UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y AMBIENTALES

Trabajo de fin de carrera titulado:

"DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO GUANO E INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL DEL SECTOR".

Realizado por:

MARÍA JOSÉ MANCHENO ATAUCHI

Director del proyecto:

MIGUEL MARTINEZ-FRESNEDA MESTRE PhD.

Como requisito para la obtención del título de:

MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA

Quito, 7 de agosto de 2015

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, MARÍA JOSÉ MANCHENO ATAUCHI, con cédula de identidad # 060370827-2, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

MARÍA JOSÉ MANCHENO ATAUCHI

C.C.: 060370827-2

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a Dios que me ilumino siempre y en cada momento, para la mujer que me apoyó estos años, por su infinito amor, cariño, comprensión, y ser mi apoyo incondicional para cumplir en cada una de mis metas propuestas mami Laurita, gracias por ser siempre mi sostén y guía a lo largo de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Internacional SEK en especial al PhD. Miguel Martínez – Fresneda Mestre en calidad de Director de Tesis por el apoyo brindado en la elaboración del trabajo investigativo por su valiosa colaboración y asesoramiento para dicho documento.

ÍNDICE

DECLARACIÓN JURAMENTADA ii
DEDICATORIA iii
AGRADECIMIENTO iv
ÍNDICE DE TABLAS vii
INDICE DE FIGURAS vii
RESUMEN viii
CAPÍTULO I 1
1.INTRODUCCIÓN 1
1.1 CARACTERISTICAS DEL SITIO DEL PROYECTO 1
1.2 ANTECEDENTES 4
1.3 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO 4
1.4 OBJETIVO GENERAL 5
1.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
CAPÍTULO II 6
2. MARCO TEORICO 6
2.1 ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA 6
2.2 MARCO CONCEPTUAL 8
2.3 MARCO LEGAL 9
2.3.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. REGISTRO OFICIAL Nº 449 DEL 20 DE OCTUBRE DE 2008 10
2.3.1.1 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL CODIFICADA EN EL SUPLEMENTO DEL REGISTRO OFICIAL No. 418 DEL 10 DE SEPTIEMBRE DE 2004 11
2.4 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS) DECRETO EJECUTIVO 3516, 31 DE MARZO DE 2003 11
2.4.1 LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL 11

CAPÍTULO III 14
3. METODOLOGIA 14
3.1MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN 14
3.2MÉTODO ANALÍTICO- DESCRIPTIVO 14
3.3PLAN DE MUESTREO 14
3.4METODOLOGÍA DE MUESTREO 16
3.4.1.1Etiquetado 16
3.5PARÁMETROS ANALIZADOS 17
3.6RECURSOS INVOLUCRADOS 18
3.6.1RECURSOS HUMANOS 18
3.6.1.1.RECURSOS FINANCIEROS 19
CAPÍTULO IV 20
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 20
CAPITULO V 25
5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 25
5.2 RECOMENDACIONES 26
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 27
7. ANEXOS 30

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. PUNTOS DE MUESTREO 15
TABLA 2. PUNTOS DE MONITOREO CON SU RESPECTIVA NOMENCLATURA. 15
TABLA 3. ETIQUETA DE MUESTREO 17
TABLA 4. COSTO DE MATERIALES.....19

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL CANTÓN GUANO 2
FIGURA 2. MAPA DEL SISTEMA HIDROGRÁFICO EN EL SECTOR DE GUANO -PROVINCIA DE CHIMBORAZO 17
FIGURA 3. MEDICIÓN DE PH: PERÍODO ABRIL - JUNIO DE 2015. 20
FIGURA 4. MEDICIÓN DE TEMPERATURA: PERÍODO ABRIL - JUNIO DE 2015.....21
FIGURA 5. MEDICIÓN DE OXÍGENO: PERÍODO ABRIL - JUNIO DE 2015. 22
FIGURA 6. MEDICIÓN DE DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO: PERÍODO ABRIL - JUNIO DE 2015. 22
FIGURA 7. MEDICIÓN DE COBRE: PERÍODO ABRIL - JUNIO DE 2015. 23
FIGURA 8. MEDICIÓN DE TENSOACTIVOS: PERÍODO ABRIL - JUNIO DE 2015. 24
FIGURA 9. MEDICIÓN DE COLIFORMES FECALES: PERÍODO ABRIL - JUNIO DE 2015..24

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue realizara el diagnóstico de la calidad del agua en el río Guano de la Provincia de Chimborazo, el cual contempla el análisis de parámetros físico-químicos y microbiológicos. Se identificaron puntos de monitoreo del río que son: P1 que se encuentra en la parroquia de San Andrés, P2 entre la parroquia de San Andrés y el cantón Guano y P3 después del cantón Guano, de acuerdo a los resultados de esta investigación realizados en el laboratorio CESTTA, los parámetros de pH, temperatura, oxígeno disuelto, tensoactivos cumplen con la Normativa Ambiental, mientras que los parámetros DBO_5 presenta un valor que sobrepasa el límite máximo permisible en Junio (GAM2) del TULSMA, Tabla 3 del año 2015 con 16 (mgO2/l), Cobre sobrepasa el límite máximo permisible en el mes de Mayo (GAM1) con 0,0092 y en Mayo (GAM2) con 0,0074 del TULSMA, Tabla 3 del año 2013 y 2015, los meses de Abril y Julio y Coliformes fecales sobrepasa el límite máximo permisible en el mes de Junio (GAM2) con 3400 y en Junio (GAM3) con 20000 UFC/100ml del TULSMA, Anexo 1, Tabla 3 del año 2013.

Palabras clave:

Diagnóstico ambiental, Calidad del agua, Actividad industrial

SUMARY

The objective of this work was carried out the diagnosis of water quality in the river Guano of the province of Chimborazo, which includes the analysis of physical, chemical and microbiological parameters. The points that were identified for monitoring the river are: P1 located in the parish of San Andrés, P2 between the parish of San Andres and the canton Guano and P3 after the canton Guano, according to the results of this research conducted by the CESITA'S, laboratory. The parameters of pH, temperature, dissolved oxygen, surfactants comply with environmental regulations, while parameters BOD5 presents a value that exceeds the maximum permissible limit in June (GAM2) TULSMA, Table data 3 of the year 2015 with 16 (MGO2/l) ,Copper exceeds the maximum permissible limit in the month of May (GAM1) with 0.0092 and in May (GAM2) with the 0.0074 TULSMA, Table data 3 of the 2013 and 2015, the months of April and July and fecal Coliforms exceeds the maximum permissible limit in the month of June (GAM2) in 3400 and in June (GAM3) with 20000 CFU/ 100ml of TULSMA, Annex 1, Table 3 of the year 2013.

Key words:

Environmental assessment, Water quality, Industrial activity

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

El agua, es el elemento vital para toda clase de organismos vivos, tanto en su disponibilidad como en su composición química, física y biológica. En el texto del Plan de Desarrollo Parroquial San Gerardo (2012-2022) indica que la problemática ambiental y la escasez de agua son cada vez más evidente, así como la disminución de los caudales de los diferentes cuerpos de agua a consecuencia de la degradación de los recursos naturales.

Cano (2010), citado por Carranza & García (2013), menciona que el agua es un elemento de gran importancia tanto para el desarrollo social como para el económico. En la actualidad es imperioso conocer la calidad del agua, sea ésta para consumo humano, riego de cultivos, uso industrial, etc., ya que muchos de estos procesos industriales pueden generar grandes efectos negativos en la calidad del agua, Los Recursos Hídricos tanto a nivel mundial como local, merecen tomar en consideración su conservación futura, ya que este recurso a medida que pasa el tiempo se está tornando escaso. Ibañez (2012).

Osorio (2013) menciona que la población del Cantón Guano en su totalidad coincide en aseverar que el río Guano presenta un serio problema de contaminación que se ha ido agravando con el paso del tiempo. Este testimonio, se enfoca a una obvia percepción de la ciudadanía, que ha sido testigo del constante deterioro de la calidad ambiental del río.

1.1 CARACTERISTICAS DEL SITIO DEL PROYECTO

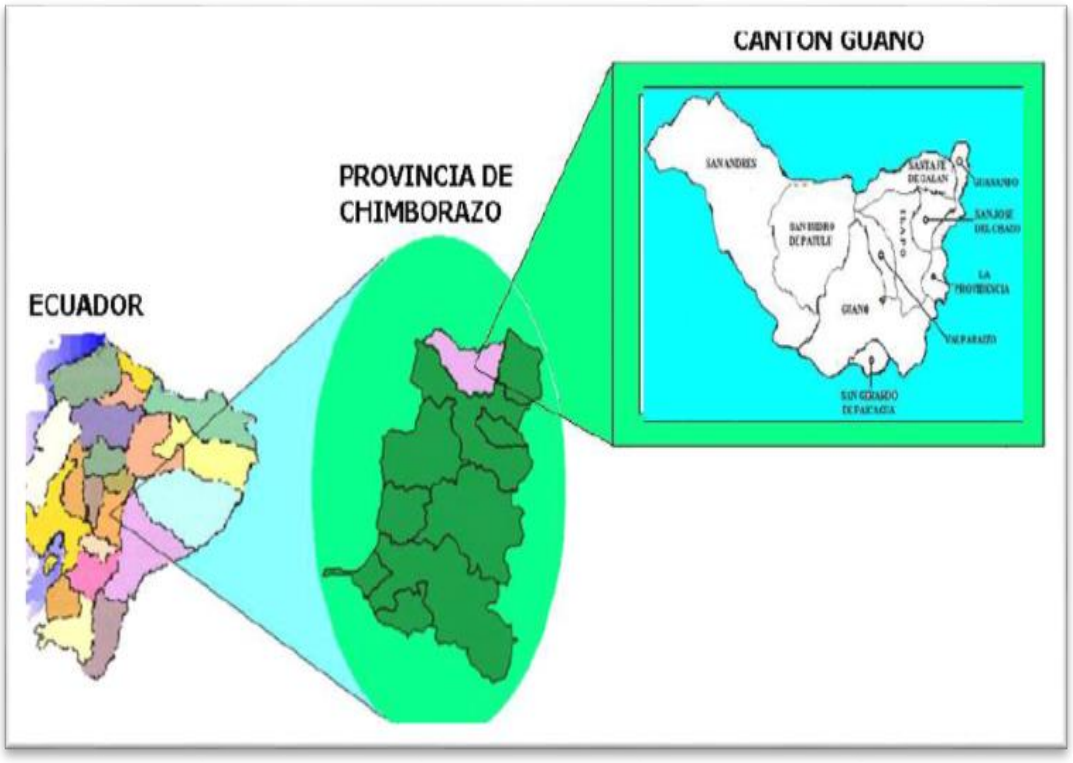
El cantón Guano posee una superficie total de 459.70 km^2, que representa el 7% del territorio de la provincia de Chimborazo, sus límites son: Al Norte, la provincia del Tungurahua, la montaña del Igualata, el río Huahua Yacu y el río Mocha; al Este, el río Chambo y el cantón Penipe; al Sur, el cantón Riobamba y la quebrada las Abras; al Oeste, la provincia de Bolívar y el cantón Riobamba. Según Toapanta (2012), el cantón Guano está formado por dos parroquias Urbanas y nueve parroquias Rurales.

