



Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua Área de Uso Múltiple Río Sarstún



Noviembre 2015



Índice

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	4
3. ÁREA DE ESTUDIO.....	4
4. METODOLOGÍA	5
5. MATERIALES Y EQUIPO	7
6. CRONOGRAMA.....	8
7. BIBLIOGRAFÍA.....	9



1. Introducción

Actualmente a nivel mundial existe una creciente demanda por preservar los ecosistemas fluviales, pese a ello en Latinoamérica se presenta una constante degradación de los recursos hídricos.

El impacto antropogénico sobre el recurso hídrico y la producción de sedimentos o contaminación de fuentes de agua es uno de los principales temas en el manejo de cuencas hidrológicas. La cantidad y calidad de agua varía naturalmente dentro de distintas locaciones, debido a profundidad tipo de fondo, densidad de vegetación, etc. Por ejemplo el agua de la cuenca alta suele presentar menores temperaturas que las aguas de la cuenca baja (ARAUCO 2012).

Sin embargo impactos como cambio de uso de suelo, deforestación, movimiento de tierras, pueden influir en parámetros como temperatura, turbidez, % de sedimentos, reducción del caudal, oxígeno y pH, alterando con esto los ecosistemas dentro de la cuenca y las especies asociadas a los mismos (ARAUCO 2012).

El Río Sarstún Constituye el cuerpo de agua más importante del Área de Usos Múltiples Río Sarstún, corriendo de oeste a este, desembocando en la Bahía de Amatique. Dentro de la cuenca de Río Sarstún se cuenta con 5 sub cuencas, Río Quehueche, Cocolí, Tapón Creek, Sarstún Creek, los cuales desembocan en la Bahía de Amatique; y La Coroza el cual es una sub cuenca tributaria del Río Sarstún (Plan Maestro AUMRS 2010-2014).

El presente protocolo de investigación se desarrollará para la implementación de monitoreos de calidad de agua en las sub cuencas antes mencionadas, con el fin de conocer el estado actual de la calidad de agua y monitorear los cambios que se puedan dar dentro de estas zonas.

La forma más simple y aceptada dentro de las investigaciones hidrológicas para comparar los efectos de una alteración externa sobre una cuenca corresponde al método de las cuencas pareadas, generalmente en estudios de largo plazo. Comparando los efectos de la intervención de una cuenca versus la testigo (ARAUCO 2012).

Se establecerán 20 puntos de monitoreo 4 por cada sub cuenca, abarcando lo que es la desembocadura, parte media de la zona navegable, final de la zona navegable y zona no navegable. Se realizara la toma de parámetros físico-químicos (T°, pH, oxígeno, turbidez, dureza, transparencia), se realizaran mediciones de profundidad y mediciones de caudal a lo largo de cada sub cuenca; estableciendo el estado actual de la calidad de agua dentro de las sub cuencas de Río Sarstún.

2. Objetivos

General

- Establecer el estado de salud de 5 sub cuencas (Rio Quehueche, Cocolí, Tapón Creek, Sarstún Creek y La Coroza) del AUMRS a partir de análisis físico-químicos de calidad del agua.

Específicos

- Establecer una metodología de monitoreo de calidad de agua para 5 sub cuencas del AUMRS.
- Generar una base de datos de los parámetros físico-químicos de los ríos Cocolí, Tapón Creek, Sarstún Creek y La coroza.
- Estimar el caudal y profundidad promedio de cada sub cuenca durante época seca y lluviosa.
- Realizar análisis comparativos entre las sub cuencas para establecer su estado actual.

3. Área de Estudio

El Área de Uso Múltiple Rio Sarstún se encuentra al noreste de la República de Guatemala, ubicada en el Municipio de Livingston, Departamento de Izabal, esta zona constituye la frontera física con Belice. Posee un área de 47,582.12Ha.

