaguicidas (piloto) y los resultados obtenidos en laboratorio del monitoreo de residuos en la región de estudio, se están realizando capacitaciones en la comunidad, productores y Supervisores de educación para sensibilizar a través de los colegios agropecuarios a hijos de productores.

Educación comunitaria



Divulgación del Manual de Aplicaciones Terrestres
de Plaguicidas

Participación de Instituciones

Alcances por institución:

- MIDA: Ministerio de Desarrollo Agropecuario.
 - ✓ Análisis de plaguicidas en aguas, sedimentos.
 - ✓ Análisis de plaguicidas en Frutas y vegetales en la microcuenca de estudio.
- ANAM: Autoridad Nacional de Ambiente.
 - ✓ Análisis de metales pesados en aguas y sedimentos.
 - ✓ Macroinvertebrados.
 - ✓ Análisis de riesgos microcuencas.
- ARAP: Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá.
 - ✓ Apoyo en análisis de sedimentos.
 - ✓ Biomarcadores en peces.

Capacidad instalada de cada institución

- MIDA: Ministerio de Desarrollo Agropecuario
- Laboratorio de Residuos Tóxicos, certificado con la Norma ISO 9001. En vías de acreditación 2014.
 - Cromatografía Líquida acoplada a espectrometría de masas (Triple cuadrupolo).
 - Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas.
 - Cromatografía de gases con detector de NPD y μ ECD.
 - Absorción Atómica con llama y horno de grafito
 - Contador de Centelleo Líquido.
 - Equipos de muestreo.

Capacidad Instalada de cada institución

- ANAM: Autoridad Nacional de Ambiente
 - Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas.
 - Cromatografía líquida con DAD.
 - Cromatografo líquido iónico.
 - Cromatografía de gases con detector de NPD y μ ECD.
 - Absorción Atómica.
 - Área de Macroinvertebrados.
 - Equipos de muestreo.
 - Parámetros fisicoquímicos: DBO, DQO, Sólidos Totales, Sólidos disueltos, sólidos suspendidos, pH, nitritos, nitratos, fosfatos, turbiedad.
 - Parámetros microbiologicos: coliformes totales, coliformes fecales.



Capacidad Instalada de cada institución

- ARAP: Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá.
 - Equipos de muestreo para sedimentos.
 - Equipos de muestreo para fauna acuática.