Urbanas: La Matriz, El Rosario

Rurales: San Andrés, San Isidro de Patulú, Ilapo, San Gerardo de Paquiguan, Guanando, La Providencia, Santa Fe de Galán, San José de Chazo, Valparaíso.

Villacres (2014) indica que la principal actividad del sector es la agropecuaria y los principales cultivos de la zona son: choclo, papa (Cecilia, Gabriela, chola, puña, uvilla y chaucha), maíz seco (morocho), cebolla blanca, alfalfa, haba tierna, cebada, cebolla colorada, avena)". El cantón Guano cuenta con una significativa reserva ecológica, no obstante, el avance de la frontera agrícola la ha puesto en riesgo.

Figura 1. Ubicación del Cantón Guano



Fuente: Elaborado por el equipo técnico UDATS-GAD. Guano citado por Toapanta (2012)

En el catón Guano se encuentra el río Guano nace en la zona de Llio en la unión de las quebradas Agags y Puluchaca a 3.090 m.s.n.m., éste se dirige de noroeste a sureste y desemboca en el río Chambo. Niama (2009).

Niama (2009) menciona que la calidad del agua en el río Guano ha sido afectada por el desarrollo de actividades extractivas, productivas y de servicios. Osorio (2013) menciona en su

texto que el incremento de las actividades económicas (artesanías, industria y agricultura) afectado la calidad del agua de este cuerpo hídrico.

Este deterioro de la calidad del agua es una de las mayores preocupaciones para las autoridades del cantón Guano, puesto que no se aplican políticas gubernamentales ambientales para disminuir los efectos de contaminación ocasionados por las actividades de la zona.

La calidad del agua del río Guano se deteriora al avanzar hacia la desembocadura en el río Chambo, en la época de verano influyen propiamente las fuentes puntuales de descargas, y en la época de invierno, es difuso debido a la escorrentía de las cuencas de drenaje.

Osorio (2013) sostiene que "Estas características confluyen por la carencia de una política ambiental urbana que permita la normalización y control de actividades, así como la poca armonía entre el hombre y el ambiente". El avance de la explotación de los recursos naturales se visualiza a primera vista en la disminución del volumen y caudal del agua de los recursos hídricos, por lo antes mencionado es importante que se realice un manejo organizado, práctico de manera sustentable y sostenible sea equilibrada la explotación racional a estos recursos naturales al mismo tiempo, estos recursos sean conservados para beneficio tanto de las futuras generaciones como las actuales. Maldonado (2011)

En esta investigación se realizará el Diagnóstico ambiental de la calidad del agua de este cuerpo hídrico, el mismo pretende ser una herramienta informativa de la calidad del agua del río Guano y de esta manera aportar con soluciones para el control y disminución de la contaminación ambiental. Las muestras serán analizadas en un laboratorio acreditado (CESTTA) por la SAE de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, los resultados de laboratorio de las muestras de agua serán comparadas con la normativa ambiental Acuerdo Ministerial No 028 (2015) TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Tabla 3. Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios y el Registro Oficial Suplemento No. 2 (2003) TULAS, Libro VI, Anexo 1, Tabla 3. Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.

1.2 ANTECEDENTES

En el año 2011 se realizó monitoreos preliminares a lo largo del río Guano, es así que el consorcio CESA – AVSF (Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas y Agrónomos y Veterinarios sin Fronteras) de Chimborazo, llevó el proyecto Gestión Concertada de la Subcuenca del río Chambo, con el apoyo del laboratorio de calidad del agua de la ESPOCH analizando la calidad del agua en varios puntos de los afluentes del río Chambo del cual se obtuvo resultados en los que reflejó que uno de los ríos más contaminados es el río Guano. CESA (2011).

CESA (2011) indica que los resultados demostraron que la calidad del agua es mala en función de su uso, que se desarrolla en el cantón, debido a elevadas concentraciones de Coliformes fecales: 11.550 por cada 100 ml de agua en la zona urbana, en la zona alta del río se registró 6.300 Coliformes fecales, sobrepasando los límites máximos permisibles de 2.000 por cada 100 ml de agua.

Los datos analizados indican que el río Guano recibe continuas descargas de aguas servidas de los poblados aledaños, complementándose con los afluentes de hilanderías y curtiembres del sitio. CESA (2011) menciona en su texto que apenas dos de las cinco industrias que se desarrollan en el cantón (hilandería y curtiembre), cuentan con un sistema para el tratamiento primario de las aguas residuales, el resto de industrias las eliminan directamente al río.

1.3 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

De acuerdo a Toapanta (2012), actualmente no existe información estructurada sobre la calidad ambiental del río Guano. En esta investigación se realizará un diagnóstico para evaluar la calidad del río a través de monitoreos lo que permitirá conocer el estado actual del cuerpo hídrico. Esta información contribuirá para la obtención de datos de la calidad del agua de la zona de estudio que ayudará a la toma de decisiones del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Guano.

1.4 OBJETIVO GENERAL

- Elaborar un diagnóstico ambiental de la calidad del agua del río Guano como resultado de la influencia de la actividad industrial del sector.

1.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y definir los puntos de monitoreo en el trayecto del río Guano.
- Realizar análisis físico químicos y bacteriológicos de las aguas del río Guano.
- Realizar recomendaciones para el manejo adecuado de la gestión de la calidad del agua del río Guano.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO

2.1 ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA

Elías, (2009) menciona que "la contaminación del agua puede tener un origen difuso, como sucede por ejemplo con las prácticas agrícolas, o bien proviene de los vertidos de aguas residuales que aparecen como resultado de las diversas actividades industriales, urbanas, turísticas, etc."

Los vertidos provenientes de descargas industriales deben ser devueltos a los recursos hídricos una vez que sean depurados de su alto contenido contaminante, el agua actúas como disolvente y al mismo tiempo como soporte físico que permite el transporte de dichos contaminantes vertidos en ella y que a su vez pueden afectar tanto las características físicas como químicas del agua. A nivel mundial los países cuentan con legislación que señala los límites máximos permisibles que pueden contener las aguas al ser vertidas al cauce. Elías, (2009).

En su texto, Bautista (2014) sostiene que la calidad del agua es un término usado para describir las características químicas, físicas y biológicas del agua. Lenntech, (2006) menciona que se considera al agua de buena calidad cuando está exenta de sustancias y microorganismos que sean peligrosos para los consumidores y de sustancias que transmitan sensaciones sensoriales desagradables para el consumo, como el color, el olor, el sabor o turbiedad. La importancia de la calidad del agua radica en que el agua es uno de los principales medios para la transmisión de muchas enfermedades que afectan a los humanos.

Sermeño *et al*. (2010) menciona que la medición de la calidad ambiental del agua de los ríos se realiza tradicionalmente a través de parámetros físico-químicos y microbiológicos, los cuales son

muy precisos. Sermeño *et al*. (2010). Indica que estos parámetros actúan como una "fotografía" del instante en el que se toma la muestra, entregando características inmediatas sobre la calidad del agua de los cuerpos hídricos.

En San Salvador Sermeño *et al*. (2010) realizó una investigación para la Determinación de la calidad ambiental de las aguas de los ríos de El Salvador, utilizando invertebrados acuáticos que constituye una alternativa de monitoreo de la calidad ambiental de las aguas de los ríos de El Salvador. Esta metodología permite reducir los costos económicos en relación al análisis fisicoquímico y microbiológico convencional.

En chile, Rivera *et al.* (2004) realizó una investigación sobre "*La calidad de las aguas en los ríos Cautín e Imperial*". Los resultados indicaron que las aguas de estos ríos no presentan problemas físico-químicos, de acuerdo a las normas chilenas oficiales. En la parte microbiológica se encontró un recuento alto de bacterias coliformes totales en algunas estaciones de muestreo, lo cual les da el carácter de no aptas para actividades con contacto directo y para el riego de verduras y frutas que se desarrollan a nivel del suelo. Rivera *et al.* (2004).

En Ecuador, Layana (2013) realizó el "Estudio de la calidad del agua del río Babahoyo y sus afluentes" Dentro del estudio se realizó monitoreos en la que determinó la composición y densidad del fitoplancton, presencia de organismos indicadores y determinó las variables físico-químicas como la DBO5, OD, pH, temperatura, salinidad y nutrientes, durante el último trimestre del año 2011.

En Ecuador, Gusmán (2011) realizó el "Diagnóstico de la calidad del agua del río Santa Clara en el sector del barrio Selva Alegre – cantón Rumiñahui", en la que se determinó parámetros in situ como pH, temperatura, Oxígeno disuelto, conductividad, DBO, DQO, detergentes, aceites, coliformes fecales y sólidos disueltos, dichos resultados arrojan que la situación del río Santa Clara no es alarmante, pero si preocupante por la falta de interés en la zona.