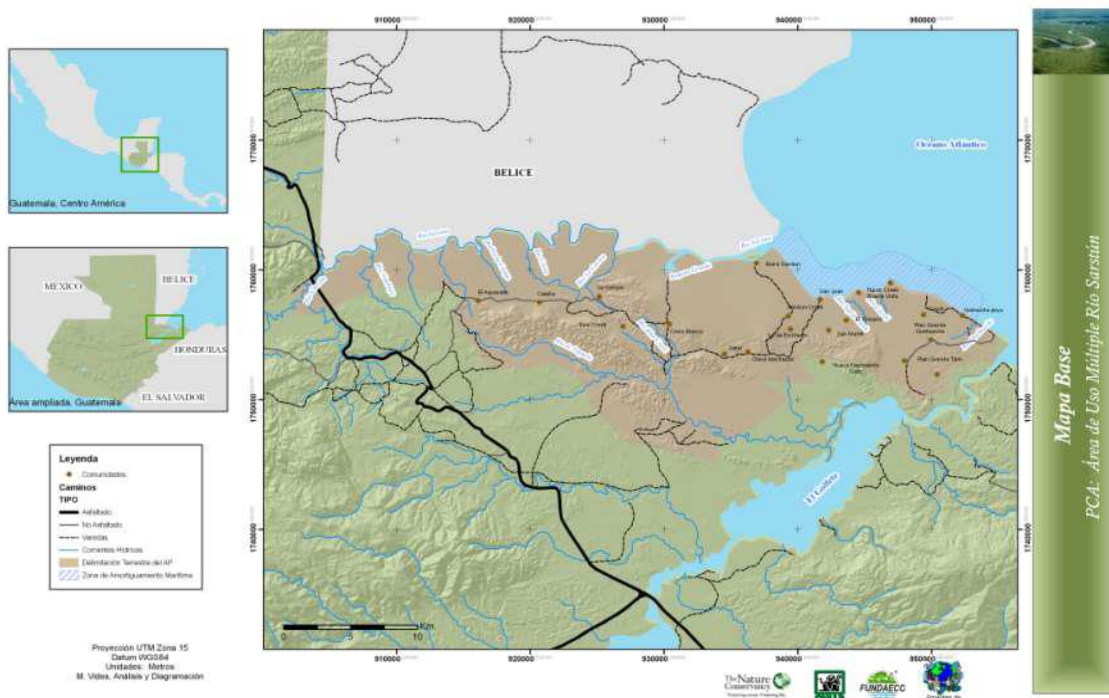


Figura 1. Ubicación del Área de uso Múltiple Río Sarstún-AUMRS- Fuente: Plan Maestro 2010-2014.

- **Metodología Parámetros *in situ***

- **O₂, pH, T°, Dureza, Salinidad y Conductividad:** se utilizará una sonda multiparámetros así como una botella de Niskin para la toma de muestras de agua de fondo.
- **Caudal:** Para la estimación de caudal promedio de las sub cuencas se utilizara la metodología del “Flotador” la cual se basa en la ecuación $Q = AV$. Consiste en medir el área en dos secciones del lecho separadas al menos 10m buscando que el tramo entre ambas secciones sea en línea recta, que el ancho sea aproximadamente el mismo y el menor posible y que la velocidad del agua sea baja y constante. Se debe medir cada sección transversal y promediar el área. Para obtener la velocidad de la corriente se utiliza un flotador el cual puede ser una botella plástica con un lastre, la cual es soltada en una sección arriba del tramo seleccionado al centro del cauce y medir con un cronometro el tiempo que tarda el lastre en recorrer la distancia entre los dos puntos fijos del tramo. Se realizan varias repeticiones de la medición del tiempo para obtener un tiempo promedio del recorrido la velocidad se obtiene a través de la siguiente ecuación $V = d/t$. El cálculo del caudal se obtendrá multiplicando el área promedio por la velocidad obtenida.
- **Transparencia y Zona Fóptica:** Para la estimación de transparencia y zona fóptica se utilizara el “Disco Secchi” para la estimación de la transparencia. Para la estimación de la zona fóptica se utilizara la siguiente ecuación:

$$\text{Profundad de zona fóptica (Zeu)} = \text{DST (visión del disco secchi)} \times 1.9 \text{ (factor de relación entre profundidad y visión de disco secchi)}$$

- **Turbidez:** Para la estimación de la turbidez se utilizara *in situ* un turbidímetro digital.
- **Sedimentación:** Para establecer el nivel de sedimentación de las 5 sub cuencas se colocaran sedimentadores de tubo en la parte baja de la cuenca, 1 por cada cuenca (Figura 3.). Después de 15 días los tubos serán extraídos colocando un tapón en la parte superior de los tubos, evitando la pérdida de sedimentos capturados.