Microcuenta en estudio

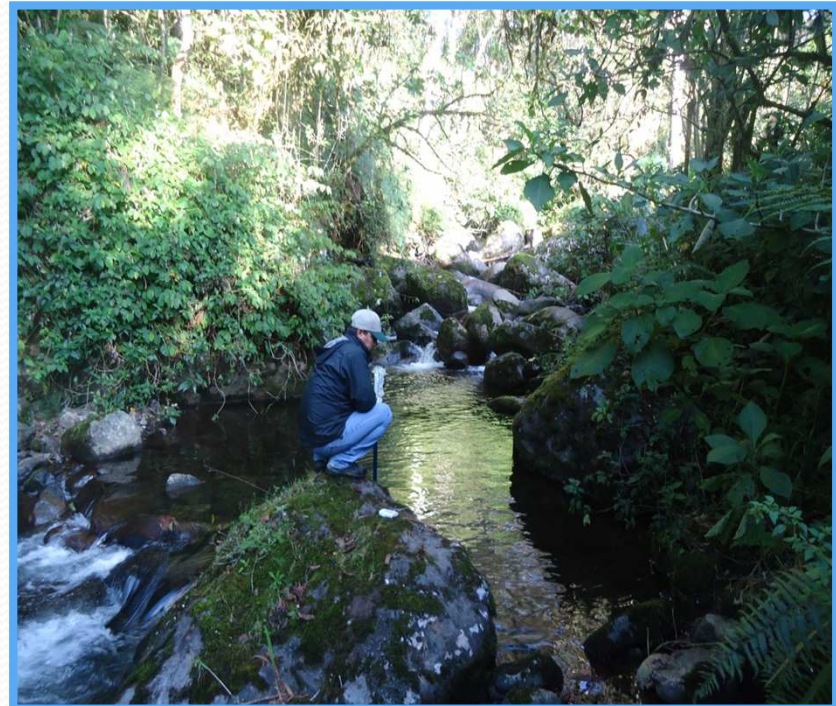
Microcuenca: Río Chiriquí Viejo

- Ubicación: está localizada en el sector occidental de la provincia de Chiriquí, entre las coordenadas $8^{\circ} 15'$ y $9^{\circ} 00'$ de latitud norte y $82^{\circ} 15'$ y $83^{\circ} 00'$ de longitud oeste.
- Extensión: la longitud del río es de 161 km. La elevación media de la cuenca es de 1,100 msnm y el punto más alto se encuentra sobre el Volcán Barú, ubicado en la parte nororiental con una elevación de 3,474 msnm.
- Actividades circundante: Predomina la actividad agrícola siendo esta una de las regiones de mayor producción de hortalizas del país; la otra actividad importante en el área es la ganadera y asentamientos humanos.

Puntos de muestreo de aguas en la área de estudio



**Punto 1: Quebrada las
Nubes**



Punto 2: Las Nubes

Puntos de muestreo de aguas en la área de estudio



Punto 3: Garita

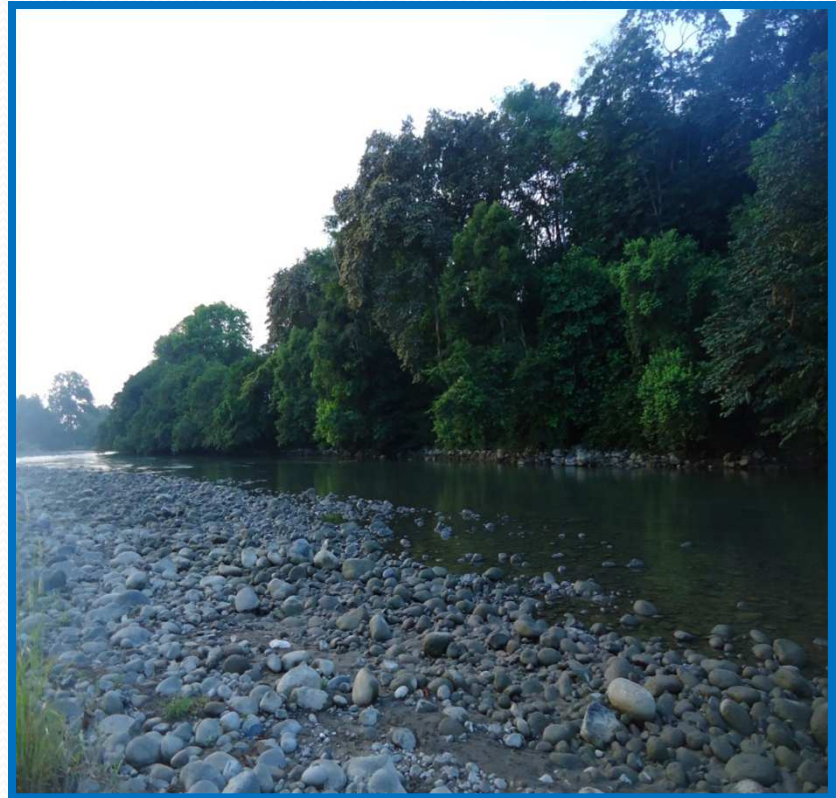


Punto 4: Nueva Suiza

Puntos de muestreo de aguas en la área de estudio



Punto 5: Tisingal



Punto 6: Paso Canoa

ANTECEDENTES ANALÍTICOS

- Periodicidad de los muestreos: muestreos cada 3 meses en el período 2012-2013.(MIDA)
- Parámetros analizados en aguas: plaguicidas 2012-2013 (MIDA).
Organofosforados (diazinón, etoprofos, clorpirifos) es lo mas encontrados en 108 muestras.
- Fisicoquímicos: DBO, DQO, Sólidos Totales, Sólidos disueltos, sólidos suspendidos, pH, nitritos, nitratos, fosfatos, turbiedad (ANAM) desde el 2005. Epoca seca y lluviosa
- Parámetros microbiológicos: coliformes totales, coliformes fecales. (ANAM) desde el 2005. Epoca seca y lluviosa.
-