El Plan de Ordenamiento Territorial – Guano (2012-2022) en su texto indica que la confluencia de los diversos factores biofísicos y esencialmente socioeconómicos, relacionados con el desarrollo de las diferentes actividades antrópicas y crecimiento desordenado del cantón, influirá en la degradación del suelo y en la calidad del agua, factores que conllevan a la reducción de las

capacidades de regeneración y producción. La no intervención de planes emergentes puede contribuir a largo plazo a la aparición de conflictos socio – ambientales, así como el incumplimiento de la aplicabilidad de la legislación Ecuatoriana de la Normativa Ambiental TULSMA.

En Ecuador en la parroquia de San Gerardo provincia de Chimborazo en 2012, se realizó un estudio de la calidad de agua de la vertiente de San Gerardo. Cuyos resultados obtenidos del agua de la vertiente está dentro de los Límites máximos permisibles para agua de consumo humano y doméstico que únicamente requieren desinfección. La dureza es el único parámetro fuera de los límites máximos permisibles, esto debido a su naturaleza subterránea. Plan de Desarrollo de San Gerardo, (2012).

2.2 MARCO CONCEPTUAL

Contaminación del agua.- "*Cualquier alteración de las características físicas, químicas o biológicas, en concentraciones tales que la hacen no apta para el uso deseado, o que causa un efecto adverso al ecosistema acuático, seres humanos o al ambiente en general"* Acuerdo Ministerial No. 028. Ministerio del Ambiente (2015).

Cuerpo receptor.- *"Río, cuenca, cauce o cuerpo de agua que sea susceptible de recibir directa o indirectamente el vertido de aguas residuales"* Acuerdo Ministerial No. 028. Ministerio del Ambiente (2015).

Monitoreo de la calidad en cuerpos de agua.- "*Implica el seguimiento sistemático a través del muestreo y toma de datos de campo a intervalos de tiempo definidos para la obtención de información que permita evaluar que los parámetros de calidad guarden relevancia con los usos del cuerpo receptor"* Acuerdo Ministerial No. 028. Ministerio del Ambiente (2015).

Muestreo.- "*Proceso de tomar una porción, lo más representativa, de un volumen de agua para el análisis de varias características definidas"* Acuerdo Ministerial No. 028. Ministerio del Ambiente (2015).

Calidad del agua.- *"Se refiere a las condiciones en que se encuentra el agua respecto a características físicas, químicas y biológicas, en su estado natural o después de ser alteradas por el accionar humano*". Lenntech (2006).

Parámetros de calidad del agua.- Las variables que más se tienen en cuenta en este proceso son: pH, oxígeno disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno, una forma de nitrógeno, fosfatos y sólidos totales. Por lo tanto su uso no puede ser generalizado ya que se podría terminar realizando juicios subjetivos, además bajo un solo indicador no se puede evaluar la dinámica de un sistema ya que es importante también el estudio de cada variable individualmente. Samboni *et al*. (2007).

2.3 MARCO LEGAL

El marco legal para el proyecto en mención, está conformado por todas las leyes y normas ambientales vigentes, las cuales deben ser observadas durante el desarrollo de los procesos y actividades que se ejecutan en el mismo. De acuerdo con las leyes ambientales del Ecuador y siendo la Constitución Política del Estado Ecuatoriano 2008, la norma de máxima jerarquía en el Ordenamiento Jurídico, como tal, todas las normas inferiores en el referido ordenamiento, esto es, Leyes, Reglamentos, Decretos Ejecutivos, Acuerdos Ministeriales y Resoluciones (entre los más relevantes y en ese estricto orden), están subordinadas a la misma, por lo que las disposiciones de carácter macro contenidas en la Constitución, guían en aspecto ambiental a las demás. A continuación se resumen, la normativa legal aplicable a los aspectos ambientales a ser considerados para su aplicación. León (2014).

2.3.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. REGISTRO OFICIAL Nº 449 DEL 20 DE OCTUBRE DE 2008

Capítulo II - Sección Segunda: Ambiente sano.

Art. 14. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Capítulo 6 - Derechos de libertad:

Art. 66. Se reconoce y garantizará a las personas: 2. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.

Capítulo 6 - Derechos de libertad: Art. 67. Se reconoce y garantizará a las Personas: **27.** el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de Contaminación y en armonía con la naturaleza.

Capítulo 9. Responsabilidades:

Art. 84. Son deberes y responsabilidades de as ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley: **6.** Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

2.3.1.1 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL CODIFICADA EN EL SUPLEMENTO DEL REGISTRO OFICIAL No. 418 DEL 10 DE SEPTIEMBRE DE 2004

Esta ley no desarrolla reglas sobre la responsabilidad ambiental sino que más bien obliga a que en función de los principios de prevención y precaución para el inicio de cualquier actividad que suponga riesgo ambiental se debe obtener la respectiva licencia de la autoridad ambiental. Más adelante esta ley establece los procedimientos para el caso de reclamos civiles y administrativos por daño ambiental y en el glosario define lo que se debe entender por daño ambiental y daño social.

Conjunto de políticas, normas, actividades operativas y administrativas de planeamiento, financiamiento y control estrechamente vinculadas, que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad para garantizar el desarrollo sustentable y una óptima calidad de vida.

2.4 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS) DECRETO EJECUTIVO 3516, 31 DE MARZO DE 2003

Cuyo libro de aplicación principal vinculante es el LIBRO VI: De la Calidad Ambiental, de donde se ha considerado de manera especial pero no solamente los títulos:

TÍTULO IV: Reglamento A La Ley De Gestión Ambiental Para La Prevención Y Control De La Contaminación Ambiental.
CAPITULO III: Prevención y control de la contaminación ambiental

2.4.1 LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL

Libro VI. ANEXO I: Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua

Además es importante considerar las siguientes reformas:

- Acuerdo Ministerial No. 068 del Ministerio del Ambiente, del 18 de junio de 2013: Refórmase el Texto unificado de Legislación Secundaria del Libro VI, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA).

- Acuerdo Ministerial No. 006 del Ministerio del Ambiente, del 18 de febrero de 2014: Reformar el Título I y IV del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

Art. 19.- Seguimiento ambiental.- El Seguimiento Ambiental de una actividad o proyecto propuesto tiene por objeto asegurar que las variables ambientales relevantes y el cumplimiento de los planes de manejo contenidos en el estudio de impacto ambiental, evolucionen según lo establecido en la documentación que forma parte de dicho estudio y de la licencia ambiental.

Además, el seguimiento ambiental de la actividad o proyecto propuesto proporciona información para analizar la efectividad del sub-sistema de evaluación del impacto ambiental y de las políticas ambientales preventivas, garantizando su mejoramiento continuo.

El Seguimiento Ambiental puede consistir de varios mecanismos:

- **Monitoreo interno:** (automonitoreo, self-monitoring): Seguimiento sistemático y permanente mediante registros continuos, observaciones visuales, recolección, análisis y evaluación de muestras de los recursos, así como por evaluación de todos los datos obtenidos, para la determinación de los parámetros de calidad y/o alteraciones en los medios físico, biótico y/o socio-cultural. Para efectos del presente Título, el término monitoreo se refiere a las actividades de seguimiento ambiental realizadas por el promotor de la actividad o proyecto (monitoreo interno) en base de su respectivo plan de manejo ambiental, de conformidad con el artículo 17, literal f) de este Título. El promotor de la actividad o proyecto propuesto preparará y enviará a la autoridad ambiental de aplicación correspondiente los informes y resultados del cumplimiento del plan de manejo ambiental y demás compromisos adquiridos conforme la licencia ambiental, con la periodicidad y detalle establecidos en ella y con especial énfasis en la eficiencia de las medidas de mitigación constantes en el plan de manejo ambiental.

1 **Auditoría ambiental:** Proceso técnico de carácter fiscalizador, posterior, realizado generalmente por un tercero independiente y en función de los respectivos términos de referencia, en los cuales se determina el tipo de auditoría (de cumplimiento y/o de gestión ambiental), el alcance y el marco documental que sirve de referencia para dicha auditoría.

2 **Vigilancia comunitaria:** Actividades de seguimiento y observación que realiza la sociedad en general sobre actividades y proyectos determinados, por los cuales puedan ser afectados directa o indirectamente, y para velar sobre la preservación de la calidad ambiental.

3 Los detalles del seguimiento Ambiental serán normados por la Autoridad Ambiental Nacional.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGIA

3.1 MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación aplicó la modalidad de campo, la misma recopiló información del monitoreo realizado en el río Guano durante los meses de abril, mayo y junio de 2015, que contribuyó al análisis sobre la condición actual de la calidad del agua del río Guano.

3.2 MÉTODO ANALÍTICO- DESCRIPTIVO

El estudio aplicó la metodología descriptiva – experimental, debido a que la investigación se realizó en dos etapas: la primera fase de campo donde contemplo el monitoreo y recolección de muestras en tres puntos establecidos, complementándose con información documental y física y la segunda fase el análisis de resultados de laboratorio de las muestras recolectadas en la zona de estudio del río Guano.

3.3 PLAN DE MUESTREO

- Se generó un mapa cartográfico del cantón Guano con las actividades que se desarrollan en la zona, y así delimitar puntos de muestreo tentativos.
- Se efectuó una visita de campo para identificar y corroborar los puntos de muestreo tentativos escogidos en gabinete.

- Se establecieron tres puntos: el primer punto antes de la actividad de la parroquia de San Andrés, el segundo punto durante la actividad entre la parroquia San Andrés y cantón Guano y después de la actividad en las afueras del cantón Guano.
- Se monitoreo en los tres puntos muestras simples de agua en la que se determinó parámetros físicos (temperatura, conductividad), químicos (pH, conductividad, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, tensoactivos, nitratos, cobre, cromo total y sólidos suspendidos), y bacteriológico (Coliformes fecales), realizándose una campaña mensual durante los meses de Abril a Junio del año 2015.
  En la tabla 1. Se detalla los puntos con sus respectivas coordenadas.