Figura 3. Esquema de sedimentadores.

- **Metodología en Laboratorio (*Nivel de Sedimentación*)**
El contenido de los tubos será colocado en un recipiente con un volumen conocido. Se vaciara el agua del recipiente dejando únicamente los sedimentos, estos se dejaran secar, posteriormente se pesaran, se realizara el calculo del área del sedimentador utilizando la formula $A = \pi r^2$ de esta manera se podrá obtener la carga de sedimentos de la sub cuenca en gr/m^2 . Del mismo modo conociendo el tiempo que estuvieron colocados los sedimentadores será posible también estimar la carga de sedimentos diaria $gr/día$.
- **Metodología de Cuencas Pareadas**
Este método consiste en medir dos o más cuencas por un periodo de años para poder definir mediante regresiones lineales el tipo de relación que hay entre cuencas y los cambios sufridos a través del tiempo.
- **Ingreso y Análisis de Datos**
Para el ingreso y análisis de datos se utilizara una base de datos en Microsoft Excel dentro de la cual se ingresaran los datos de las hojas de campo y se realizara su análisis.

5. Materiales y Equipo

Para el desarrollo de los monitoreos de calidad de agua se requerirá de los siguientes materiales.

Insumo	Cantidad
Embarcación	1
Disco Secchi	1
Sonda multiparámetros digital	1
Turbidímetro Hatch	1
Sedimentadores de tubo	5
Hojas de campo	100
Computadora	1
Calculadora	1
Cámara digital	1
GPS Garmin	1
Impresora	1
Caja de Lápices	5

Tabla 1. Materiales y equipo monitoreo de sub cuencas del AUMRS.

6. Cronograma

Actividad	Dic	Ene	Feb	Mar	Abrl	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Año 2015													
Toma de puntos GPS	X												
Diseño de base de datos	X												
Levantamiento de línea base	X												
Año 2016													
Monitoreo de calidad de agua				X							X		
Ingreso y análisis de datos					X							X	
2017													
Monitoreo de calidad de agua				X							X		
Ingreso y análisis de datos					X							X	
2018													
Monitoreo de calidad de agua				X							X		
Ingreso y análisis de datos					X							X	
2019													
Monitoreo de calidad de agua				X							X		
Ingreso y análisis de datos					X							X	
Informe final													X

Tabla 2. Cronograma de trabajo.



7. Bibliografía

- ❖ Acosta R, Ríos B, Rieradevall M, Prat N. 2009. Propuesta de un protocolo de evaluación ecológica de Ríos Andinos y su aplicación en dos cuencas en Ecuador y Perú, Asociación Ibérica de Limnología, Madrid ,España. 30pp.
- ❖ Arauco. 2012. Protocolo de Monitoreo de Calidad y Cantidad de Agua Asociado a Operaciones Forestales. 9pp.
- ❖ Rivera B, Diana M. 2010. Desarrollo metodológico para la Caracterización de Caudales y Niveles de Sedimentación. Universidad de Caldas. 11pp.
- ❖ FUNDACIÓN PARA EL ECOSARROLLO Y CONSERVACIÓN. 2005. Informes de Monitoreo de Biodiversidad del Área de Usos Múltiple Río Sarstún y Bahía de Amatique. 130pp.
- ❖ FUNDACIÓN PARA EL ECOSARROLLO Y CONSERVACIÓN et al. THE NATURE CONSERVANCY. 2012. Plan de Adaptación ante el Cambio Climático del Caribe de Guatemala. 50pp.
- ❖ GALVEZ, J. 2001. Análisis Sintético de Iniciativas Nacionales del Monitoreo de Biodiversidad o Propósitos Afines.
- ❖ Gálvez G. 2013. Diagnostico Pesquero Rápido Bahía Cocolí, Boca Barra Sarstun, FUNDAECO. 29p.
- ❖ HEALTHY REEFS, 2012. Reporte de la Salud Ecológica del Arrecife Mesoamericano. 30pp.