Río Chiriquí Viejo

Parámetro	Río Chiriquí Viejo							
	Estación 1 Cerro Punta/Las Nubes/PILA		Estación 2 Pte. Tizingal-Volán		Estación 3 Pte. Vía Frontera, cerca de Paso Canoas		Estación 4 Después de la Toma de agua en la Frontera	
	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa
Fecha	23/4/2013	19/11/2013	23/4/2013	19/11/2013	23/4/2013	19/11/2013	23/4/2013	19/11/2013
pH	7.15	7.25	10.30	7.22	8.07	7.09	8.01	7.3
Temp.(°C)	13.10	13.70	18.70	19.70	27.00	24.70	27.50	24.6
Conduc. (mS/m)	64.30	0.0022	145.50	0.0032	181.50	0.0039	190.10	0.0020
Turb. (UNT)	0.66	1.5	0.9	22.20	19.2	13.10	17.10	90.4
O.D. (mg/L)	4.90	10.30	5.20	8.30	4.20	9.10	2.20	8.3
O.D. sat. (mg/L)	10.54		9.33		7.97		7.90	
O.D. (% Sat)	46.49	97.72	55.73	90.71	52.70	109.51	27.85	99.64
DBO (mg/L)	2.51	<1.0	<1.0	3.01	2.63	2.90	5.12	1.1
S.T. (mg/L)	105.00	79.00	148.50	-	199.50	157.50	191.00	176
S.S. (mg/L)	2.63	2.87	1.50	-	39.37	27.00	27.25	43
S.D. (mg/L)	102.37	76.13	147.00	-	160.12	130.50	163.75	133
NO ₃ (mg/L)	2.51	1.45	0.12	8.83	0.10	2.62	0.06	2.44
PO ₄ (mg/L)	0.24	0.05	<0.002	0.22	<0.002	0.06	<0.002	0.15
C. Fecales (UFC/100 mL)	10	20	100	260	<100	1800	1400.00	1000
C. Total (UFC/100 mL)	930	780	7700	590	4800	3900	9600.00	5200
ICA	72	89	61	71	68	74	57	74

Metodología para análisis de aguas

- Metodología de análisis de residuos de plaguicidas (Organofosforados, Organoclorados) extracción fase sólida (C-18), solvente de extracción acetato de etilo, Cromatógrafo de GC-NPD- μ ECD, Gas-Masa.



Metodología para análisis de aguas-LC-MS/MS

- Metodología de análisis de residuos de plaguicidas en agua a través del LC-MSMS para 7 plaguicidas (clorpirifos, fenamifos, metiocarb, metalaxyl, carbofuran, acetamiprid, propoxur).
- Rango lineal: 0.05-4.00 µg/L (ppb).
- LD estimado: 0.02 µg/L
- LC estimado: 0.1 µg/L



Pesticide	Precursor ion	Product ion	Fragmentor	CE	Ret. time	Mode
Chlorpyrifos	349.9	197.9	100	15	14.06	positive
Fenamiphos	304.1	234.0	120	15	11.54	positive
Methiocarb	208.2	220.1	120	10	11.43	positive
Metalaxyl	226.1	169.1	65	15	10.45	positive
Acetamiprid	223.1	126.0	80	15	8.38	positive
Carbofuran	222.1	123.1	84	5	10.06	positive
Propoxur	210.1	187.1	85	10	9.98	positive



Metodologías para análisis de vegetales

Método : QuEChERS- Acetato de etilo

Plaguicidas validados

#	Compuesto	LD (µg/Kg)	LC (mg/Kg)	Porcentaje de Recuperación (%)
1	Anilofos	1.62	0.010	70-120
2	Azinfos etil	3.26	0.010	70-120
3	Azinfos metil	3.24	0.010	70-120
4	Cadusafos	1.46	0.010	70-120
5	Clorpirifos	3.33	0.010	70-120
6	Clorpirifos metil	3.61	0.010	70-120
7	Diazinón	0.53	0.010	70-120
8	Diclorvos	0.66	0.010	70-120
9	Dimetoato	1.46	0.010	70-120
10	Edifenfos	4.4	0.010	70-120
11	Fenamifos	1.4	0.010	70-120
12	Fenitrotion	0.59	0.010	70-120
13	Iprobenfos	2.93	0.010	70-120
14	Malatión	2.98	0.010	70-120
15	Metidatión	1.61	0.010	70-120
16	Terbufos	0.29	0.010	70-120
17	Triazofos	2.86	0.010	70-120



Análisis de - Macroinvertebrados



Baetidae (familia)
Ephemeroptera (orden)



Hydroptilidae(familia)
Trichoptera(orden)



Odontoceridae(familia) y
Trichoptera(orden)



Polycentropodidae (familia)
Trichoptera(orden)