Tabla 1. Puntos de muestreo

Punto	Coordenada Este (x)	Coordenada Norte (y)
GA-1	754690	9825222
GA-2	759448	9822817
GA-3	766092	9821052

Fuente: Elaboración Propia

- Se utilizó nomenclatura (GAM) para denominar a cada uno de los puntos de monitoreo dependiendo de su ubicación y sector donde se encuentren.
  En la tabla 2. Se detalla los puntos de monitoreo con la nomenclatura asignada.

Tabla 2. Puntos de monitoreo con su respectiva nomenclatura.

Código	Punto de muestreo
GAM1	Cabecera parroquia San Andrés
GAM2	Entre la parroquia San Andrés y cantón Guano
GAM3	Afueras del cantón Guano (sector Parque acuático Los Elenes)

Fuente: Elaboración Propia

3.4 METODOLOGÍA DE MUESTREO

La recolección y manejo de muestras se consideró fundamental en el diagnóstico de calidad del agua, la exactitud y confiablidad de los resultados se estableció tanto en la representatividad de la muestra como en la exactitud de los métodos de ensayo aplicados.

Se tomó en consideración los siguientes pasos:

- ✓ Establecer procedimientos para efectuar el muestreo de aguas
- ✓ Preparación de envases.
- ✓ Equipos recolección.
- ✓ Preservación de la muestra a través del control de pH y la refrigeración
- ✓ Transporte a Laboratorio.
- ✓ Levantar información útil y necesaria, tanto durante las operaciones en campo, como en el momento de la recepción de las muestras en el laboratorio.

3.4.1.1 Etiquetado

Jurado (1998) menciona en su texto que Uno de los aspectos más importantes en los programas de muestreo es la correcta identificación de los recipientes en los cuales se va a tomar la muestra.

Tabla 3. Etiqueta de muestreo

Diagnóstico de la calidad del agua del río Guano	
Fecha:	**Hora:**
Sitio de muestreo:	
Tipo de muestreo:	
Análisis requeridos:	

Fuente: Elaboración Propia

3.5 PARÁMETROS ANALIZADOS

Los parámetros que se analizaron fueron:

- ✓ Demanda bioquímica de oxígeno
- ✓ Demanda química de oxígeno
- ✓ Tensoactivos
- ✓ Coliformes totales
- ✓ Nitritos
- ✓ Sólidos suspendidos
- ✓ Cobre
- ✓ Cromo total

Las muestras de agua fueron enviadas al laboratorio LABCESTTA – ESPOCH Laboratorio de análisis ambiental e inspección de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, para el respectivo análisis y entrega de resultados.

Figura 2. Mapa del Sistema Hidrográfico en el sector de Guano -Provincia de Chimborazo

Fuente: Elaboración Propia

3.6 RECURSOS INVOLUCRADOS

3.6.1 RECURSOS HUMANOS

Responsable: María José Mancheno

Asesor: Miguel Martínez-Fresneda Mestre

Recursos Físicos:

Materiales:

- Cámara Digital
- Mapa cartográfico
- Equipo GPS
- Kit para análisis de muestras
- Multiparámetros con sondas para medir pH, oxígeno disuelto y conductividad
- Libreta de campo
- Adhesivos para etiquetado
- Envases esterilizados para muestras microbiológicas
- Guantes
- Botellas plásticas
- Cooler

3.6.1.1. RECURSOS FINANCIEROS

Tabla 4. Costo de Materiales

				Financiamiento	
Ítem	**Cantidad/ Unidad**	**Costo USD**	**Costo Total USD**	**Propio**	**Otra fuente**
Laptop	1 u	1000	1000	**x**	
Impresora	1 u	130.00	130.00	**x**	
GPS	1 u	100.00	100.00	**x**	
Cámara fotográfica	1 u	100.00	100.00	**x**	
Envases esterilizados	9 u	0,40	3,60	**x**	
Envases plásticos de cuatro litros	9 u	1,30	11,70	**x**	
Guantes esterilizados	9 u	1,00	9,00	**x**	
Cinta de embalaje	2 u	1,00	1,00	**x**	
Cooler	1 u	18,00	18,00		
Esferos	1 u	0,30	0,30	**x**	
Cuaderno de apuntes	1 u	1,00	1,00	**x**	
Análisis de muestras	9	371,20	3340,80	**x**	
Total			**4715,40**		

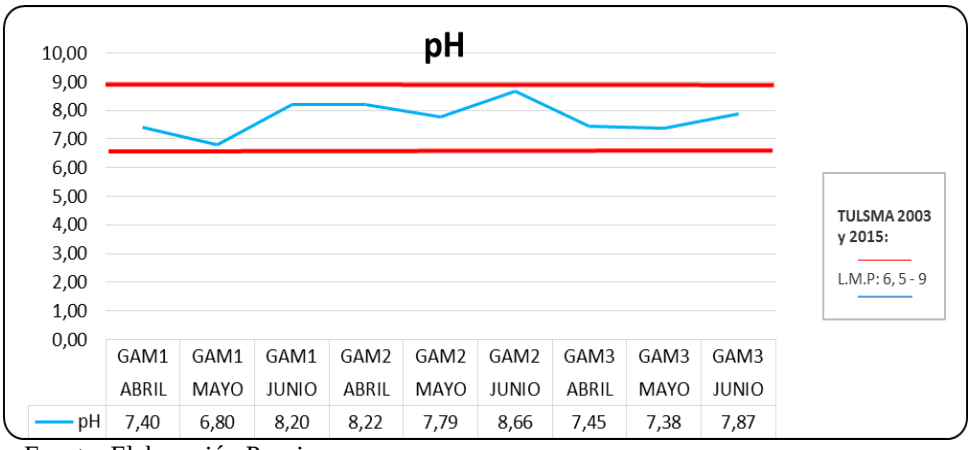
Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en el diagnóstico fisicoquímico y microbiológico de las muestras de aguas en cada uno de los puntos de muestreo del río Guano, comparándolos con la normativa ecuatoriana ambiental, Registro Oficial Suplemento No. 2 (2003) TULAS, Libro VI, Anexo 1, Tabla 3. Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario y el Acuerdo Ministerial No 028 (2015) TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Tabla 3. Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios.

Figura 3. Medición de pH: período Abril - Junio de 2015.

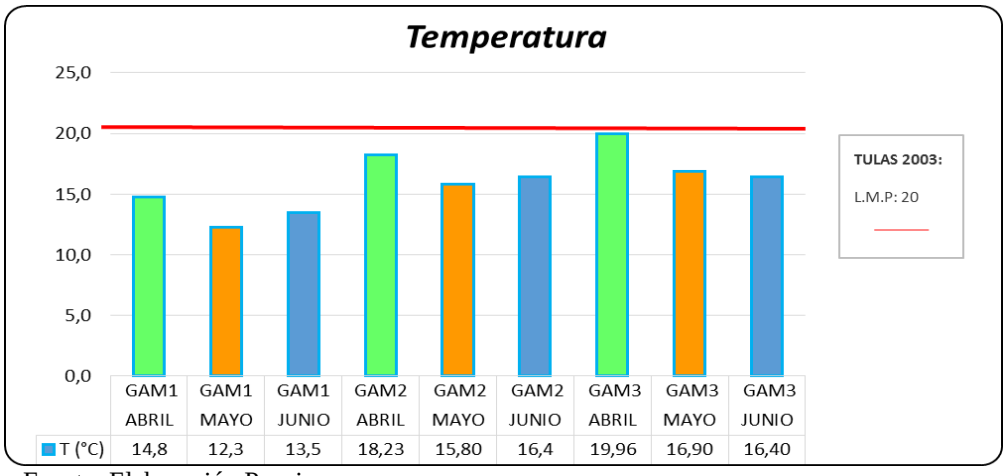


	GAM1 ABRIL	GAM1 MAYO	GAM1 JUNIO	GAM2 ABRIL	GAM2 MAYO	GAM2 JUNIO	GAM3 ABRIL	GAM3 MAYO	GAM3 JUNIO
pH	7,40	6,80	8,20	8,22	7,79	8,66	7,45	7,38	7,87

Fuente: Elaboración Propia

El Ph en los puntos muestreados se encuentra en los rangos entre 6,80 a 8,66 cumpliendo con el límite máximo permisible de 6,5 - 9 del TULSMA (2003 y 2015) Anexo1, Tabla 3. Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Los puntos GAM1 junio, GAM2 abril y GAM2 junio presentan valores más elevados como indica la figura 3.

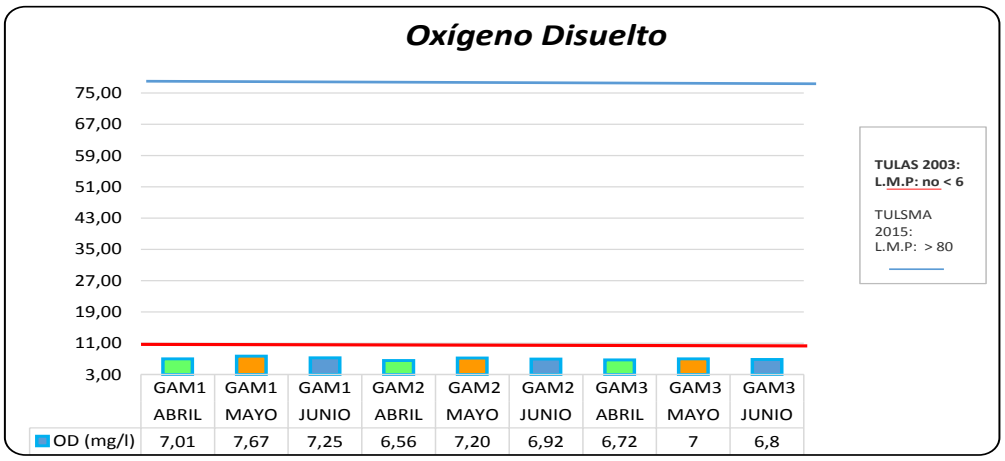
Figura 4. Medición de Temperatura: período Abril - Junio de 2015.



Fuente: Elaboración Propia

La temperatura tiene relación directa con la solubilidad del oxígeno, por ende a mayor temperatura menor solubilidad y viceversa. Avecillas, (2013). La temperatura en los puntos muestreados se encuentra en los rangos entre 12,3 – 19,96 °C cumplieron con el límite máximo permisible de 20 °C del TULAS 2003, Anexo1, Tabla 3, el registro con mayor temperatura fue el punto GAM3 en abril (19,96 °C), en tanto que GAM1 en mayo mostró menor temperatura con 12,3 °C como se muestra en la figura 4.

Figura 5. Medición de Oxígeno: período Abril - Junio de 2015.

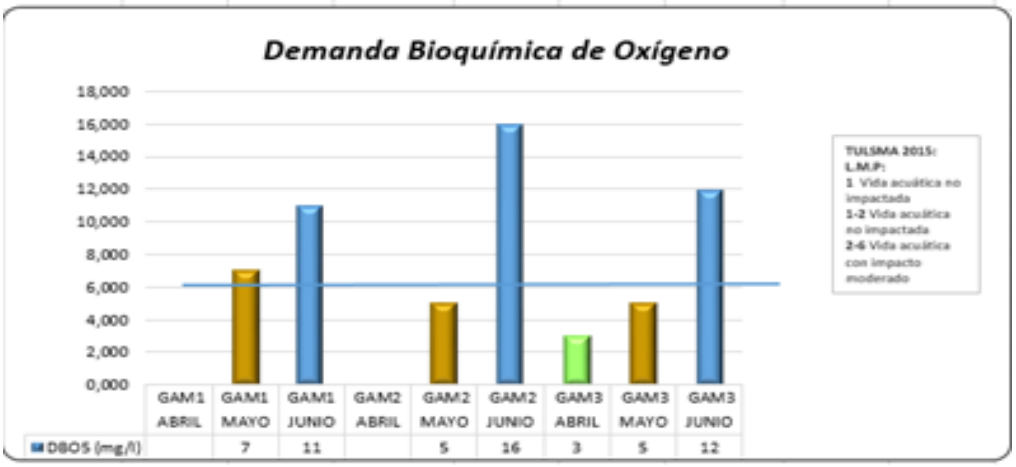


Fuente: Elaboración Propia

Coral, (s.f.) "El oxígeno disuelto es un parámetro que determina la solubilidad de un gas en agua las unidades es (mgO2/L), es un importante indicador de la calidad del agua".

En los puntos muestreados en los diferentes meses este parámetro cumple con los límites máximos permisibles de la norma. Los puntos GAM1 mayo y GAM1 junio presentan valores más elevados como indica la figura 5.

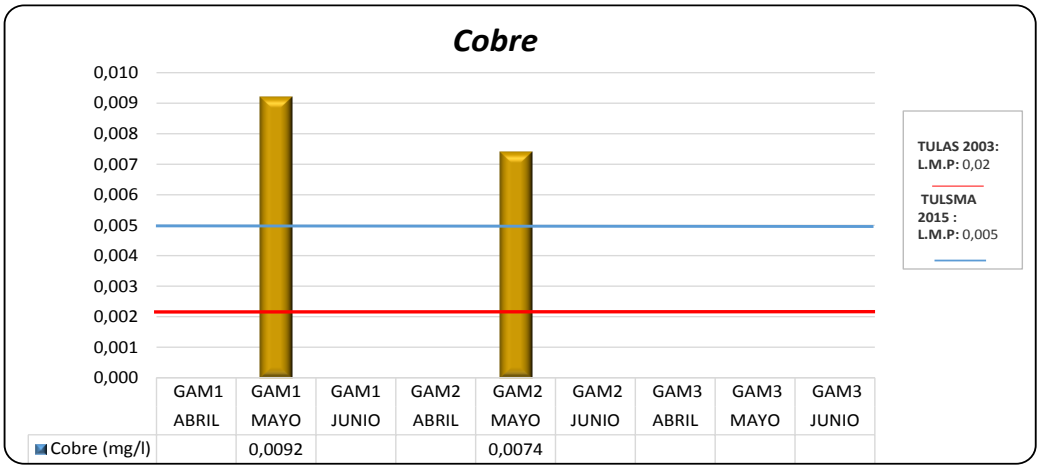
Figura 6. Medición de Demanda Bioquímica de Oxígeno: período Abril - Junio de 2015.



Fuente: Elaboración Propia

En lo que respecta a la Demanda Bioquímica de Oxígeno, en los puntos monitoreados se identifica que donde existió niveles más bajos de oxígeno disuelto hay altos valores de DBO y donde hay altos valores de DBO es evidencia de un enriquecimiento orgánico Avecillas, (2013)., los puntos GMA1mayo, GMA1 junio, GMA2 junio y GM3 junio presentan valores superiores al límite permisible de la normativa, y en los puntos GAM1 abril y GMA2 abril no registran valores por encontrarse bajo el límite de detección del equipo, como se muestra en la figura 6.

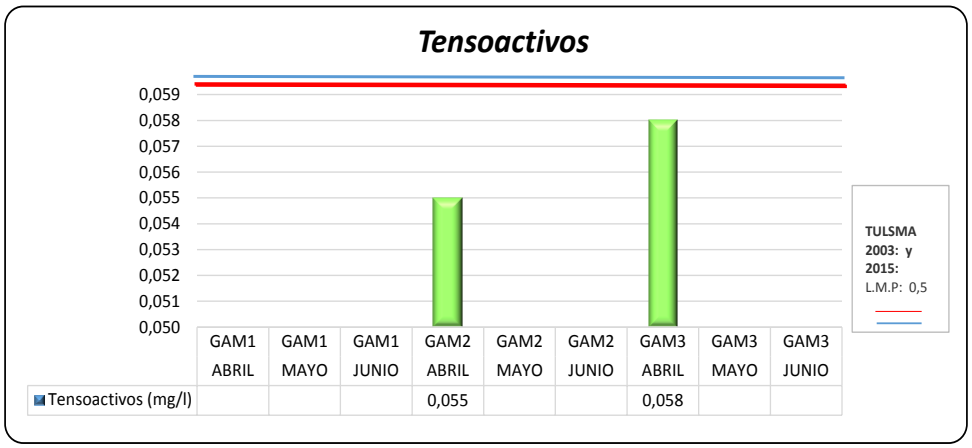
Figura 7. Medición de Cobre: período Abril - Junio de 2015.



Fuente: Elaboración Propia

El cobre en los puntos GAM1 mayo y GAM2 Mayo incumplieron con la norma TULAS/TULSMA 2003-2015, Anexo1, Tabla 3, y en los puntos GAM1 abril y junio, GAM2 abril y junio y los puntos GMA3 abril, mayo y junio no registran valores por encontrarse bajo el límite de detección del equipo, como se muestra en la figura 7.

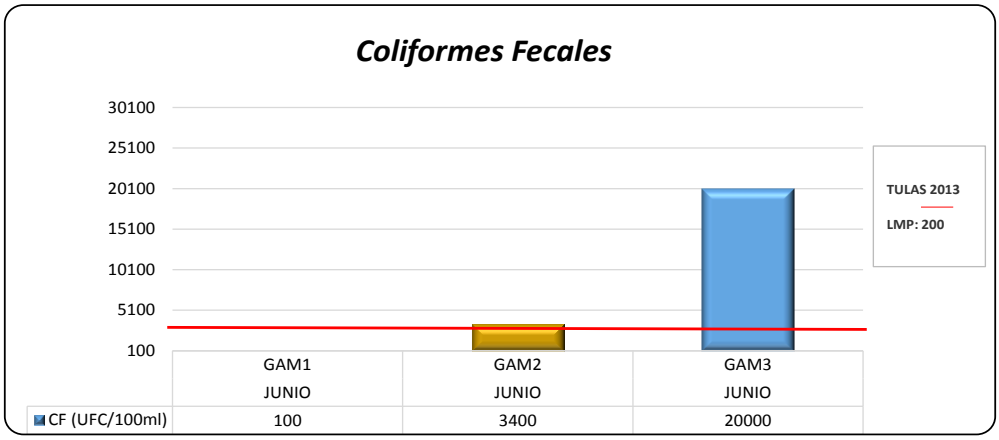
Figura 8. Medición de Tensoactivos: período Abril - Junio de 2015.



Fuente: Elaboración Propia

Los tensoactivos en los puntos GAM2 abril y GAM3 abril cumplieron con la norma TULAS/TULSMA 2003-2015, Anexo1, Tabla 3, y en los puntos GAM1 abril, mayo y junio, GAM2 mayo y junio y los puntos GMA3 mayo y junio no registran valores por encontrarse bajo el límite de detección del equipo, como se muestra en la figura 8.

Figura 9. Medición de Coliformes Fecales: período Abril - Junio de 2015.



Fuente: Elaboración Propia

Los coliformes fecales en los puntos GAM2 y GAM3 junio incumplieron con la norma TULAS 2003, Anexo1, Tabla 3, y en el punto GAM1 junio, no registra valores por encontrarse bajo el límite de detección del equipo, como se muestra en la figura 9.

CAPITULO V

5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los parámetros pH, temperatura, oxígeno disuelto y tensoactivos cumplieron con los límites máximos permisibles de las normativas TULAS/TULSMA 2003-2015 Libro VI, Anexo 1, Tabla 3, la calidad del agua de acuerdo a estos parámetros no presenta alteraciones en el medio.
- La DBO5 en los puntos GMA1 mayo, GMA1 junio, GMA2 junio y GM3 junio, presentan valores superiores al límite permisible de la normativa (2 – 6 mg/l), que indica que afecta a la vida acuática con impacto moderad o este incremento se relaciona a las descargas del alcantarillado público de las poblaciones aledañas hacia el cuerpo hídrico.
- La presencia de Coliformes fecales en los puntos GAM2 y GAM3 en el mes de Junio están fuera del límite permisible, este evento está relacionado con las descargas del alcantarillado público de la población de la parroquia de San Andrés y el cantón Guano. Por el alto contenido de coliformes en estos puntos el agua no es apta para consumo humano y para cultivos.
- Los puntos GAM1 y GM2 en el mes de Mayo del parámetro Cobre se encuentran fuera del límite máximo permisible del TULAS/TULSMA 2003-2015 Libro VI, Anexo 1, Tabla 3, la presencia de éste elemento no está relaciona con las actividades industriales de la zona, sin embargo se asocia a la actividad agrícola del sector.