Para la interpretación de los datos obtenidos se ha utilizado BMWP-CR (Biological Monitoring Working Party modificado por Costa Rica),

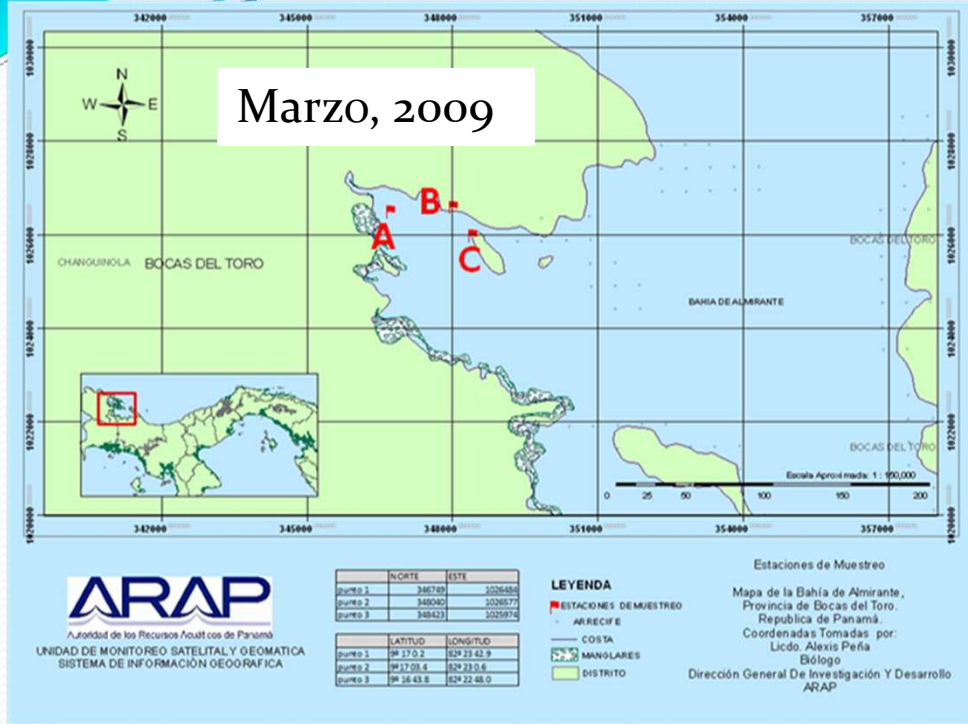


Macroinvertebrados

- Estudio realizado:
Diagnóstico de la contaminación en afluentes superficiales en Panamá empleando macroinvertebrados dulce acuícolas como bioindicadores (ANAM).

Muestreo Perfiles de Sedimentos

Marzo, 2009



Seccionamiento de los cores





Actores claves

Se ha trabajado con diversos organismos:

JICA : Establecimiento y puesta en marcha del laboratorio de Calidad Ambiental de ANAM.

EPA: Acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental de ANAM.

PNUMA: Proyecto Aplicaciones terrestres de plaguicidas en la zona de estudio.

FAO: Proyecto Aplicaciones terrestres de plaguicidas en la zona de estudio.



Planes Proyecto RLA 7019

Política Nacional de Recursos Hídricos (Decreto Ejecutivo 84 de 9 de abril de 2007):

Garantizar a la actual y futuras generaciones la disponibilidad necesaria del recurso hídrico en cantidad y parámetros de calidad adecuados a los respectivos usos, por medio de una gestión integrada y eficaz de los mismos, que permita la provisión de facilidades de agua potable y saneamiento a toda la población, preservación de los ecosistemas, la adopción de medidas para prevenir y enfrentar los desastres ambientales extremos y agua para actividades productivas de una manera económicamente viable, ambientalmente sostenible y socialmente equitativa.



Planes Proyecto RLA 7019

- Establecimiento e implementación de Monitoreo de sedimentos.
- Validar e implementar metodologías de análisis de residuos de plaguicidas en sedimento (MIDA).
- Validar e implementar metodologías de análisis de residuos de metales pesados en sedimento (ANAM).
- Implementación del uso de bioindicadores para la determinación del impacto del uso de plaguicidas y metales pesados.



Planes Proyecto RLA 7019

- Establecimiento de un sistema de seguimiento y alerta temprana para la gestión integral de los recursos hídricos.



GRACIAS POR SU ATENCIÓN!!