5.2 RECOMENDACIONES

- Es importante que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Guano, promueva la creación de Ordenanzas Municipales, que permita implementar la Unidad de Gestión Ambiental que ayude a la regulación del sector industrial y agrícola, esta gestión permitirá regular la calidad ambiental del agua en el cantón Guano.

- Realizar capacitaciones y charlas de concienciación sobre la importancia de conservar la cuenca hidrográfica, para que cambien sus prácticas tradicionales por buenas prácticas de conservación y cuidados ambientales. Dirigidas a la sociedad civil, agricultores, obreros y representantes de las industrias aledañas al afluente.

- Implementar un Plan de Reparación Integral en la microcuenca del río Guano, para la recuperación de las zonas afectadas por actividades antrópicas generadas en el sector.

- Se recomienda implementar una planta de tratamiento de aguas residuales para tratar las descargas del alcantarillado público y descargas industriales previas hacer vertidas a este cuerpo hídrico.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuerdo Ministerial No. 028. Año II- N 270.Quito, 2015.

Avecillas Arellano, L. A. (2013). Caracterización físico químico del Estero Salado entre el puente de la avenida Kennedy y el Puente 5 de junio efectuado en el período agosto-octubre del año 2012.

Amado Álvarez, J., Rubiños Panta, E., Gavi Reyes, F., Alarcón Cabañero, J. J., Hernández Acosta, E., Ramírez Ayala, C.,... & Salazar Sosa, E. (2006). Indice de calidad del agua en la cuenca del río Amajac, Hidalgo, México: Diagnóstico y Predicción. Phyton (Buenos Aires), 75, 71-83.

Astudillo, P. (2009). , Manejo integral de la cueenca hidrográfica del río Guano localizada entre la parroquia San Andrés y el cantón Guano en la provincia de Chimborazo.

Bautista Rojas, V. I. (2014). Estudio de la calidad del agua de la cuencas del Rio Chambo en época de estiaje.

Benez, M. C., Kauffer Michel, E. F., & Álvarez Gordillo, G. D. C. (2010). Percepciones ambientales de la calidad del agua superficial en la microcuenca del río Fogótico, Chiapas. Frontera norte, 22(43), 129-158.

Bonilla, O. S. (2002). Agenda ambiental del agua en Costa Rica. Revista Geográfica de América Central, 1(40), 39-49.

Carranza Zambrano, M. E., García Barre, K. L., & Noles Aguilar, P. J. (2013). Calidad del agua en la subcuenca alta del río Carrizal establecida a través de indicadores físicos-químicos y microbiológicos en época seca (Doctoral dissertation).

Coral, K. (s.f.). Control de la contaminación de aguas residuales, Quito.Universidad Internacional SEK.

Elías, X. (2009). Reciclaje de residuos industriales. Residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. Xavier Elías. Ediciones Díaz de Santos. España.

Chiliquinga, C. & Donoso, H. (2012). Caracterización de la calidad de agua de la microcuenca del río Pachanlica de la provincia de Tungurahua tomando como base la metodología ICA de Montoya"

Guerra, D. & Valladares, C. (Quito, 2008). Diagnóstico Y Evaluación Ambiental Del Río Ambato Dentro Del Cantón Ambato. Universidad Central del Ecuador – Facultad de ingeniería en Geología, Minas, Petróleo y Ambiental- Escuela de Ingeniería Ambiental.

Gobierno Autónomo Descentralizado de Guano – PDOT SAN GERARDO (2012). "Plan de Desarrollo cantonal de la parroquia de San Gerardo 2012-2020".

Guzmán Salazar, R. X. (2011). Diagnóstico de la calidad del agua del Rio Santa Clara en el sector del Barrio Selva Alegre-Cantón Rumiñahui (Doctoral dissertation, Universidad Internacional SEK).

Global Water Partnership GWP. (2009). Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas. Disponible en: recuperdo http://www.gwp.org/Global/ToolBox/References/A%20Handbook%20for%20Integrated%20Water%20Resources%20Management%20in%20Basins%20%28INBO,%20GWP,%202009%29%20SPANISH.pdf

Ibañez Esquivel, G. M. (2012). Elaboración de un plan de manejo ambiental para la conservación de la sub cuenca del Rio San Pablo en el cantón La Maná, provincia de Cotopaxi.

Jiménez. M, S. D. R. (2011). Propuesta de un Plan de Acción Ambiental para los pobladores en la parte alta de la Microcuenca del Río Blanco.

Jurado, G. (1998). Manual para muestreo de aguas y sedimentos; recopilación bibliográfica. 1a. edición, Dirección de Medio Ambiente. Quito, Ecuador.

Layana, B. (2013). Estudio de la calidad del agua del río Babahoyo y sus afluentes: Índice Saprobio (Doctoral dissertation).

León, M. (2014). Diagnóstico de la calidad del agua de la microcuenca del río congüime y diseño de una propuesta de mitigación para la zona crítica establecida mediante el índice de calidad de agua (ica brown) en la provincia de zamora chinchipe cantón paquisha.

Lenntech. 2006. Agua residual & purificación del aire. Holding B.V. Rotterdamseweg 402 M 2629 HH Delft, Holanda)

Lineamientos sobre Política Pública de Reparación Integral de pasivos (Informe septiembre de 2012).

Osorio, M. (2013). Determinacion los efluentes, afluentes y su influencia en la calidad del agua en la microcuenca del río Guano.

Prando, R. (1996). Manual de gestión de la calidad ambiental.

Pasmay, P. (2010). Estudio de factibilidad para la implementación de turismo comunitario en la comunidad de Alacao, Parroquia La Matriz, cantón Guano provincia del Chimborazo.

Rivera, N. R., Encina, F., Muñoz-Pedreros, A., & Mejias, P. (2004). La calidad de las aguas en los ríos Cautín e Imperial, IX Región-Chile. Información tecnológica, 15(5), 89-101.

Samboni Ruiz, N. E., Carvajal Escobar, Y., & Escobar, J. C. (2007). Revisión de parámetros fisicoquímicos como indicadores de calidad y contaminación del agua. Ingeniería e Investigación; Vol. 27, núm. 3 (2007); 172-181 Ingeniería e Investigación; Vol. 27, núm. 3 (2007); 172-181 2248-8723 0120-5609. Recuperado de: http://www.bdigital.unal.edu.co/18917/#sthash.bwb1u8Un.dpuf

Sermeño, J. *et al*. (2010). Determinación de la calidad ambiental de las aguas de los ríos de El Salvador, utilizando invertebrados acuáticos: índice biológico a nivel de familias de invertebrados acuáticos en El Salvador (IBF-SV-2010). En: Formulación de una guía metodológica estandarizada para determinar la calidad ambiental de las aguas de los ríos de El Salvador, utilizando insectos acuáticos. Proyecto Universidad de El Salvador (UES) - Organización de los Estados Americanos (OEA). Editorial Universitaria UES, San Salvador, El Salvador. 43 pág.

Toapanta, A. (2012). Identificación de nuevas ten dencias de deportes de aventura que puedan ser implementadas en el cantón Guano de la provincia de Chimborazo.

Villacrés, M. C., & Paredes Pazmiño, J. D. (2014). Campaña comunicativa para fomentar el turismo interno y externo del cantón Guano.

Yaguachi, T. (2013). Diagnóstico Ambiental y desarrollo del Plan de Manejo y Conservación de la Subcuenca del río Chillayacu de la Cuenca Media del río Jubones en la provincia de El Oro.

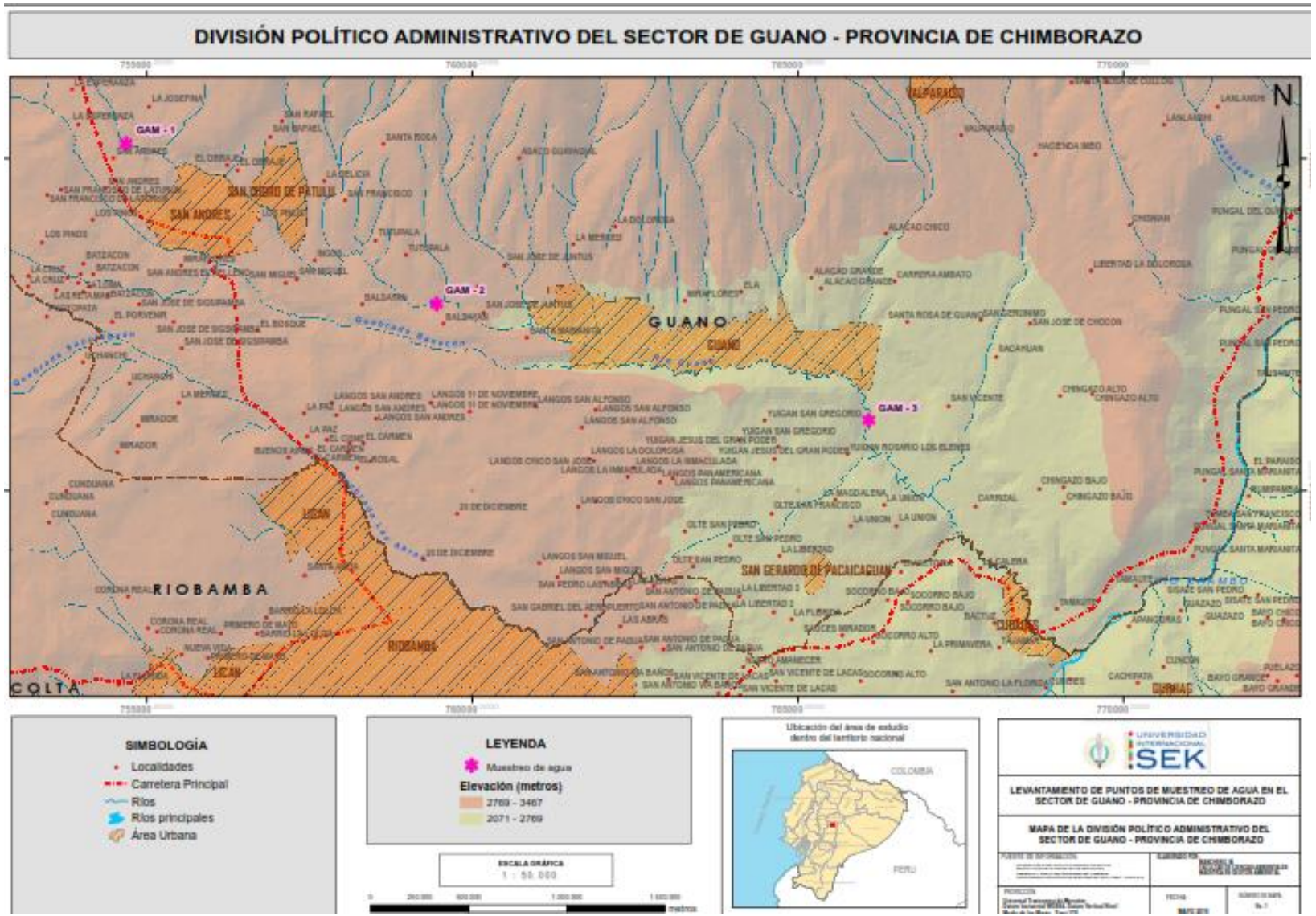
7 ANEXOS

ANEXO A . Primer muestreo Abril 2015

ANEXO B . Segundo muestreo Mayo 2015

ANEXO C . Tercer muestreo Junio 2015

ANEXO D. Mapa división política del cantón Guano



ANEXO E. Resultados de laboratorio mes de Abril

CESTTA
SGC

CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL

DEPARTAMENTO : LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN (LABCESTTA)

Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias)
RIOBAMBA - ECUADOR
Telefax: (03) 3013183

Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° OAE LE 2C 06-008
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE ENSAYO No: 713
ST: 251 – 15 ANÁLISIS DE AGUAS

Nombre Peticionario: NA
Atn. María José Mancheno
Dirección: Toribio Hidalgo y José Tobar
Quito-Pichincha
FECHA: 28 de Abril del 2015
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2015/04/20 – 12:00
FECHA DE MUESTREO: 2015/04/20 – 08:42
FECHA DE ANÁLISIS: 2015/04/20 – 2015/04/28
TIPO DE MUESTRA: Agua Natural
CÓDIGO LABCESTTA: LAB-A 456-15
CÓDIGO DE LA EMPRESA: GA-1
PUNTO DE MUESTREO: Rio Guayco / Rio Guano
ANALISIS SOLICITADO: Físico-Químico- Microbiológico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Ma. José Mancheno
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25,0 °C. T min.: 15,0 °C
RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)
Demanda Química de Oxigeno	PEE/LABCESTTA/09 Standard Methods No. 5220 D	mg/L	<30	±11%	-
Demanda Bioquímica de Oxigeno (5dias)	PEE/LABCESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/L	<2	±32%	-
Sólidos Suspendidos	PEE/LABCESTTA/13 Standard Methods No. 2540 D	mg/L	<50	±20%	max incremento de 10% de la condición natural
Cromo Total	PEE/LABCESTTA/ 28 Standard Methods No. 3030 B, 3111 B	mg/L	<0,3	±27%	0,032
Tensoactivos	PEE/LABCESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C	mg/L	<0,05	±24%	0,5
Coliformes Totales	PEE/LABCESTTA/47 Standard Methods No. 9222 B	UFC/100 ml	1900	±20%	-

OBSERVACIONES:
- Muestra receptada en el laboratorio
- Envases no adecuados para análisis microbiológico
- La columna marcada con (■) corresponde al límite máximo permitido indicado en la Tabla 3 del TULSMA. Acuerdo Ministerial No.028 Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Solicitados por el cliente.

RESPONSABLE:

Dr. Mauricio Alvarez
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados

CESTTA
SGC

CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL

DEPARTAMENTO : LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN (LABCESTTA)

Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias)
RIOBAMBA - ECUADOR
Telefax: (03) 3013183

Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° OAE LE 2C 06-008
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE ENSAYO No: 713
ST: 251 – 15 ANÁLISIS DE AGUAS

Nombre Peticionario: NA
Atn. María José Mancheno
Dirección: Toribio Hidalgo y José Tobar
Quito-Pichincha

FECHA: 28 de Abril del 2015
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2015/04/20 – 12:00
FECHA DE MUESTREO: 2015/04/20 – 09:20
FECHA DE ANÁLISIS: 2015/04/20 – 2015/04/28
TIPO DE MUESTRA: Agua Natural
CÓDIGO LABCESTTA: LAB-A 457-15
CÓDIGO DE LA EMPRESA: GA-2
PUNTO DE MUESTREO: Barrio La Nube / cabecera de Guano
ANALISIS SOLICITADO: Físico-Químico- Microbiológico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Ma. José Mancheno
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25,0 °C. T min.: 15,0 °C
RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)
Demanda Química de Oxigeno	PEE/LABCESTTA/09 Standard Methods No. 5220 D	mg/L	<30	±11%	-
Demanda Bioquímica de Oxigeno (5días)	PEE/LABCESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/L	<2	±32%	-
Sólidos Suspendidos	PEE/LABCESTTA/13 Standard Methods No. 2540 D	mg/L	<50	±20%	max incremento de 10% de la condición natural
Cromo Total	PEE/LABCESTTA/ 28 Standard Methods No. 3030 B, 3111 B	mg/L	<0,3	±27%	0,032
Tensoactivos	PEE/LABCESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C	mg/L	0,055	±24%	0,5
Coliformes Totales	PEE/LABCESTTA/47 Standard Methods No. 9222 B	UFC/100 ml	2200	±20%	-

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio
- Envases no adecuados para análisis microbiológico
- La columna marcada con (■) corresponde al límite máximo permitido indicado en la Tabla 3 del TULSMA. Acuerdo Ministerial No.028 Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Solicitados por el cliente.

RESPONSABLE:

Dr. Mauricio Álvarez
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados

CESTTA
SGC

CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL

DEPARTAMENTO :
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN (LABCESTTA)

Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias)
RIOBAMBA - ECUADOR
Telefax: (03) 3013183

Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° OAE LE 2C 06-008
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE ENSAYO No: 713
ST: 251 – 15 ANÁLISIS DE AGUAS

Nombre Peticionario: NA
Atn. María José Mancheno
Dirección: Toribio Hidalgo y José Tobar
Quito-Pichincha

FECHA: 28 de Abril del 2015
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2015/04/20 – 12:00
FECHA DE MUESTREO: 2015/04/20 – 11:12
FECHA DE ANÁLISIS: 2015/04/20 – 2015/04/28
TIPO DE MUESTRA: Agua Natural
CÓDIGO LABCESTTA: LAB-A 460-15
CÓDIGO DE LA EMPRESA: GA-5
PUNTO DE MUESTREO: Afueras de Guano / Los Elenes
ANALISIS SOLICITADO: Físico-Químico- Microbiológico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Ma. José Mancheno
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25,0 °C. T mín.: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)
Demanda Química de Oxigeno	PEE/LABCESTTA/09 Standard Methods No. 5220 D	mg/L	<30	±11%	-
Demanda Bioquímica de Oxigeno (5días)	PEE/LABCESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/L	3	±32%	-
Sólidos Suspendidos	PEE/LABCESTTA/13 Standard Methods No. 2540 D	mg/L	<50	±20%	max incremento de 10% de la condición natural
Cromo Total	PEE/LABCESTTA/ 28 Standard Methods No. 3030 B, 3111 B	mg/L	<0,3	±27%	0,032
Tensoactivos	PEE/LABCESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C	mg/L	0,058	±24%	0,5
Coliformes Totales	PEE/LABCESTTA/47 Standard Methods No. 9222 B	UFC/100 ml	35000	±20%	-

OBSERVACIONES:
- Muestra receptada en el laboratorio
- Envases no adecuados para análisis microbiológico
- La columna marcada con (■) corresponde al límite máximo permitido indicado en la Tabla 3 del TULSMA. Acuerdo Ministerial No.028 Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Solicitados por el cliente.

RESPONSABLE:

Dr. Mauricio Alvarez
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados

ANEXO F. Resultados de laboratorio mes de Mayo

CESTTA
SGC

CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL

DEPARTAMENTO : LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN (LABCESTTA)

Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias)
RIOBAMBA - ECUADOR
Telefax: (03) 3013183

Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° OAE LE 2C 08-008
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE ENSAYO No:	852
ST:	309– 15 ANÁLISIS DE AGUAS
Nombre Peticionario:	NA
Atn.	María José Mancheno
Dirección:	Toribio Hidalgo y José Tobar Quito-Pichincha
FECHA:	28 de Mayo del 2015
NUMERO DE MUESTRAS:	1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:	2015/05/18 – 10:52
FECHA DE MUESTREO:	2015/05/17 – 17:45
FECHA DE ANÁLISIS:	2015/05/18 – 2015/05/28
TIPO DE MUESTRA:	Agua Natural
CÓDIGO LABCESTTA:	LAB-A 555-15
CÓDIGO DE LA EMPRESA:	GAM1
PUNTO DE MUESTREO:	Cabecera de la parroquia San Andrés/ Río Guayco /Río Guano
ANALISIS SOLICITADO:	Físico-Químico- Microbiológico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:	Ma. José Mancheno
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:	T máx.:25,0 °C. T mín.: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)
Demanda Bioquímica de Oxigeno (5días)	PEE/LABCESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/L	7	±32%	-
Tensoactivos	PEE/LABCESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C	mg/L	<0,05	±24%	0,5
Coliformes Totales	PEE/LABCESTTA/47 Standard Methods No. 9222 B	UFC/100 ml	5800	±20%	-
Cobre	PEE/LABCESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	0,0092	±20%	0,005
Nitritos	PEE/LABCESTTA/17 Standard Methods No 4500 –NO_2 -B	mg/L	<0,03	±27%	0,2

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.
- Los parámetros marcados con (*) se encuentran fuera del alcance de acreditación del SAE.
- La columna marcada con (■) corresponde al Límite máximo permitido indicado en la Tabla 3. Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Tulsma. Acuerdo Ministerial No.28. Solicitado por el cliente.

RESPONSABLE:

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB - CESTTA ESPOCH

Dr. Mauricio Alvarez
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados

INFORME DE ENSAYO No:	852
ST:	309– 15 ANÁLISIS DE AGUAS
Nombre Peticionario:	NA
Atn.	María José Mancheno
Dirección:	Toribio Hidalgo y José Tobar Quito-Pichincha
FECHA:	28 de Mayo del 2015
NUMERO DE MUESTRAS:	1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:	2015/05/18 – 10:52
FECHA DE MUESTREO:	2015/05/17 – 19:00
FECHA DE ANÁLISIS:	2015/05/18 – 2015/05/28
TIPO DE MUESTRA:	Agua Natural
CÓDIGO LABCESTTA:	LAB-A 556-15
CÓDIGO DE LA EMPRESA:	GAM2
PUNTO DE MUESTREO:	Barrio La Nube
ANALISIS SOLICITADO:	Físico-Químico- Microbiológico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:	Ma. José Mancheno
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:	T máx.:25,0 °C. T min.: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)
Demanda Bioquímica de Oxigeno (5días)	PEE/LABCESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/L	5	±32%	-
Tensoactivos	PEE/LABCESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C	mg/L	<0,05	±24%	0,5
Coliformes Totales	PEE/LABCESTTA/47 Standard Methods No. 9222 B	UFC/100 ml	5500	±20%	-
Cobre	PEE/LABCESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	0,0074	±20%	0,005
Nitritos	PEE/LABCESTTA/17 Standard Methods No 4500 $-NO_2$ -B	mg/L	<0,03	±27%	0,2

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.
- Los parámetros marcados con (•) se encuentran fuera del alcance de acreditación del SAE.
- La columna marcada con (■) corresponde al Límite máximo permitido indicado en la Tabla 3. Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Tulsma. Acuerdo Ministerial No.28. Solicitado por el cliente.

RESPONSABLE:

Dr. Mauricio Alvarez
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados

CESTTA
SGC

CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL

DEPARTAMENTO :
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN (LABCESTTA)

Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias)
RIOBAMBA - ECUADOR
Telefax: (03) 3013183

Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° OAE LE 2C 06-008
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE ENSAYO No:	852
ST:	309– 15 ANÁLISIS DE AGUAS
Nombre Peticionario:	NA
Atn.	María José Mancheno
Dirección:	Toribio Hidalgo y José Tobar Quito-Pichincha
FECHA:	28 de Mayo del 2015
NUMERO DE MUESTRAS:	1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:	2015/05/18 – 10:52
FECHA DE MUESTREO:	2015/05/18 – 06:45
FECHA DE ANÁLISIS:	2015/05/18 – 2015/05/28
TIPO DE MUESTRA:	Agua Natural
CÓDIGO LABCESTTA:	LAB-A 557-15
CÓDIGO DE LA EMPRESA:	GAM3
PUNTO DE MUESTREO:	Afueras del cantón Guano / Los Elenes
ANALISIS SOLICITADO:	Físico-Químico- Microbiológico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:	Ma. José Mancheno
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:	T máx.:25,0 °C. T min.: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)
Demanda Bioquímica de Oxigeno (5dias)	PEE/LABCESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/L	5	±32%	-
Tensoactivos	PEE/LABCESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C	mg/L	<0,05	±24%	0,5
Coliformes Totales	PEE/LABCESTTA/47 Standard Methods No. 9222 B	UFC/100 ml	4800	±20%	-
Cobre	PEE/LABCESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,006	±20%	0,005
Nitritos	PEE/LABCESTTA/17 Standard Methods No 4500 $-NO_2$ -B	mg/L	<0,03	±27%	0,2

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.
- Los parámetros marcados con (*) se encuentran fuera del alcance de acreditación del SAE.
- La columna marcada con (■) corresponde al Límite máximo permitido indicado en la Tabla 3. Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Tulsma. Acuerdo Ministerial No.28. Solicitado por el cliente.

RESPONSABLE:

LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL E INSPECCION LAB - CESTTA ESPOCH

Dr. Mauricio Alvarez
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados

ANEXO G. Resultados de laboratorio mes de Abril

CESTTA SGC	**CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL** **DEPARTAMENTO :** **LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN (LABCESTTA)** Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) RIOBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183	Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° OAE LE 2C 06-008 LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE ENSAYO No: 985
ST: 356– 15 ANÁLISIS DE AGUAS
Nombre Peticionario: NA
Atn. Maria José Mancheno
Dirección: Toribio Hidalgo y José Tobar
Riobamba-Chimborazo

FECHA: 17 de Junio del 2015
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2015/06/08 – 10:21
FECHA DE MUESTREO: 2015/06/07 – 17:08
FECHA DE ANÁLISIS: 2015/06/08 – 2015/06/17
TIPO DE MUESTRA: Agua de rio
CÓDIGO LABCESTTA: LAB-A 671-15
CÓDIGO DE LA EMPRESA: GAM 1
PUNTO DE MUESTREO: Cabecera San Andrés / Rio Guano
ANALISIS SOLICITADO: Físico-Químico- Microbiológico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: María José Mancheno
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25,0 °C. T min.: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)
Plomo	PEE/LABCESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,005	±17%	-
Cobre	PEE/LABCESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,006	±20%	-
Cromo	PEE/LABCESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,01	±22%	-
Demanda Bioquímica de Oxigeno (5dias)	PEE/LABCESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/L	11	±32%	-
Tensoactivos	PEE/LABCESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C	mg/L	<0,05	±24%	-
Coliformes Fecales	PEE/LABCESTTA/48 Standard Methods No. 9222 D y 92221	UFC/100 ml	100	±20%	-

OBSERVACIONES:
- Muestra receptada en el laboratorio.

RESPONSABLE:

Dr. Mauricio Álvarez
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL E INSPECCION LAB - CESTTA ESPOCH

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados

CESTTA
SGC

CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL

DEPARTAMENTO :
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN (LABCESTTA)

Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias)
RIOBAMBA - ECUADOR
Telefax: (03) 3013183

Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° OAE LE 2C 06-008
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE ENSAYO No: 985
ST: 356– 15 ANÁLISIS DE AGUAS
Nombre Peticionario: NA
Atn. Maria José Mancheno
Dirección: Toribio Hidalgo y José Tobar
Riobamba-Chimborazo

FECHA: 17 de Junio del 2015
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2015/06/08 – 10:21
FECHA DE MUESTREO: 2015/06/07 – 17:42
FECHA DE ANÁLISIS: 2015/06/08 – 2015/06/17
TIPO DE MUESTRA: Agua de rio
CÓDIGO LABCESTTA: LAB-A 672-15
CÓDIGO DE LA EMPRESA: GAM 2
PUNTO DE MUESTREO: Entre San Andrés y Guano / Barrio La Nube
ANALISIS SOLICITADO: Físico-Químico- Microbiológico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: María José Mancheno
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25,0 °C. T min.: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)
Plomo	PEE/LABCESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,005	±17%	
Cobre	PEE/LABCESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,006	±20%	0,005
Cromo	PEE/LABCESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,01	±22%	0,005
Demanda Bioquímica de Oxigeno (5dias)	PEE/LABCESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/L	16	±32%	-
Tensoactivos	PEE/LABCESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C	mg/L	<0,05	±24%	0,5
Coliformes Fecales	PEE/LABCESTTA/48 Standard Methods No. 9222 D y 92221	UFC/100 ml	3400	±20%	-

OBSERVACIONES:
- Muestra receptada en el laboratorio.

RESPONSABLE:

LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL E INSPECCION LAB - CESTTA ESPOCH

Dr. Mauricio Alvarez
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados

CESTTA
SGC

CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL

DEPARTAMENTO :
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN (LABCESTTA)

Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias)
RIOBAMBA - ECUADOR
Telefax: (03) 3013183

Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° OAE LE 2C 06-008
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE ENSAYO No: 985
ST: 356– 15 ANÁLISIS DE AGUAS
Nombre Peticionario: NA
Atn. Maria José Mancheno
Dirección: Toribio Hidalgo y José Tobar
Riobamba-Chimborazo

FECHA: 17 de Junio del 2015
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2015/06/08 – 10:21
FECHA DE MUESTREO: 2015/06/07 – 18:20
FECHA DE ANÁLISIS: 2015/06/08 – 2015/06/17
TIPO DE MUESTRA: Agua de rio
CÓDIGO LABCESTTA: LAB-A 673-15
CÓDIGO DE LA EMPRESA: GAM 3
PUNTO DE MUESTREO: Afueras del canto Guano / Los Elenes
ANALISIS SOLICITADO: Físico-Químico- Microbiológico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: María José Mancheno
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25,0 °C. T min.: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)
Plomo	PEE/LABCESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,005	±17%	
Cobre	PEE/LABCESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,006	±20%	0,005
Cromo	PEE/LABCESTTA/174 EPA 200.7 ICP-AES Rev 4.4 1994	mg/L	<0,01	±22%	0,005
Demanda Bioquímica de Oxigeno (5dias)	PEE/LABCESTTA/46 Standard Methods No. 5210 B	mg/L	12	±32%	-
Tensoactivos	PEE/LABCESTTA/44 Standard Methods No. 5540 C	mg/L	<0,05	±24%	0,5
Coliformes Fecales	PEE/LABCESTTA/48 Standard Methods No. 9222 D y 92221	UFC/100 ml	20000	±20%	-

OBSERVACIONES:
- Muestra receptada en el laboratorio.

RESPONSABLE:

LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL E INSPECCION LAB - CESTTA ESPOCH

Dr. Mauricio Álvarez
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados