

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**



**“IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE
ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD PARA LA OBTENCIÓN DE
RESULTADOS DE ANALISIS CONFIABLES EN EL MONITOREO DE
AGUA DE LA EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C. -2015”**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

Presentado por:

BACH. PRUDENCIO BULLON Tania Guillerma

Cerro de Pasco - Perú - 2015

DEDICATORIA

A DIOS quien me inspiro para concluir esta tesis. A mis padres Alejandro Prudencio y Guillerma Bullon quienes me dieron vida, educación consejos y su apoyo incondicional en todo momento.

PRESENTACIÓN

En cumplimiento de lo establecido en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional “Daniel Alcides Carrión”, pongo a vuestra consideración este trabajo de tesis intitulada **“IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD PARA LA OBTENCIÓN DE RESULTADOS DE ANÁLISIS CONFIABLES EN EL MONITOREO DE AGUA DE LA EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C. - 2015”**, que me permitirá optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

La elección del presente tema ha sido motivada por que en la actualidad no se tiene información de un programa de aseguramiento y control de calidad en el monitoreo de aguas a fin de obtener resultados de análisis confiables, por otro lado el análisis de la realidad nacional muestra que la adopción de medidas para el control y el aseguramiento de la calidad de los monitoreo y análisis de calidad de aguas es limitada.

Estoy segura que la presente investigación, será un aporte fundamental en nuestra carrera profesional.

La autora

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	III
ÍNDICE	IV
RESÚMEN	VI
INTRODUCCIÓN	VII
CAPÍTULO I	VIII
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	VIII
1.1 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	VIII
1.1.1 Determinación del Problema.....	VIII
1.1.2 Formulación del Problema.....	IX
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	X
1.2.1 Objetivo General.....	X
1.2.2 Objetivos Específicos.....	X
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	X
1.4 IMPORTANCIA Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	XI
1.5 HIPÓTESIS	XII
1.5.1 Hipótesis General.....	XII
1.5.2 Hipótesis Específicas.....	XII
1.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	XII
1.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	XII
1.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE.....	XII
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	XIII
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	XIII
2.2 BASES TEÓRICAS Y CIENTÍFICAS	XVI
2.3 DEFINICIONES BÁSICAS	XVIII
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	XXI
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	XXI
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	XXI
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRAS	XXI

3.4	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	XXII
3.5	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	XXII
3.5.1.	TÉCNICAS	XXII
3.5.2.	INSTRUMENTOS.....	XXII
3.6	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	XXIII
3.7	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS	XXIV
CAPÍTULO IV : GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN		XXV
4.1	UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	XXV
4.2	PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD A IMPLEMENTAR EN EL MONITOREO DE AGUA DE LA EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C	XXVI
I.	INTRODUCCIÓN	XXVI
II.	MARCO LEGAL.....	XXVIII
III.	OBJETIVO	XXVIII
IV.	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD.....	XXVIII
CAPÍTULO V : RESULTADOS Y DISCUSION		XLVIII
5.1	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PERSONAL.....	XLVIII
5.2	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES	XLIX
5.3	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE MEDICIÓN	LI
5.4	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL MUESTREO	LII
5.5	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS.....	¡Error! Marcador no definido.
5.6	CONTROL DE CALIDAD	XCI
5.7	PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	XCIII
5.8	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	XCIII
CONCLUSIONES		¡Error! Marcador no definido.
RECOMENDACIONES		¡Error! Marcador no definido.
BIBLIOGRAFÍA.....		¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS.....		¡Error! Marcador no definido.

RESÚMEN

La secuencia para la elaboración de la presente tesis ha consistido en una primera etapa, la implementación del programa de aseguramiento y control de calidad para la obtención de resultados de análisis confiables en el monitoreo de agua. La segunda etapa consistió en la ejecución y aplicación en campo del programa de aseguramiento y control de calidad para la obtención de resultados de análisis confiables en el monitoreo de agua. Como resultados hemos tenido producto a la implementación del programa y obtención de resultados confiables como evidencio más adelante.

Para el fundamento de la presente tesis intitulada “IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD PARA LA OBTENCIÓN DE RESULTADOS DE ANÁLISIS CONFIABLES EN EL MONITOREO DE AGUA DE LA EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C. – 2015” se explica en V Capítulos: en el Capítulo I se detalla el planteamiento del problema, en el Capítulo II se menciona el marco de referencia, en el Capítulo III se detalla el tipo de metodología a utilizarse, en el Capítulo IV mencionan las generalidades de la investigación y en el Capítulo V se presentan los resultados y discusión, en la parte final de la tesis se presentan las Conclusiones y Recomendaciones, las Referencias bibliográficas y Anexos.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación surge por la necesidad de garantizar que la implementación del Programa de Aseguramiento y Control de Calidad en el Monitoreo de Agua de la Empresa Administradora Cerro S.A.C. se optimice, mejore y brinde resultados confiables.

Para realizar este estudio se ha tenido en cuenta criterios mencionados en el protocolo de monitoreo de la calidad de los recursos hídricos de la autoridad nacional del agua, normativa ambiental del Perú y experiencia de campo de diferentes profesionales expertos en esta materia.

La importancia de la investigación demuestra las bondades del Aseguramiento y Control de Calidad a la comunidad científica, con la finalidad de obtener resultados confiables en monitoreo de agua.

La presente investigación tiene como alcance a la Empresa Administradora Cerro S.A.C.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1 Determinación del Problema

El monitoreo, sobre todo el de aguas, es reconocido como una actividad importante en el establecimiento de la línea de base, en el manejo ambiental y el proceso de fiscalización. Si bien se han realizado avances significativos en la calidad de los monitoreo y análisis de agua, poco se ha avanzado en el establecimiento de los objetivos de calidad, la definición de criterios de aceptación y la evaluación de la calidad de los datos. El análisis de la realidad nacional muestra que la adopción de medidas para el control y el aseguramiento de la calidad de los monitoreos y análisis de calidad de aguas son limitados¹.

La Empresa Administradora Cerro S.A.C. por medio del área de Asuntos Ambientales carece de un programa de Aseguramiento y Control de Calidad en el Monitoreo de Agua, dificultando así la verificación del buen manejo y desempeño ambiental de los diferentes procesos y sistemas de tratamiento de agua que se considera en los establecimientos de la Empresa.

La desconsideración de un programa de Aseguramiento y Control de Calidad en el Monitoreo de Agua por parte de la Empresa Administradora CERRO S.A.C., no garantiza que la muestra de agua de un determinado punto de

¹ Calidad de los Resultados de Análisis en el Monitoreo de Aguas – Estudio de Casos-Golde Associates Perú S.A.

control, sea representativa y menos aún que los resultados de análisis de éste sean confiables, trayendo como consecuencia no tomar una oportuna decisión que permita el manejo adecuado del punto de control de agua.

Sin embargo, el desarrollo eficiente de un programa de Aseguramiento y Control Calidad del Monitoreo de Agua no depende únicamente de una correcta toma de muestra, sino también influye directamente las actividades relacionadas con la medición de parámetros físicos químicos en campo, la calibración de los equipos de campo, registro de resultados de análisis y la capacitación al personal de monitoreo. Por tal razón un programa de Aseguramiento y Control de Calidad funcionará de manera óptima si los componentes se implementan de manera adecuada.

1.1.2 Formulación del Problema

Problema General

¿Cómo la implementación y ejecución del Programa de Aseguramiento y Control de Calidad permite obtener resultados de carácter confiables?

Problemas Específicos

1. ¿Qué conocimiento y practica debe tener el personal de apoyo para el Aseguramiento y Control de Calidad de monitoreo de agua en la Empresa Administradora Cerro S.A.C.?
2. ¿Qué Aseguramiento y Control de Calidad de materiales y equipos se propone a la Empresa Administradora Cerro S.A.C.?

3. ¿Cómo se garantiza la Evaluación de los Resultados de Análisis del monitoreo de agua de la Empresa Administradora Cerro S.A.C.?

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo General

Implementar y Ejecutar el Programa de Aseguramiento y Control de Calidad en el Monitoreo de Agua de la Empresa Administradora Cerro S.A.C. a fin de obtener resultados confiables.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Capacitar al personal en el Aseguramiento y Control de Calidad de monitoreo de agua en la Empresa Administradora Cerro S.A.C.
2. Proponer un Programa de Aseguramiento y Control de Calidad materiales y equipos de monitoreo de agua a la Empresa Administradora Cerro S.A.C.
3. Proponer un Base de Datos para la Evaluación de resultados de análisis del Monitoreo de Agua a la Empresa Administradora CERRO S.A.C.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La presente investigación, se justifica porque en la actualidad la Empresa Administradora CERRO S.A.C. no considera un programa de Aseguramiento y Control de Calidad para el monitoreo de agua lo cual aumenta la probabilidad que los resultados de los análisis de agua sean poco confiables.

La ausencia de un programa de Aseguramiento y Control de Calidad trae como consecuencia una gran incertidumbre en la toma de decisiones, las cuales están basadas en datos inciertos, una segunda consecuencia es la falta de credibilidad de los resultados de monitoreo presentados por las compañías a la comunidad que tiene a su entorno.

Asimismo, la presente investigación, se justifica porque el desarrollo del programa de aseguramiento y control de calidad del monitoreo de agua, aportará confianza en que todas las tomas de muestra de agua y análisis de laboratorio, beneficiará así a la empresa al obtener resultados representativos y confiables, el cual a su vez permitirá adquirir actitudes favorables hacia el medio ambiente.

1.4 IMPORTANCIA Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación es importante porque mejorará la toma de muestra de los monitoreo de calidad de agua superficiales y subterráneos, vertimientos, hidrobiológicos, como también adquirir el conocimiento necesario para lograrlo de manera profesional.

Asimismo, porque demuestra las bondades del Aseguramiento y Control de Calidad a la comunidad científica, con la finalidad de obtener resultados confiables en otros monitoreo, como son en el aire, ruido y otros componentes ambientales desarrollados por la Empresa Administradora Cerro S.A.C. y de este modo ampliar sus intereses.

La presente investigación tiene como alcance a la Empresa Administradora Cerro S.A.C.

1.5 HIPÓTESIS

1.5.1 Hipótesis General

La implementación y Ejecución del programa de Aseguramiento y Control de Calidad en el monitoreo de agua de la Empresa Administradora Cerro S.A.C. favorece obtención de resultados confiables.

1.5.2 Hipótesis Especificas

El personal capacitado en el Aseguramiento y Control de Calidad de monitoreo de agua en la Empresa Administradora Cerro S.A.C. incrementa la confianza en resultados confiables.

El Aseguramiento y Control de Calidad de materiales y equipos de monitoreo de agua contribuye en la obtención de resultados de análisis confiables.

La base de datos propuesto ayudara a evaluar los resultados de análisis del Monitoreo de Agua a la Empresa Administradora CERRO S.A.C.

1.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

1.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Implementación y Ejecución del Programa de Aseguramiento y Control de Calidad.

1.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Obtención de resultados de análisis confiables en el monitoreo de agua.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Para realizar la presente tesis hemos recurrido a otras implementaciones que han sido realizados en diferentes ciudades del Perú.

1. Septiembre del año 2003 la Minera Barrick Misquichilca S.A. por medio de la empresa Golder Associates Perú S.A. desarrolló e implementó procedimientos de Aseguramiento y Control de calidad del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Alto Chicama, donde consideran procedimientos para el manejo de las muestras incluyendo la identificación, preservación y transporte, a fin de garantizar que los datos recogidos sean de calidad aceptable y defendible.

2. En la región de Cajamarca se realizó un estudio sobre la Evaluación de la calidad de agua y sedimentos en la cuenca con actividad minera del Jequetepeque, donde se consideran Diseños de Estudios para el control de la Calidad de Agua y Sedimentos, ejecutando un plan de Control y Garantía de Calidad. En el proyecto se concluye que: Para controlar la calidad de los resultados (QC), se han tomado medidas en todo el diseño que permiten la evaluación de éste. La mayoría de estas medidas

corresponden a la etapa de muestreo y toma de datos en campo, puesto que es un punto importante y sensible en todo monitoreo. En este sentido, destacan como ejemplos el duplicado de muestras en el campo y en el laboratorio, y la incorporación de muestras de control. Con estas medidas de control, conjuntamente a las recomendaciones de optimización del diseño, se pretende garantizar la calidad de los resultados (QA).

3. Diciembre del 2005 se elaboró un Informe Anual de Monitoreo sobre la Evaluación de la Calidad del Agua en Cajamarca, preparado para: Compliance Advisor/Ombudsman (CAO) y La Mesa de Diálogo y Consenso CAO-Cajamarca, por David Atkins (Gerente del Proyecto). En el contenido del Proyecto se considera la Evaluación de la Calidad de Datos, en ésta etapa se concluye que, uno de los principales propósitos del programa de monitoreo participativo es evaluar la calidad de los datos recolectados por las instituciones participantes en Cajamarca. Esta revisión de la calidad de los datos aumenta la confianza en los datos de calidad de agua recolectados por las instituciones participantes. Se hizo esto de dos formas:

Primero recolectaron muestras dobles en un subgrupo del número total de lugares que las instituciones participantes monitorean y las enviaron para análisis a un laboratorio. Luego determinaron la calidad de los datos evaluando las muestras de control de calidad. Evaluaron muestras ciegas y dobles recolectadas por las instituciones. También evaluaron referencia ciega, estándar, y muestras dobles que ellos recolectaron y las mandaron a su propio laboratorio.

El monitoreo se llevó a cabo entonces en conformidad con los acuerdos establecidos en la Mesa. La recolección en el campo fue supervisada por los veedores participantes, controlando minuciosamente las actividades de

muestreo en el campo para confirmar que se realizaran en conformidad con los protocolos de muestreo. Después de la selección de laboratorios analíticos utilizando criterios de selección por cada una de las partes, las muestras se sellaron y enviaron a los laboratorios bajo estrictos procedimientos de cadena de custodia. Los laboratorios analizaron las muestras según el programa de trabajo del laboratorio, se evaluaron, corrigieron (si era necesario) y validaron los resultados analíticos.

La Mesa realizó una evaluación del aseguramiento de calidad del monitoreo y análisis de muestras durante la evaluación, así como tomo muestras duplicadas, blancos y preparación de estándares de referencia y finalmente, se determinaron las conclusiones referentes a la calidad de los datos en general y su capacidad de utilización y el análisis de las muestras por parte de los laboratorios analíticos.

4. En septiembre del 2011 se elaboró un informe previo al PROYECTO VALENTINES – Extracción y Beneficiamiento de Mineral de Hierro, Mineroducto y Terminal Portuaria, para la Minera Aratiri, Zamin Resources – Uruguay, preparado por EcoMetrix Incorporated – Canadá. En el Proyecto Valentines se considera un Programa de Monitoreo Acuático para la Mina y Dentro de ella un Plan de implementación del programa de muestreo donde se aplicarían medidas detalladas de aseguramiento y control (QA/QC) para garantizar la integridad de las muestras de agua a lo largo de todo el proceso de recolección y manipulación, hasta que las muestras se entreguen al laboratorio correspondiente. Se proporcionaría la información y los datos de QA/QC del laboratorio (por ejemplo, corridas de muestras duplicadas, materiales de referencia certificados, blancos de método, estándares de calibración) junto con los resultados analíticos. La información

sobre QA/QC se incluirá en el informe de monitoreo anual y en ella se incluirá una descripción de cualquier problema de QA/QC que pudiera haber surgido, así como la manera en que se hubiera resuelto tales inconvenientes.

2.2 BASES TEÓRICAS Y CIENTÍFICAS

- **PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y CONTROL DE CALIDAD**

Un programa de Aseguramiento de Calidad y Control de Calidad (QA/QC), es un grupo ordenado de políticas de manejo, objetivos, principios y procedimientos generales, mediante los cuales una organización, que genera datos ambientales, intenta generar datos con una calidad conocida.²

Un programa de Aseguramiento de Calidad y Control de Calidad (QA/QC) debe diseñarse teniendo en cuenta los objetivos específicos para cada punto de monitoreo y debe describir el uso de la información a obtener.³

Un programa de Aseguramiento de Calidad y Control de Calidad (QA/QC) involucra el aseguramiento de que las muestras de calidad de agua colectadas sean representativas mediante el entrenamiento de quienes llevaran a cabo el muestreo (los muestreadores) y la colección suficiente de muestras blanco y duplicado para confirmar la representatividad de las muestras individuales.⁴

- **ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN EL CAMPO**

² Calidad de los Resultados de Análisis en el Monitoreo de Aguas – Estudio de Casos-Golde Associates Perú S.A

³ Calidad de los Resultados de Análisis en el Monitoreo de Aguas – Estudio de Casos-Golde Associates Perú S.A

⁴ Proyecto de Reforma del Sector de Recursos Minerales del Perú

Todas aquellas acciones planificadas y sistemáticas que proporcionan una confianza adecuada en que un producto o servicio cumpla determinados requisitos de calidad. El Aseguramiento de la Calidad no está completo a menos que estos requisitos de calidad reflejen completamente las necesidades del cliente.

El Aseguramiento de la Calidad, para ser efectivo, requiere una evaluación continua de los factores que afectan a la calidad y auditorías periódicas.

Dentro de la Organización el Aseguramiento de la Calidad sirve como herramienta de gestión. En situaciones contractuales sirve también para establecer la confianza en el suministrador.⁵

- **CONTROL DE CALIDAD EN EL CAMPO**

Es un elemento esencial en un programa de QA/QC en el campo. Adicionalmente a los procedimientos de campo estándar, el control de calidad en campo requiere del envío de muestras blanco y réplicas para probar: La pureza de los preservantes químicos; La contaminación de las botellas de muestreo, papel filtro, equipo de filtrado u otro equipo que es usado en la colección de la muestra, manipulación y transporte; Otros errores aleatorios o sistemáticos que ocurren desde la hora de muestreo hasta la hora del análisis.⁶

- **MUESTRAS DE CONTROL**

Las muestras de control con muestras tomadas con el fin de evaluar la precisión y desviación de los muestreos así como de los análisis,

⁵ Las Normas ISO en su serie 9000

⁶ Proyecto de Reforma del Sector de Recursos Minerales del Perú

entendiéndose como desviación el error causado por factores sistemáticos en los procesos de muestreo o análisis y por precisión el error aleatorio.⁷

- **VALIDACIÓN DE DATOS**

La validación de los datos es importante para determinar la confiabilidad de los resultados analíticos. La validación típica de los datos puede ser realizada considerando la precisión, la exactitud, Representatividad, comparabilidad.⁸

2.3 DEFINICIONES BÁSICAS

- **Monitoreo de Calidad de Agua:** El monitoreo del agua implica reunir datos e información respecto a la calidad y cantidad del agua de una manera regular usando métodos científicamente rigurosos. Se analiza la información del monitoreo del agua para determinar si la calidad del agua sustenta los usos del recurso y si la cantidad de agua disponible es suficiente para satisfacer las necesidades de estos diversos usos. Además, la información del monitoreo se usa para educar a los participantes, y para evaluar los impactos humanos, así como el efecto de las medidas implementadas para mejorar la calidad del agua.⁹

- **Muestra de Agua:** Parte representativa del material a estudiar (para este caso agua natural, agua para consumo humano, agua superficial, agua subterránea, agua residual) en la cual se analizaran los parámetros de interés.

⁷ Dr. Jorge Chávez – GolderAssociates Perú S.A.

⁸ Proyecto de Reforma del Sector de Recursos Minerales del Perú.

⁹ Monitoreo Participativo del Agua, Guía para Prevenir y Manejar el Conflicto, 2008 Oficina del Asesor en Cumplimiento/Ombudsman (CAO), Miembros del Grupo del Banco Mundial

- **Muestreo de Agua:** Es una herramienta del monitoreo. Su función básica es la extracción de una parte del cuerpo de agua para determinar sus características y condiciones actuales.

- **Cuerpo de Agua:** Extensión de agua, tal como un río, lago, mar u océano que cubre parte de la tierra. Algunos cuerpos de agua son artificiales, como los estanques, aunque la mayoría son naturales. Pueden contener agua salada o dulce.

- **Parámetros de Calidad:** Compuestos, elementos, sustancias, indicadores y propiedades físicas, químicas o biológicas de interés para la determinación de la calidad de agua.

- **Punto de Monitoreo:** Es la ubicación geográfica de un punto, donde se realiza la evaluación de la calidad y cantidad en un cuerpo natural de agua en forma periódica, en el marco de las actividades de vigilancia.

- **Punto de control:** Representa aquel lugar previamente establecido en un cuerpo de agua para llevar a cabo la evaluación de su calidad y cantidad, como parte de las actividades de fiscalización de vertimientos autorizados y/o reúsos.

- **Red de Monitoreo:** Es un sistema de monitoreo ambiental continuo. Cuenta con puntos de medición con disponibilidad de datos sobre la calidad del agua. Su objetivo es obtener información de la calidad del agua, de forma confiable y clara, para evaluar el cumplimiento de estándares de calidad y verificar la tendencia de la concentración de los contaminantes,

como información base para la definición de políticas de control de contaminación.

- **Vertimiento:** Descarga de cualquier cantidad de material o sustancias ofensivas a la salud pública.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es descriptivo y explicativo, porque en la implementación del programa de Aseguramiento y Control de Calidad en el monitoreo de agua, se tendrá la causa – efecto, obteniéndose resultados confiables.

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se trabajó con un diseño transversal descriptivo, ya que se quiere indagar la incidencia y los valores en las que se manifiestan las variables.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRAS

Se consideró como población representativa a los puntos de control de agua ubicados en el trayecto del canal izquierdo de la parte interna de la Empresa Administradora Cerro S.A.C. (Río Ragre).

De ello como muestra representativa se consideró 05 puntos de control de agua ubicados en el trayecto del Río Ragre, los puntos de control se consideran al inicio, intermedio y final del canal, debido a que los resultados de análisis obtenidos ayudará a verificar con mayor claridad la aplicación de las diferentes actividades del programa de aseguramiento y control de calidad.

3.4 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Se utilizará el método inductivo, porque tras las etapas de observación, análisis y clasificación de los hechos, se logra postular una hipótesis que brinda una solución al problema planteado.

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1. TÉCNICAS

- **Monitoreo:** Se realizará el monitoreo de cinco puntos.
- **Pruebas Escritas:** Se utilizará después de la capacitación, con la finalidad de evaluar al personal de trabajo respecto al dominio y aplicación que tienen sobre el Monitoreo de Agua.
- **Observación Directa:** Se aplicará al personal de apoyo de monitoreo para evaluar los conocimientos obtenidos del tema, en los procedimientos de tomar muestra de agua y en el manejo adecuado de materiales y equipos de monitoreo de agua.

3.5.2. INSTRUMENTOS

- Informe de ensayo de Laboratorio
- Listas de cotejo.
- Potenciómetro: Para medir los parámetros físico-químicos de la muestra de agua obtenida.
- Envases de plástico y vidrio

3.6 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Técnicas de Procesamiento de Datos: Los procedimientos a las que se sometió los datos obtenidos del programa de Aseguramiento y Control de Calidad son:

- **Clasificación:** Los datos son clasificados teniendo en cuenta el aseguramiento y control de calidad de los diferentes aspectos que se considera en el programa, como en el material y equipo de trabajo, personal de monitoreo, tomas de muestra de agua, etc.
- **Registro:** Los datos de campo obtenidos fueron registrados propiamente en el estudio y los datos obtenidos del análisis de agua son registrados en una base de datos.
- **Tabulación:** Los valores obtenidos se expresan en tablas dinámicas de Excel.

Técnicas de Análisis de Datos: Para el programa de Aseguramiento y Control de Calidad se tomaron en cuenta las siguientes actividades:

- **Depuración de datos:** En caso de que los datos obtenidos por el laboratorio pudieran registrar valores duplicados o incorrectos.
- **Eliminación de datos:** En caso de que se encuentren valores atípicos o no guarden ninguna relación lógica con el resto de los datos.
- **Prueba estadístico:** Descriptiva mediante representaciones gráficas.

- **Programa estadístico:** El programa estadístico establecido es el Microsoft Excel.

- **Interpretación de los datos:** Aplicado a los resultados de análisis de agua.

3.7 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS

- Uso de Hoja de cálculo (Excel)

CAPÍTULO IV

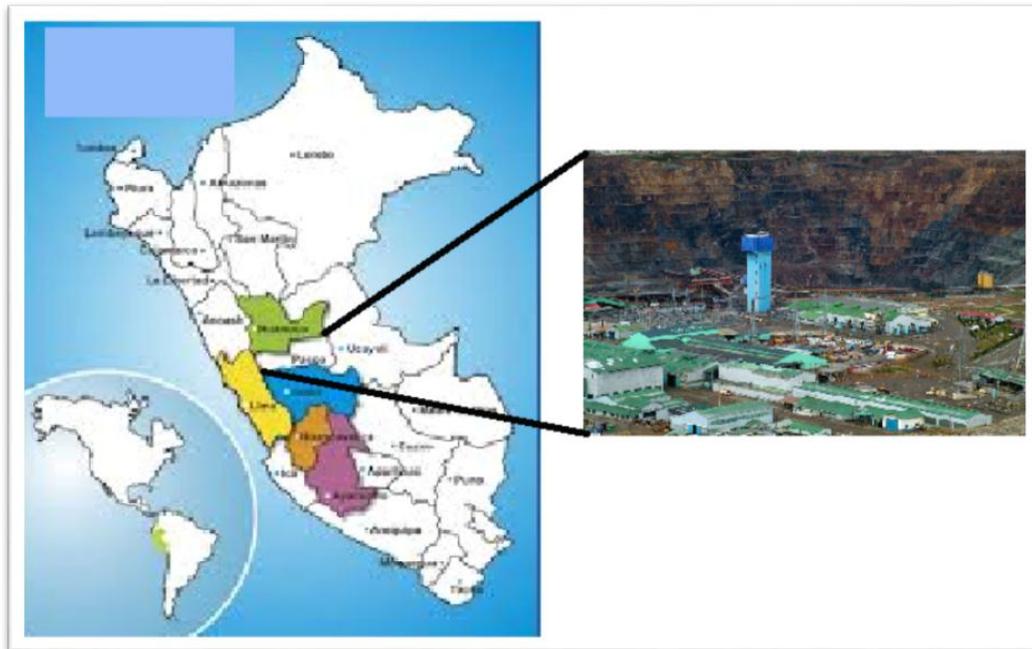
GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La Empresa Administradora CERRO S.A.C., se encuentra ubicada en el distrito de Simón Bolívar, Provincia y Región de Pasco, a una altitud de 4,380 m.s.n.m. La mítica Unidad minera de Cerro de Pasco se encuentra a unos 340 km de Lima, a través de la carretera Central. La Empresa ADMINISTRADORA CERRO S.A.C está conformada por la mina subterránea Paragsha y el tajo abierto Raúl Rojas. Cuenta con la Planta concentradora Paragsha, Planta San Expedito y Planta Complementaria de Minerales Óxidos.¹⁰

Imagen N° 01: Ubicación de la Empresa ADMINISTRADORA CERRO S.A.C

¹⁰ Estudio de Impacto Ambiental, Planta de Óxidos, 2013



*Imagen N° 01: Ubicación de la Cía. Minera Volcan-Cerro de Pasco
Fuente: Tania Prudencio Bullon*

4.2 PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD A IMPLEMENTAR EN EL MONITOREO DE AGUA DE LA EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C

I. INTRODUCCIÓN

El monitoreo, sobre todo el de aguas, es reconocido como una actividad importante en el establecimiento de la línea base en el manejo ambiental, en los procesos de fiscalización de un Estudio de Impacto Ambiental y en proyectos en actividad. Si bien se han realizado avances significativos en la calidad de toma de muestras, poco se ha avanzado en el aseguramiento de la calidad del personal, en la calidad de equipos de medición y en la evaluación de la calidad de los datos, ante ello es fundamental la implementación de Programa de Aseguramiento y Control de Calidad.

Las funciones de un Programa de Aseguramiento y Control de Calidad influyen directamente en las actividades relacionadas con la medición en campo, la calibración de los equipos de campo, registro de datos, la capacitación del personal, la colección de muestras representativas de agua y colección de suficientes muestras blanco y duplicado. Para garantizar el éxito del programa, es necesario que cada componente del esquema del aseguramiento y control de calidad se implemente de manera adecuada a fin de tener resultados representativos y confiables.

La ausencia de un Programa de Control y Aseguramiento de Calidad trae como consecuencia una gran incertidumbre en la toma de decisiones, las cuales están basadas en datos inciertos. Una segunda consecuencia es la falta de credibilidad de los resultados de monitoreo presentados por la Empresa Administradora Cerro S.A.C. a las autoridades correspondientes.

Este documento que se presenta es un Instrumento principal para garantizar el aseguramiento y control de calidad de las actividades que están involucradas dentro del monitoreo de agua en la Empresa Administradora Cerro S.A.C, donde se establecen las capacitaciones, calibración de equipos, registro de resultados de análisis, reporte de informes, entre otros componentes a seguir antes, durante y después de realizado el monitoreo de la calidad de las agua.

II. MARCO LEGAL

Cuadro N° 1: REQUISITOS LEGALES PARA EL PRESENTE ESTUDIO

NORMA LEGAL	TÍTULO
Ley N° 28611	Ley General del Ambiente
Ley N° 29338	Ley de Recursos Hídricos
Ley N° 26842	Ley General de Salud
D.S N° 002-2008-MINAM	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua
D.S N° 010-2010-MINAM	Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas
Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA	Protocolo de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos

Fuente: Tania Prudencio Bullon

III. OBJETIVO

Establecer los criterios básicos de Aseguramiento y Control de Calidad que se deben seguir en el Monitoreo de Agua de la Empresa Administradora Cerro S.A.C. a fin de tener resultados confiables.

IV. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

Definición de la Calidad:

La calidad es “la totalidad de las funciones y características de un producto o servicio que cumplen y satisfacen las necesidades o requerimientos implícitos o explícitos del mismo” (ISO 9001:2000).

La calidad es “el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos” (*American Society for Quality*)

A fin de cumplir el objetivo positivamente el Programa de Control y Aseguramiento de Calidad se estructura de la siguiente manera:

- Aseguramiento de la Calidad del Personal
- Aseguramiento de la Calidad de los Materiales
- Aseguramiento de la Calidad de Medición
- Aseguramiento de la Calidad del Muestreo
- Aseguramiento de la Calidad de los Resultados de Análisis

A. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PERSONAL

Uno de los componentes esenciales para el desarrollo óptimo del monitoreo del agua es la eficiencia del personal que realizará el monitoreo, donde su conocimiento y practica sobre los procedimientos de la toma de muestra del agua es primordial, para garantizar la confiabilidad de los resultados.

Por lo tanto para lograr el buen desempeño del personal en el monitoreo de agua, se considerará capacitaciones y evaluaciones.

Cuadro N° 2: CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN DE MONITOREO DE AGUA

CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES		
Fecha	Tema	Responsable
13/07/2015	Muestreo de agua en Cuerpo Receptor	Inspectorate
	Medición de parámetros físico químicos	Inspectorate

Fuente: Tania Prudencio Bullon

- **Capacitación y Evaluación**

Las capacitaciones serán realizadas antes del inicio del monitoreo. Los temas a tratar serán el procedimiento de muestreo y medición aplicados al agua, enfocándose principalmente en el Monitoreo de Agua de Cuerpo Receptor y medición de parámetros de campo. Para el aprendizaje del Control y Aseguramiento de Calidad, posteriormente el personal será evaluado con la finalidad de conocer el desempeño del personal que realizara el monitoreo.

En situaciones en el que el personal de monitoreo necesite o requiera una retroalimentación de un tema específico de monitoreo de agua, debido al desentendimiento o baja calificación, deberá realizarse después de la culminación de las capacitaciones programadas.

El personal quien desempeñara labores de monitoreo, debe obtener la nota mínima de 15 a fin de tomarle como personal apto para realizar el monitoreo de aguas.

B. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES

4.2.2.1. Manejo de los Materiales de Monitoreo

a. Recepción y Almacenamiento de Materiales

Los Materiales como los frascos, guantes, preservantes, deberán ser recepcionados y almacenados en coolers, a fin de no estar en contacto con el medio ambiente o contaminante; a continuación se detalla las condiciones de los materiales que se deben considerar:

- Los frascos de vidrio y plástico deben ser de primer uso, cerrados herméticamente, protegidos dentro de un coolers.
- Los preservantes deberán estar herméticamente cerrados, indicando la fecha caducidad de la sustancia peligrosa.
- Los guantes, mascarilla, protector de cabello deberán estar protegidos en cajas.

Para ello es necesario verificar con una lista de suministro de cooler, donde se revisará las condiciones de todos los materiales (Anexo 1), como ejemplo se muestra a continuación:

Formato N° 1: SUMINISTRO DE COOLER

	SUMINISTRO DE COOLER				Área	Asuntos Ambientales
	N° Guía de remision	Codigo del cooler	Tipo de Material	N° de Materiales	Página	1 de 1
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Fuente: Tania Prudencio Bullon

El almacenamiento de estos materiales será depositado temporalmente en un almacén, donde sirva para codificar los frascos según los parámetros requeridos.

C. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA MEDICIÓN

La importancia del aseguramiento de la calidad en las mediciones de los parámetros de campo (pH, Temperatura, mv) radica esencialmente en la realización de mediciones confiables que permitan un uso eficiente y efectivo de los equipos de monitoreo.

Para lograr la calidad en la medición de los parámetros de campo en el agua, se deberá tener en cuenta el Procedimiento de medición de parámetros de campo en agua (Anexo 2).

Cuadro N° 3: Programa de Calibración de los Equipos de Monitoreo

PROGRAMA DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MONITOREO				
Asuntos Ambientales				
N de equipo	Detalles de Equipo	Ultima Calibración	Calibrado por	Disposición de Equipo para su Calibración/Mantenimiento
1	Instrumento: Potenciometro Portatil Marca: HANNA Modelo: HI 98185-02 Serie: D0053225	01/01/2014	Kossodo (mejor equipo para su laboratorio)	05/05/2015

Fuente: Tania Prudencio Bullon

El programa de calibración de equipos de monitoreo se ejecutara de acuerdo al cuadro programación, esta calibración de equipos serán realizados por empresas certificadas por INDECOPI, esto garantizara resultados confiables de los equipos.

Por otro lado antes de salir y después de revisado los certificados de calibración, se realizará el Check List del equipo de monitoreo para garantizar su buen funcionamiento siguiendo las pautas del formulario adjuntado.

Formato N° 2: Check list de equipos de monitoreo

	CHECK LIST DE EQUIPOS DE MONITOREO																					
<small>EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.</small>	UNIDAD:				AREA:				FECHA:													
	EQUIPO:				MARCA:				SERIE:													
	NOMBRE:				DNI:				EMPRESA:													
<small>CADA PERSONAL RELIZARÁ EL CHECK LIST DE EQUIPOS DE MONITOREO ANTES, DURANTE Y DESPUES DE SU USO, DE ENCONTRAR ALGUNA ANORMALIDAD SE DEBERÁ INFORMAR AL SUPERVISOR O AL JEFE INMEDIATO QUIEN TOMARÁ LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS.</small>																						
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN					HORA DE INSPECCIÓN:																	
MULTIPARÁMETRO					CORRENTÓMETRO				TUBIDIMETRO													
	B	R	ME	NT		B	R	ME	NT		B	R	ME	NT								
Sonda de pH					Sensor (Helice)					Silicona												
Sonda de Conductividad					Pantalla LCD					Cubetas de muestreo												
Sonda de Oxígeno					Varilla Telescopica					Pañuelo de limpieza												
Buffer (4,7,10)					Maletin Transportable					Solución de limpieza												
Protección de electrodo																						
Slc de protección de electrodo																						
Maleta Profesional																						
Soluciones de Limpieza																						
CLORIMETRO					COLORIMETRO - CIANURO				COLORIMETRO - METALES													
	B	R	ME	NT		B	R	ME	NT		B	R	ME	NT								
Cubeta con tapa					Cubeta con tapa					Pañuelo de limpieza												
Vaso precipitado					Pañuelo de limpieza					Cubeta con tapa												
Pañuelo de limpieza					Solución de limpieza					Solución de limpieza												
Solución de limpieza					Cubetas "CAL CHECK" A-B					Kit para Cobre												
					Reactivo A					Kit para Zinc												
					Reactivo B					Kit para Hierro												
					Reactivo C					Kit de Preparación (embudo, papel filtro, 02 geringas, 02 pipetas, probeta, cucharita, desmi nralizador, carbon activado)												
RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS																						
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 15px; text-align: center;">B</td><td style="width: 15px; text-align: center;">Bueno</td></tr> <tr><td style="width: 15px; text-align: center;">R</td><td style="width: 15px; text-align: center;">Regular</td></tr> <tr><td style="width: 15px; text-align: center;">ME</td><td style="width: 15px; text-align: center;">Mal Estado</td></tr> <tr><td style="width: 15px; text-align: center;">NT</td><td style="width: 15px; text-align: center;">No tiene</td></tr> </table>															B	Bueno	R	Regular	ME	Mal Estado	NT	No tiene
B	Bueno																					
R	Regular																					
ME	Mal Estado																					
NT	No tiene																					

Fuente: Tania Prudencio Bullon

D. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL MUESTREO

El objetivo del muestreo es recoger una porción representativa de agua, con un volumen apropiado para ser transportado adecuadamente y manejada en el laboratorio, mientras todavía represente fielmente a la calidad del agua muestreada. Asimismo es asegurar que las condiciones de cada componente de la muestra deben ser las mismas que la muestra original (representativa y homogénea); asegurando no se produzcan cambios significativos en su composición antes del análisis.

PROCEDIMIENTO DE MONITOREO DEL AGUA SUPERFICIAL

a. PRE – MUESTREO

En esta etapa se considerara las siguientes actividades:

1. Preparación del material

Consiste en alistar los materiales como: envases para las muestras, envases para el blanco, envases adicionales, etiquetas y plumones, Soga y soguilla, balde, jarra, hielo, preservantes, donde la manipulación de estos deberá ser exclusivamente con los guantes de nitrilo, mascarilla, protector de cabello. Para facilitar esta actividad se deberá contar con un Check List para los materiales que servirá para considerar todos los materiales necesarios para el desarrollo del muestreo.

Formato N° 3: Check list de Materiales

		CHECK LIST DE MATERIALES DE MONITOREO							
		UNIDAD:		FECHA:					
		ESTACIÓN:		HORA:					
		NOMBRE:		EMPRESA:					
MATERIALES DE CAMPO								RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS	
N	MATERIAL / EQUIPO	SI	NO	NO APLICA	MATERIAL / EQUIPO	SI	NO		NO APLICA
1	Balde				Cadena Custodia				
2	Jarra				Plumon indeleble				
3	Brazo Telescopico				Preservantes				
4	Malla Zuber				Botas				
5	Filtro 100 u				Guantes				
6	Filtro 10 u				Multiparámetro				
7	Pala de metal				Guardapolvo				
8	Lugol				Alcohol				
9	Agua Destilada				Algodón				

Fuente: *Tania Prudencio Bullon*

2. Preparación de equipos de campo

Consiste en la calibración y limpieza del equipo antes de llevarlo al campo. Para desarrollar esta actividad se realizará el Check List del equipo siguiendo las pautas del siguiente formulario.

Formato N° 4: Check list de Equipos de Monitoreo

CERRO		CHECK LIST DE EQUIPOS DE MONITOREO																							
EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.		UNIDAD:				AREA:				FECHA:															
VOLCAN		EQUIPO:				MARCA:				SERIE:															
		NOMBRE:				DNI:				EMPRESA:															
CADA PERSONAL RELIZARÁ EL CHECK LIST DE EQUIPOS DE MONITOREO ANTES, DURANTE Y DESPUES DE SU USO, DE ENCONTRAR ALGUNA ANORMALIDAD SE DEBERÁ INFORMAR AL SUPERVISOR O AL JEFE INMEDIATO QUIEN TOMARÁ LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS.																									
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN						HORA DE INSPECCIÓN:																			
MULTIPARÁMETRO		B	R	ME	NT	CORRENTÓMETRO		B	R	ME	NT	TUBIDIMETRO		B	R	ME	NT								
Sonda de pH						Sensor (Helice)						Silicona													
Sonda de Conductividad						Pantalla LCD						Cubetas de muestreo													
Sonda de Oxigeno						Varilla Telescopica						Pañuelo de limpieza													
Buffer (4,7,10)						Maletin Transportable						Solución de limpieza													
Protección de electrodo																									
Sic de protección de electrodo																									
Maleta Profesional																									
Soluciones de Limpieza																									
CLORIMETRO		B	R	ME	NT	COLORIMETRO - CIANURO		B	R	ME	NT	COLORIMETRO - METALES		B	R	ME	NT								
Cubeta con tapa						Cubeta con tapa						Pañuelo de limpieza													
Vaso precipitado						Pañuelo de limpieza						Cubeta con tapa													
Pañuelo de limpieza						Solución de limpieza						Solución de limpieza													
Solución de limpieza						Cubetas "CAL CHECK" A-B						Kit para Cobre													
						Reactivo A						Kit para Zinc													
						Reactivo B						Kit para Hierro													
						Reactivo C						Kit de Preparación (embudo, papel filtro, 02 geringas, 02 pipetas, probeta, cucharita, desmineralizador, carbon activo)													
RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS																									
<table border="1"> <tr><td>B</td></tr> <tr><td>R</td></tr> <tr><td>ME</td></tr> <tr><td>NT</td></tr> </table>		B	R	ME	NT	<table border="1"> <tr><td>Bueno</td></tr> <tr><td>Regular</td></tr> <tr><td>Mal Estado</td></tr> <tr><td>No tiene</td></tr> </table>																Bueno	Regular	Mal Estado	No tiene
B																									
R																									
ME																									
NT																									
Bueno																									
Regular																									
Mal Estado																									
No tiene																									

Fuente: Tania Prudencio Bullon

3. Traslado de Materiales para el Muestreo

Los materiales especialmente los envases de toma de muestra y preservantes deberán conservarse en cajas térmicas (Cooler) a fin de evitar la adherencia de contaminantes.

Con respecto a las herramientas y materiales adicionales, deberán trasladarse en una caja, a fin de conservar su originalidad y evita su deterioro o impacto.

b. MUESTREO

En esta etapa se considerara las siguientes actividades:

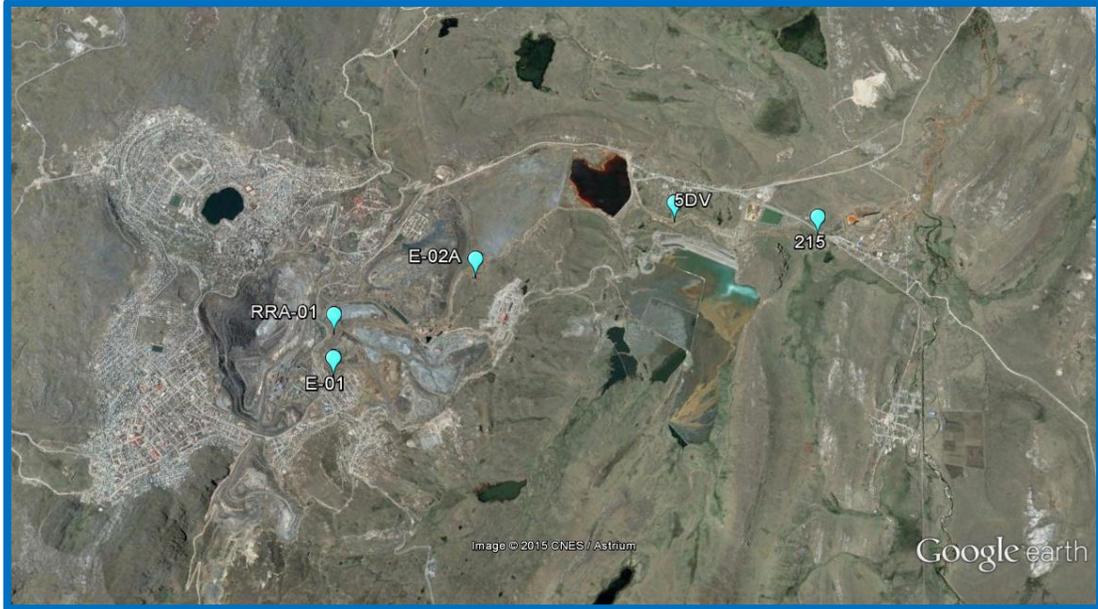
1. Identificación del Punto de Muestreo.

Para el aseguramiento del punto exacto de la identificación del punto de muestreo, debe ser identificado y reconocido claramente, de manera que permita su ubicación exacta. De preferencia, en la determinación de la ubicación se utilizará el Sistema de Posicionamiento Satelital (GPS), el mismo que se registrará en coordenadas UTM y en el sistema WGS84¹¹.

En el punto de muestreo se debe realizar la verificación del punto de monitoreo según el siguiente formato, estos datos nos ayudará a interpretar mejor los resultados ya que muchas veces los resultados varían por factor como (Clima, aspectos físicos del agua, presencia de actividades humanas y presencia de residuos sólidos).

¹¹ Protocolo de monitoreo de la calidad sanitaria de los recursos hídricos superficiales-DIGESA-2007

Imagen N 1: Ubicación de Puntos de Monitoreo



Formato N° 5: Verificación del Punto de Monitoreo

CERRO EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.		VERIFICACIÓN DE LOS PUNTO DE MONITOREO																	
UNIDAD:				FECHA:															
ESTACIÓN:				HORA:															
NOMBRE:				EMPRESA:															
CADA PERSONAL RELIZARA LA VERIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO (Agua, Aire, Ruido, Suelo) ANTES, DURANTE Y DESPUES DEL MUESTREO, DE ENCONTRAR ALGUNA ANORMALIDAD SE DEBERÁ INFORMAR AL SUPERVISOR O AL JEFE INMEDIATO QUIEN TOMARÁ LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS.																			
FACTOR CLIMÁTICO	AA	DA	DSA	ACTIVIDADES HUMANAS	AA	DA	DSA												
Neblina																			
Sol																			
Lluvia																			
ASPECTO FISICO	AA	DA	DSA	RESIDUOS SÓLIDOS	AA	DA	DSA												
Color																			
Olor																			
Volumen																			
RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS																			
<table border="1"> <tr> <td>AA</td> <td>Antes de la Actividad</td> </tr> <tr> <td>DA</td> <td>Durante la Actividad</td> </tr> <tr> <td>DSA</td> <td>Despues de la Actividad</td> </tr> </table>				AA	Antes de la Actividad	DA	Durante la Actividad	DSA	Despues de la Actividad	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Poco</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Moderado</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Intenso</td> </tr> </table>				1	Poco	2	Moderado	3	Intenso
AA	Antes de la Actividad																		
DA	Durante la Actividad																		
DSA	Despues de la Actividad																		
1	Poco																		
2	Moderado																		
3	Intenso																		

Fuente: Tania Prudencio Bullon

2. Seguridad en el muestreo

Esta sección establece los cuidados a tener en cuenta para evitar sufrir daños personales y materiales durante el desarrollo del monitoreo de agua.

La toma y manipulación de las muestras, reactivos y preservantes se realizará con guantes de látex y, siempre que se detecten olores, se utilizará una mascarilla.

3. Rotulado de la Muestra.

Los recipientes deberán ser identificados antes de la toma de muestra con etiquetas adhesivas según, escrita con letra clara y legible la cual debe ser protegida con cinta adhesiva transparente conteniendo la siguiente información: Solo deberá rotularse la botella, nunca la tapa.

<ul style="list-style-type: none">• Estación de Muestreo• Tipo de Muestra• Parámetros (análisis requerido)• Fecha y hora de la toma de la muestra.• Preservación realizada (tipo de preservante utilizado)	 <p>Inspectorate Services Perú S.A.C. Av. Elmer Faucett N° 444 Callao Perú Telf: (511) 613-8080 / Fax: (511) 628-9016</p> <p> INSPECTORATE</p> <p>N° CADENA CUSTODIA : <input type="text"/></p> <p>ESTACION DE MUESTREO : _____</p> <p>TIPO DE MUESTRA : _____</p> <p>FECHA : _____ HORA : _____</p> <p>PARAMETROS : _____</p> <p>PRESERVANTE : _____</p> <p>INSPECTOR DE CAMPO : _____</p> <p>MUESTREADO POR : CLIENTE <input type="checkbox"/> INSPECTORATE <input type="checkbox"/></p> <p>FOMA-022/POMA10</p>
--	--

4. Análisis de Campo

Los datos de campo deberá tomarse de acuerdo al procedimiento escrito de trabajo seguro de la medición de parámetros fisicoquímicos en agua determinado por la Empresa Administrativa Cerro SAC (Anexo N° 4).

Los datos a registrar en campo son de vital importancia en la interpretación de resultados para ello se tendrá en cuenta los siguientes aspectos de acuerdo al formato.

Formato N° 6: Hoja de Campo

HOJA DE TRABAJO DE CAMPO – Monitoreo				
DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	DATOS DE CAMPO		
		HORA	PH	MV

Fuente: Tania Prudencio Bullon

5. Toma de Muestra de Agua Superficial

La etapa de recolección de muestras es de trascendental importancia para el Aseguramiento y Control de las muestras. Los resultados de los mejores procedimientos analíticos serán inservibles si no se recolecta y manipula adecuadamente las muestras.¹²

¹² Protocolo de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos- Autoridad Nacional del Agua

En el desarrollo del presente programa se realizará la toma de muestras puntuales, lo cual representa la composición del cuerpo natural de agua superficial original para un lugar, tiempo y circunstancia en la que fue recolectada la muestra. Para ello es necesario conocer los parámetros a evaluar, el tipo de frasco a utilizar y el volumen requerido para cada parámetro.

- **Selección de Parámetros**

Para el monitoreo de agua superficial se considerará según lo estipulado en **protocolo nacional de monitoreo de la calidad en cuerpos naturales de agua superficial**, para el caso de la Empresa Cerro SAC, monitoreamos según la Categoría 3 del Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

Cuadro N° 4: Parámetros recomendados para el monitoreo de cuerpos de aguas naturales continentales

PARAMETROS QUE SE DETERMINARAN EN EL LABORATORIO			
ACTIVIDAD	Categoría 1	Categoría 3	Categoría 4
Minería	C. total, C. tenn, OSOs, DQO, aceites y grasas, CN-Libre, CNWAO, SDT, sulfatos, sulfuros, fenoles, tolueno, turbiedad, P, Al, Sb, As, Ba, Be, 8, Cd, Cu, Cr, Cr', Fe, Mn, Hg, Ni, Ag, Pb, Se, U, VyZn	C. total, C. tenn., DBOs, DQO, aceites y grasas, cloruros, bicarbonatos, sulfatos, sulfuros, Ca, carbonatos, CNWAD, fenoles, fosfatos, Na, Al, As, Ba, 8, Cd, Co, Cu, Crfi ... Fe, li, Mg, Mn, Hg, Ni, Ag, Pb, Se y Zn.	C. total y C. lerm, OSOs, SDT, SST, As, Ba, Cd, Cu, Cr', Hg, Ni, Pb, Zn, P, silicatos, CN-libre, sulfuro de hidrógeno y fenoles.

Fuente: R.J. N° 182-2011-ANA

- **Tipo de envase y volumen de muestra**

El tipo de envase y volumen necesario de muestra para los parámetros ya identificados se considerará teniendo en cuenta el método analítico empleado por el laboratorio responsable de los análisis.

Cuadro N° 5: Tipo de envase y volumen de muestra

Parámetros	Frascos	Volumen
Aceites y Grasas	1 ÁMBAR (Boca ancha)	1LITRO
Metales Totales (ICP)	1 PVC	250ml
Cianuro Wad	1 PVC (oscuro)	500 ml
Cromo VI	1 PVC	250ml
DBO5	1 PVC	1LITRO
DQO	1 PVC	250ml
Coliformes termotolerantes	1 MICROBIOLÓGICOS	500 ml
Coliformes Totales		
Bicarbonatos	1 PVC	250 ml
Carbonatos		
Fenoles	1 ÁMBAR	1LITRO
Sulfuros	1 PVC	1LITRO
Sulfatos	1 PVC	250 ml
Duplicado	1 PVC	500ml

Fuente: Laboratorio Inpectorate

Toma de Muestra de Agua Superficial

Para el desarrollo del muestreo del agua se tendrá como guía la R.J. N° 182-2011-ANA (PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE LA CALIDAD EN CUERPOS NATURALES DE AGUA SUPERFICIAL).

Parámetros Microbiológicos (Coliformes totales y termotolerantes)

- Utilizar frascos de vidrio previamente esterilizados, llevados hasta el lugar de muestreo en las mejores condiciones de higiene.

- Los frascos no se deben abrir hasta el momento del muestreo y no serán enjuagados con agua de la muestra, deberá destaparse el menor tiempo posible, evitando el ingreso de sustancias extrañas que pudieran alterar los resultados.
- Evitar tocar el interior de la botella o la cara interna del tapón, sujetando esta con la mano mientras se realiza el muestro, sin colocarlo sobre algún material que lo pueda contaminar.
- Sumergir la botella boca abajo a una profundidad aproximada de 20 a 30 cm, tras lo cual se girará de manera que la boca, apunte hacia la corriente (si es que ésta existe), o bien creando dicha corriente por arrastre de la botella en el interior del agua, evitándose el contacto con la orilla o el lecho.
- Dejar una porción del recipiente sin llenar (1/4 de frasco), de manera que el aire contenido en esa zona asegure un adecuado suministro de oxígeno para los microorganismos que lo necesiten hasta el momento del análisis.

Parámetros inorgánicos:

- Enjuagar los frascos con el agua a ser recolectada de dos a tres veces con la finalidad de eliminar posibles sustancias existentes en su interior, agitar y desechar el agua de lavado corriente abajo.
- Realizar la toma de muestras directamente del cuerpo de agua, utilizando el brazo telescópico o un balde a 20 cm de profundidad a partir de la superficie.
- Tener en cuenta que las muestras se toman en contra corriente y colocando el frasco con un ángulo apropiado para el ingreso de agua.

Parámetros orgánicos:

Aceites y grasas. La toma de la muestra deberá realizarse de manera directa sin enjuagar el frasco, en la superficie del cuerpo de agua, es decir no introducir totalmente la boca del frasco de la botella. Estos parámetros deben ser tomados en frascos de vidrio de boca ancha color ámbar para evitar su degradación por fotólisis, cerrar herméticamente (no utilizar contratapa de plástico) y preservar.

- **Demanda bioquímica de oxígeno (DBOs):** Utilizar frascos de plástico de boca ancha de un (01) litro de capacidad, limpios, llenar completamente el frasco (sin burbujas de aire) para evitar alteración de los resultados por procesos de oxidación, e inmediatamente tapar, manteniendo la muestra en cajas térmica de plástico a 4 °C aproximadamente (no se debe de congelar la muestra), no requiere preservante.

6. Preservación de Muestras

El tiempo que transcurre desde que la muestra es tomada en el campo hasta su llegada al laboratorio puede conducir a cambios físicos-químicos y bioquímicos dentro del envase de muestreo, lo que producirá un cambio en la calidad intrínseca de la muestra de agua.

Por consiguiente, se considerará el siguiente cuadro para preservar la muestra antes de su envío al laboratorio y prevenir cambios en la muestra.

Cuadro 6: Preservación de muestras

Parametros	Preservante	pH
Aceites y Grasas	H ₂ SO ₄	<2
Metales Totales (ICP)	HNO ₃	<2
Cianuro Wad	NaOH 10N	>12
Cromo VI	NaOH 5N + Sulfato de amonio	9.3 - 9.7
DBO ₅	NO	NO
DQO	H ₂ SO ₄	<2
Coliformes termotolerantes	NO	NO
Coliformes Totales		
Bicarbonatos		
Carbonatos	NO	NO
Fenoles	CuSO ₄ + H ₃ PO ₄	<4
Sulfuros	NaOH 6N + Zn(C ₂ H ₂ O ₂) ₂	>9
Sulfatos	NO	NO

Fuente: Laboratorio Inspectorate

Una vez preservada la muestra, cerrar herméticamente el frasco y para mayor seguridad encintar la tapa para evitar cualquier derrame del líquido y agitar para uniformizar la muestra.

7. Embalaje y Transporte de Muestras

Al finalizar la campaña de monitoreo las muestras de agua deberán ser transportadas hasta el laboratorio debidamente refrigeradas con Ice pack, llevando consigo la cadena de custodia.

Se almacenará las muestras en el recipiente térmico (cooler) de forma vertical y considerando que los frascos de vidrio se encuentre apropiadamente protegidos evitando su rompimiento, conservando las concentraciones respectivas de todos los componentes presentes en la muestra original sin que haya ocurrido cambios.¹³

¹³ Protocolo de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos- Autoridad Nacional del Agua

E. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS RESULTADOS DE ANALISIS

El laboratorio responsable en el Análisis de las muestras debe estar acreditados por el INDECOPI (El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual). De acuerdo al programa de acreditación de la Norma 17025 (Norma de Competencia para los Laboratorios de Prueba).

a. REGISTRO DE RESULTADOS DE ANÁLISIS

Para interpretar resultados de análisis y monitoreo es necesario documentar toda información relevante al muestreo. Para ello se considerará todos los formatos utilizados antes y durante el muestreo.

b. REPORTE DE INCONSISTENCIA DE DATOS

La inconsistencia de los datos es un problema que aparece comúnmente en los resultados de los análisis. Muchas veces estas inconsistencias pasan desapercibidas, por lo que debe tenerse cuidado al revisar los informes de laboratorio.¹⁴ Estos reportes deben revisarse por ejemplo:

¹⁴ Calidad de los Resultados de Análisis en el Monitoreo de Aguas – Estudio de Casos-Golde Associates Perú S.A.

Formato N° 7: INCONSISTENCIA DE DATOS DE MONITOREO DE AGUA

CERRO <small>EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.</small> 	FORMATO DE INCONSISTENCIA DE DATOS	
	EVALUADOR:	FECHA:
N° de Informe	Problema Encontrado	Solución Inmediata

Fuente: Tania Prudencio Bullon

F. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad en el monitoreo nos permitirá verificar que en el proceso de muestreo no ha existido contaminación. A fin de obtener resultados confiables se incluirán los blancos de equipo, blanco de botellas, blancos de transporte, blanco de campo, duplicados de campo, etc.

MUESTRAS BLANCO

Blancos de Viaje

Se preparará un envase con agua destilada antes del muestreo y enviará junto con los frascos de muestreo. Se mantendrán en la misma caja térmica

que las otras acompañando todo el proceso de colecta de muestras, manejo y envío.

Blanco de Campo

Se preparará un envase con agua destilada que será llenada en la estación de muestreo, etiquetan, empaquetan, sellan y se mandan al laboratorio con las otras muestras. Se usan los blancos de campo para investigar la contaminación en el laboratorio, y durante la colecta y envío de las muestras.

Duplicado

Se recogerán dos muestras de agua por duplicado en el campo, coleccionar la muestra duplicada de una estación en dónde se cree que hay niveles altos de un compuesto particular.

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSION

En cumplimiento del Programa de Aseguramiento y Control de Calidad a implementar en el Monitoreo de Agua de la Empresa Administradora Cerro S.A.C. se ejecutó como se planifico cada uno de los ítems, para ello presentamos a continuación las evidencias y a posterior los resultados de la calidad de agua y la interpretación en que variaron estos resultados antes y después de la aplicación de nuestro programa.

5.1 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PERSONAL

Como se programó, para lograr el buen desempeño del personal se realizó la capacitación y evaluaciones, esta actividad fue ejecutado por el supervisor de monitoreo de la empresa para ello adjuntamos los registros de capacitación y evaluación en tema referido al monitoreo de agua, para su evidencia adjuntamos en el Anexo V.

Después de la capacitación mencionada se evaluó al personal, teniendo un primer examen en su totalidad no aprobaron, por lo que se les dio una segunda oportunidad donde el personal tubo la nota aprobatoria teniendo como mínimo la nota de 16 y como máximo de 19. Por lo que el personal está apto y tiene el conocimiento para realizar el monitoreo de agua.

5.2 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES

Los materiales para el uso en el monitoreo de aguas deben se recepcionarán portando un recipiente como protector, a fin de no estar en contacto con el medio ambiente o con un contaminante, esto en cumplimiento de lo programado, la evidencia adjuntamos la guía del remitente y asimismo el registro de suministro de cooler, donde en esta oportunidad se decepcionó 16 cooler conteniendo todos los materiales y accesorios que será utilizado en la aplicación del monitoreo e investigación.

Imagen 2: Ceck list de materiales para salida del monitoreo

CERRO		CHECK LIST DE MATERIALES DE MONITOREO							
EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.		UNIDAD: <u>CERROSAC</u>		FECHA: <u>07/08/2015</u>					
		ESTACIÓN: _____		HORA: <u>7:20 AM</u>					
		NOMBRE: <u>T. Andexi</u>		EMPRESA: <u>ECSESA. Q.</u>					
MATERIALES DE CAMPO									RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS
N	MATERIAL / EQUIPO	SI	NO	NO APLICA	MATERIAL / EQUIPO	SI	NO	NO APLICA	
1	Balde	✓			Cadena Custodia	✓			
2	Jarra	✓			Plumon indeleble	✓			
3	Brazo Telescopico	✓			Preservantes	✓			
4	Malla Zuber			✓	Botas	✓			
5	Filtro 100 u			✓	Guantes	✓			
6	Filtro 10 u			✓	Multiparámetro	✓			
7	Pala de metal			✓	Guardapolvo			✓	
8	Lugol			✓	Alcohol			✓	
9	Agua Destilada	✓			Algodón			✓	

Imagen 3: Registro de suministro de Coole

CERRO		Titulo SUMINISTRO DE COOLER			Área	Asientos Ambientales
					Página	1 de 1
N°	N° Guía de remisión	Código del cooler	Tipo de Material	N° de Materiales	Fecha Ingreso	Fecha Salida
1		616	PVC 1/2 Litro	36		05/05/15
2		755	PVC 250 ml	30		05/05/15
3		782	PVC 1/2 ml / 6 CUANTOS 6 COOLERS / CAJERA	30 24 cajas		05/05/15
4		277	PVC 1/2 ml oscuro	30		05/05/15
5		318	PVC 1/2 ml	36		06/05/15
6		693	PVC 250ml	50		06/05/15
7		520	AMPOR 16	20		06/05/15
8		338	AMPOR 16	20		06/05/15
9		24	GRADAX	50		06/05/15
10		412	PVC 1/2 L	36		07/05/15
11		780	PVC 1/2 L OSCURO	36		07/05/15
12		688	AMPOR 16	20		07/05/15
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						

5.3 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE MEDICIÓN

En cumplimiento al programa, se verifico el certificado de calibración del Potenciometro, lo cual se adjunta como evidencia, esta evidencia nos muestra que el equipo se encuentra en condiciones para la medición de los parámetros de campo.

Imagen 4: Check list del Potenciómetro

CERRO		CHECK LIST DE EQUIPOS DE MONITOREO																					
EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.		UNIDAD: S.A. CERRO S.A.C.	AREA: Asuntos Ambientales	FECHA: 07/05/08																			
VOLCAN		EQUIPO: Potenciometro	MARCA: HANNA	SERIE: HI 98185																			
		NOMBRE: Tania Prudencia	DNI: 46601299	EMPRESA: ECSERM. Q.																			
CADA PERSONAL RELIZARÁ EL CHECK LIST DE EQUIPOS DE MONITOREO ANTES, DURANTE Y DESPUES DE SU USO, DE ENCONTRAR ALGUNA ANORMALIDAD SE DEBERÁ INFORMAR AL SUPERVISOR O AL JEFE INMEDIATO QUIEN TOMARÁ LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS.																							
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN				HORA DE INSPECCIÓN:																			
MULTIPARÁMETRO				B	R	ME	NT	CORRENTÓMETRO				B	R	ME	NT	TUBIDIMETRO				B	R	ME	NT
Sonda de pH				✓				Sensor (Helice)								Silicona							
Sonda de Conductividad							✓	Pantalla LCD								Cubetas de muestreo							
Sonda de Oxigeno							✓	Varilla Telescopica								Pañuelo de limpieza							
Buffer (4,7,10)				✓				Maletin Transportable								Solución de limpieza							
Protección de electrodo				✓																			
Slc de protección de electrodo				✓																			
Maleta Profesional				✓																			
Soluciones de Limpieza				✓																			
CLORIMETRO				B	R	ME	NT	COLORIMETRO - CIANURO				B	R	ME	NT	COLORIMETRO - METALES				B	R	ME	NT
Cubeta con tapa							✓	Cubeta con tapa								Pañuelo de limpieza							
Vaso precipitado							✓	Pañuelo de limpieza								Cubeta con tapa							
Pañuelo de limpieza							✓	Solución de limpieza								Solución de limpieza							
Solución de limpieza							✓	Cubetas "CAL CHECK" A-B								Kit para Cobre							
							✓	Reactivo A								Kit para Zinc							
							✓	Reactivo B								Kit para Hierro							
							✓	Reactivo C								Kit de Preparación (embudo, papel filtro, O2 geringas, O2 pipetas, probeta, cucharita, desmineralizador, carbon activado)							
RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS																							

B	Bueno
R	Regular
ME	Mal Estado
NT	No tiene

5.4 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL MUESTREO

Para nuestra investigación hemos determinado la toma de muestra de cinco puntos considerados cuerpos receptores, la ubicación de estos cuerpos receptores se encuentran desde el vertimiento de aguas residuales en el poblado de Paragsha, hasta el puente del poblado de Yurajhuanca, estos puntos de muestreo son:

Antes de iniciar las actividades de monitoreo, en el punto de muestreo se realizó la verificación del punto de monitoreo según el siguiente formato, estos datos nos ayudara a interpretar mejor los resultados ya que muchas veces los resultados varían por los factores como (Clima, aspectos físicos del agua, presencia de actividades humanas y presencia de residuos sólidos).

Imagen 5: Verificación de Puntos de Monitoreo

CERRO		VERIFICACIÓN DE LOS PUNTO DE MONITOREO					
EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.		UNIDAD: <i>E.A. CERRO SAC</i>			FECHA: ... <i>07/08/2015</i>		
		ESTACIÓN: <i>215</i>			HORA: <i>7:49 AM</i>		
		NOMBRE: <i>Tonia Prudencio</i>			EMPRESA: <i>COSEMA. O.</i>		
CADA PERSONAL RELIZARÁ LA VERIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO (Agua, Aire, Ruido, Suelo) ANTES, DURANTE Y DESPUES DEL MUESTREO, DE ENCONTRAR ALGUNA ANORMALIDAD SE DEBERÁ INFORMAR AL SUPERVISOR O AL JEFE INMEDIATO QUIEN TOMARÁ LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS.							
FACTOR CLIMÁTICO	AA	DA	DSA	ACTIVIDADES HUMANAS	AA	DA	DSA
Nebolina	-	-	-	<i>Tramite vehiculo a som</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
Sol	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>de la estación</i>			
Lluvia	-	-	-				
ASPECTO FISICO	AA	DA	DSA	RESIDUOS SÓLIDOS	AA	DA	DSA
Color <i>tenorje cloro</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>ninguno</i>			
Olor							
Volumen							
RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS							

AA	Antes de la Actividad
DA	Durante la Actividad
DSA	Despues de la Actividad

1	Poco
2	Moderado
3	Intenso

CERRO EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.				VERIFICACIÓN DE LOS PUNTO DE MONITOREO				
UNIDAD: <u>CERRO SAC</u>				FECHA: <u>07/08/15</u>				
ESTACIÓN: <u>E-01</u>				HORA: <u>11:05 AM</u>				
NOMBRE: <u>Tania Prudencio</u>				EMPRESA: <u>ECSEAM Q.</u>				
CADA PERSONAL RELIZARÁ LA VERIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO (Agua, Aire, Ruido, Suelo) ANTES, DURANTE Y DESPUES DEL MUESTREO, DE ENCONTRAR ALGUNA ANORMALIDAD SE DEBERÁ INFORMAR AL SUPERVISOR O AL JEFE INMEDIATO QUIEN TOMARÁ LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS.								
FACTOR CLIMÁTICO	AA	DA	DSA	ACTIVIDADES HUMANAS	AA	DA	DSA	
Nebolina	-	-	-	<u>Ninguna</u>				
Sol	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>3</u>					
Lluvia	-	-	-					
ASPECTO FISICO	AA	DA	DSA	RESIDUOS SÓLIDOS	AA	DA	DSA	
Color (<u>plomizo</u>)	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>Plásticos Centronas,</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	
Olor (<u>de cenizas</u>)								
Volumen								
RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS								

AA	Antes de la Actividad
DA	Durante la Actividad
DSA	Despues de la Actividad

1	Poco
2	Moderado
3	Intenso

CERRO EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.				VERIFICACIÓN DE LOS PUNTO DE MONITOREO				
UNIDAD: <u>E.A. CERRO SAC</u>				FECHA: <u>07/08/15</u>				
ESTACIÓN: <u>E-02A</u>				HORA: <u>09:50 AM</u>				
NOMBRE: <u>Tania Prudencio</u>				EMPRESA: <u>ECSEAM Q.</u>				
CADA PERSONAL RELIZARÁ LA VERIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO (Agua, Aire, Ruido, Suelo) ANTES, DURANTE Y DESPUES DEL MUESTREO, DE ENCONTRAR ALGUNA ANORMALIDAD SE DEBERÁ INFORMAR AL SUPERVISOR O AL JEFE INMEDIATO QUIEN TOMARÁ LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS.								
FACTOR CLIMÁTICO	AA	DA	DSA	ACTIVIDADES HUMANAS	AA	DA	DSA	
Nebolina	-	-	-	<u>Ninguna</u>				
Sol	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>3</u>					
Lluvia	-	-	-					
ASPECTO FISICO	AA	DA	DSA	RESIDUOS SÓLIDOS	AA	DA	DSA	
Color (<u>anaranjado</u>)	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>Ninguno.</u>				
Olor								
Volumen								
RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS								

AA	Antes de la Actividad
DA	Durante la Actividad
DSA	Despues de la Actividad

1	Poco
2	Moderado
3	Intenso

CERRO EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.				VERIFICACIÓN DE LOS PUNTO DE MONITOREO				
UNIDAD: <i>E.A. CERRO SAC</i>				FECHA: <i>07/08/15</i>				
ESTACIÓN: <i>RRA-01</i>				HORA: <i>10:40 AM</i>				
NOMBRE: <i>Tania Prudencio</i>				EMPRESA: <i>ECOSERT O.</i>				
CADA PERSONAL RELIZARÁ LA VERIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO (Agua, Aire, Ruido, Suelo) ANTES, DURANTE Y DESPUES DEL MUESTREO, DE ENCONTRAR ALGUNA ANORMALIDAD SE DEBERÁ INFORMAR AL SUPERVISOR O AL JEFE INMEDIATO QUIEN TOMARÁ LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS.								
FACTOR CLIMÁTICO	AA	DA	DSA	ACTIVIDADES HUMANAS	AA	DA	DSA	
Nebolina	-	-	-	<i>transporte de vehículos Realizados a 100 metros de la estación de muestreo.</i>				
Sol	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>		<i>3</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	
Lluvia	-	-	-					
ASPECTO FISICO	AA	DA	DSA	RESIDUOS SÓLIDOS	AA	DA	DSA	
Color	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>ninguno</i>	-	-	-	
Olor	-	-	-					
Volumen	-	-	-					
RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS								

AA	Antes de la Actividad
DA	Durante la Actividad
DSA	Despues de la Actividad

1	Poco
2	Moderado
3	Intenso

CERRO EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.				VERIFICACIÓN DE LOS PUNTO DE MONITOREO				
UNIDAD: <i>E.A CERRO SAC</i>				FECHA: <i>07/08/15</i>				
ESTACIÓN: <i>BDV</i>				HORA: <i>08:20 AM</i>				
NOMBRE: <i>Tania Prudencio</i>				EMPRESA: <i>ECOSERT O.</i>				
CADA PERSONAL RELIZARÁ LA VERIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO (Agua, Aire, Ruido, Suelo) ANTES, DURANTE Y DESPUES DEL MUESTREO, DE ENCONTRAR ALGUNA ANORMALIDAD SE DEBERÁ INFORMAR AL SUPERVISOR O AL JEFE INMEDIATO QUIEN TOMARÁ LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS.								
FACTOR CLIMÁTICO	AA	DA	DSA	ACTIVIDADES HUMANAS	AA	DA	DSA	
Nebolina	-	-	-	<i>ninguno</i>				
Sol	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>					
Lluvia	-	-	-					
ASPECTO FISICO	AA	DA	DSA	RESIDUOS SÓLIDOS	AA	DA	DSA	
Color <i>toronjo</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>ninguno deposito de Roturas No der.</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	
Olor	-	-	-					
Volumen	-	-	-					
RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS								

AA	Antes de la Actividad
DA	Durante la Actividad
DSA	Despues de la Actividad

1	Poco
2	Moderado
3	Intenso

2. Resultados del Muestreo

Cumpliendo estrictamente el programa de muestreo como se evidencia en la imágenes de en el Anexo VI. En base a ello tenemos los resultados reportados por laboratorio, estos resultados se tiene desde el mes de enero hasta el mes de agosto, estos resultados están divididos en dos etapas como son:

1. Los resultados de enero a julio representan, los resultados antes de la implementación de los programa de aseguramiento y control de calidad a implementar en el Monitoreo de Agua de la Empresa Administradora Cerro S.A.C.
2. Los resultados de agosto representan, los resultados después de la implementación de los programa de aseguramiento y control de calidad a implementar en el Monitoreo de Agua de la Empresa Administradora Cerro S.A.C.

5.5 PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.5.1. Resultados de Análisis de la Estación E-01`

Parámetros/Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
Parámetros de campo	Hora	02:40:00 p.m.	12:45:00 p.m.	12:24:00 p.m.	02:00:00 p.m.	03:57:00 a.m.	12:10:00 p.m.	08:50:00 a.m.	11:20:00 a.m.
	pH	8.29	8.11	7.75	8.15	7.86	7.78	7.60	7.80
	T°	10.8	13	9.5	10.8	12.90			11.00
	mV	-104	-58	-41	-36	-60	1	20	-44
Metales Disueltos (mg/L)	Fe (d)	0.1518	1.0218	5.454	5.9754	0.2305	18.0672	0.9264	1.0148
Metales Totales (mg/L)	As	0.0700	0.0177	0.0283	0.0176	0.0133	0.0189	0.0132	0.0183
	Cd	0.0107	0.0019	0.0039	0.005	0.0016	0.0041	0.0022	0.0027
	Cu	0.1583	0.0593	0.1316	0.1225	0.0469	0.0486	0.0569	0.0397
	Fe	14.2267	4.1803	9.0791	7.8319	4.38	3.50	2.6331	2.46
	Mn	4.2858	1.8538	3.4915	3.5587	2.5521	1.2349	1.2715	0.765
	Hg	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Pb	0.4276	0.0743	0.0729	0.0393	0.0482	0.1754	0.0619	0.0557
	Se	0.0002	0.0002	0.0002	0.0006	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
	Zn	3.5856	0.9249	1.4824	2.1946	1.4086	0.7083	0.5674	0.4713
	Ni	0.0086	0.0058	0.0054	0.0053	0.0047	0.0045	0.0059	0.0024
	Cr	0.0077	0.0028	0.0044	0.0028	0.0033	0.0047	0.0071	0.0048
	Cr (+6)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	Al	3.5816	0.8083	1.053	0.5849	0.3598	1.028	0.4626	0.4851
	Be	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
	B	0.0095	0.0079	0.0115	0.0114	0.0074	0.0114	0.0100	0.0181
	Co	0.0025	0.0014	0.002	0.0016	0.001	0.0015	0.0014	0.0007
Li	0.0059	0.0025	0.0034	0.0046	0.003	0.0022	0.0035	0.0041	
Mg	13.5615	8.2234	8.932	10.2272	8.8901	11.1826	8.795	7.6862	
CIANURO	TSS mg/l	216	109	103.8	50	26.4	141	73.8	52.7
	A y G mg/l	0.27	0.2	2.94	1.19	0.36	0.43	0.2	0.41
	CN W mg/l	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002
ACTERIOLÓGICO	Coli. Term NMP/100mL	1600	160000	3500	160000	160000	490	160000	160000
	Coli. Total NMP/100mL	1600	160000	160000	160000	160000	16000	160000	16000
	DBO mg/l	37.4	75.00	97	56.9	30.8	73.2	56.5	65.4
	DQO mg/l	116.8		162.4	115.4	88	72.2	132	134.9
Físico Químico	Fenoles mg/l	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	Sulfatos mg/l	294.9	58.1	124.7	79.3	52.3	40.4	58.6	42.7
	Sulfuros mg/l	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.004
	Bicarbonatos mg/l	121.0	155.1	137	141.5	158.7	182.4	219.8	205.7
	Carbonatos mg/l	1.0	1.0	1.0	1	1	1	1	1

Gráfico 1: Resultados de pH y T de la estación de monitoreo E-01



Gráfico 2: Resultados de Zinc y Hierro de la estación de monitoreo E-01

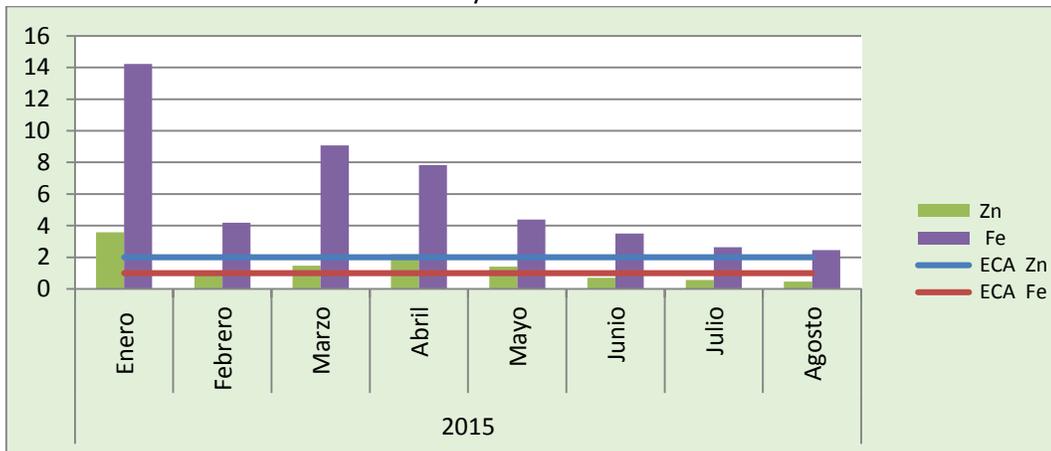


Gráfico 3: Resultados de Plomo y Arsénico de la estación de monitoreo E-01

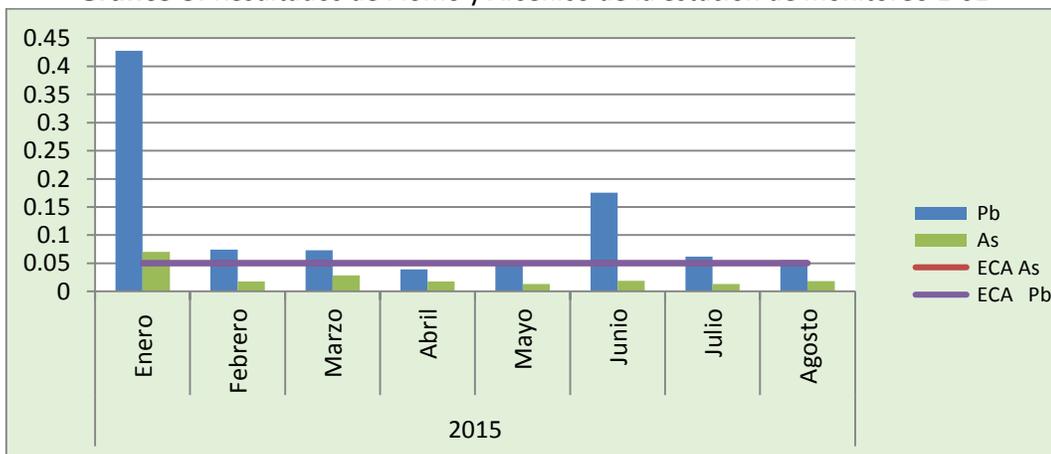


Gráfico 4: Resultados de Mercurio y Cadmio de la estación de monitoreo E-01

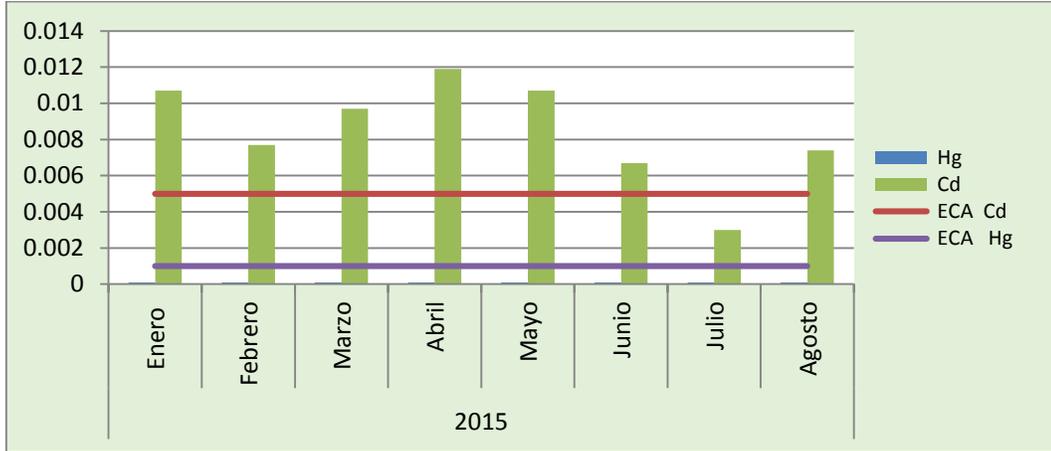


Gráfico 5: Resultados de Mercurio y Cadmio de la estación de monitoreo E-01

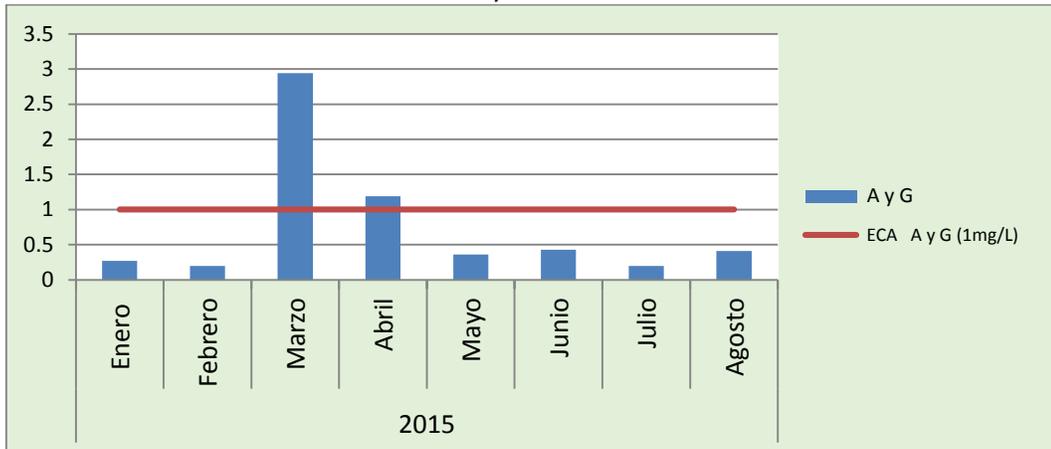


Gráfico 6: Resultados de Col. Termotolerantes y Col. Totales de la estación de monitoreo E-01

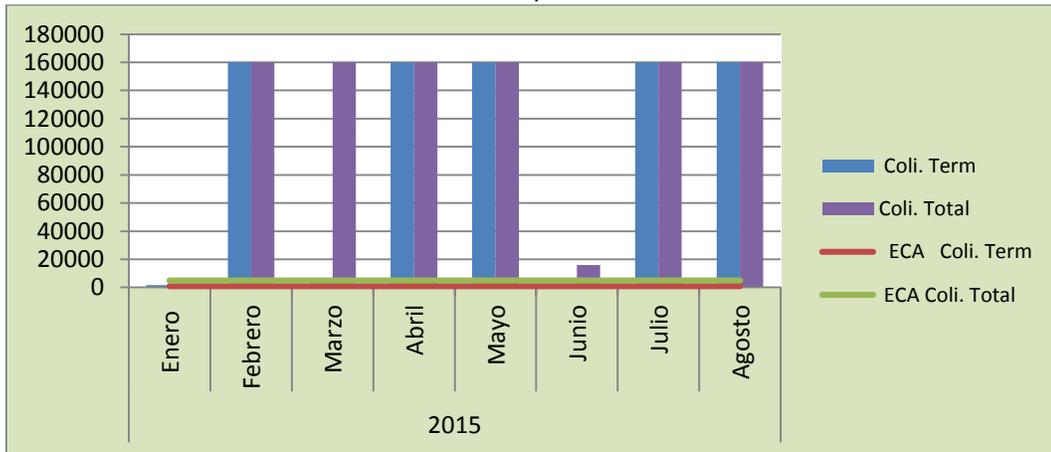


Gráfico 7: Resultados de DBO y DQO de la estación de monitoreo E-01

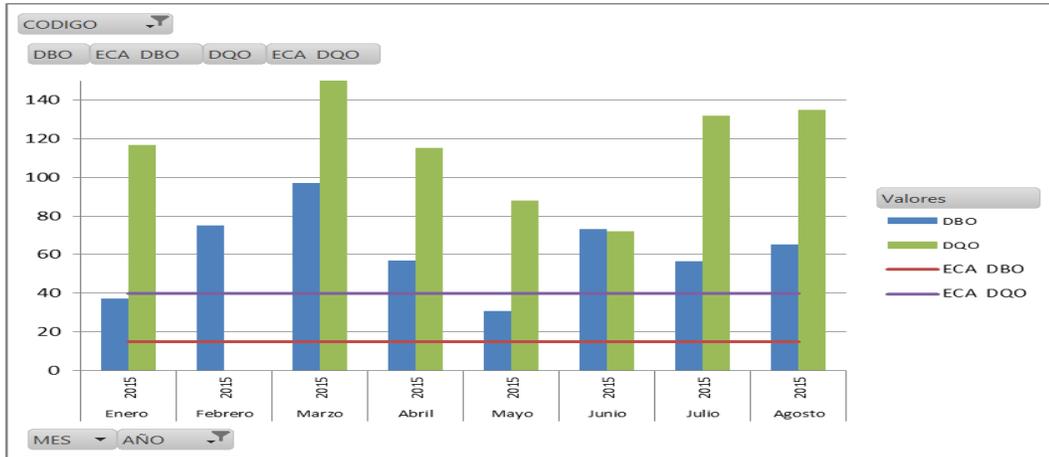


Gráfico 8: Resultados de Sulfuros y Fenoles de la estación de monitoreo E-01

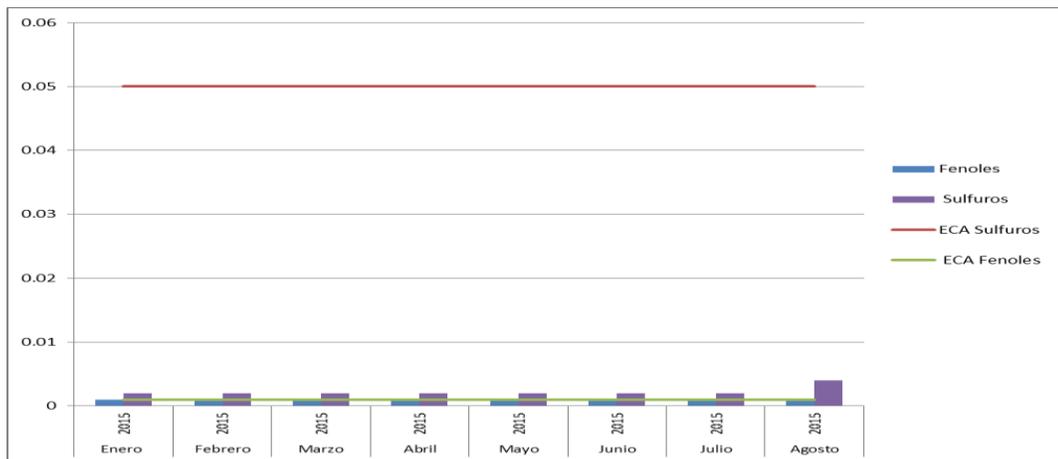


Gráfico 9: Resultados de Bicarbonato y Sulfatos de la estación de monitoreo E-01

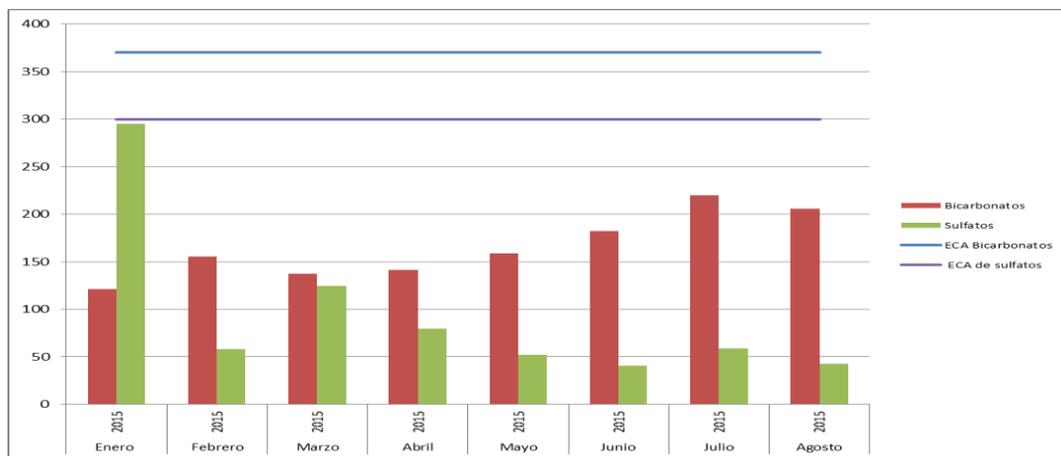
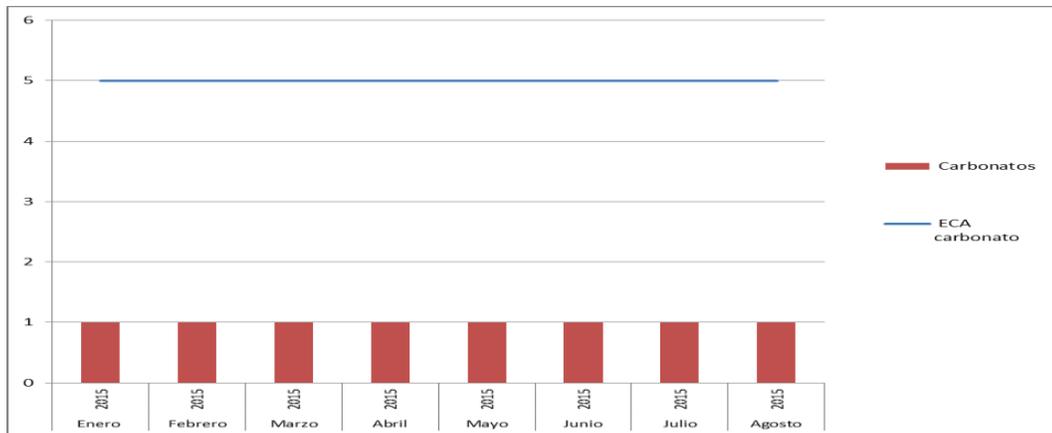


Grafico 10: Resultados de Carbonatos de la estación de monitoreo E-01



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

En el Gráfico 1 se puede resumir la siguiente información: Con respecto al pH registra valores en intervalos de 8.29 y 7.60, esto debido a la concentración de bicarbonatos y carbonatos propios del agua residual doméstica, existiendo una consistencia de datos del mes de enero a agosto. En los meses de junio y julio no se registran datos de Temperatura debido a que solo se contaba con el electrodo del pH. Con respecto a la temperatura registran valores mayores a 9 centígrados.

En el Gráfico 2 se puede resumir la siguiente información: En el mes de enero se registraron los valores de Fe y Zinc más altos, las cuales descendieron en febrero y volviendo a subir en el mes de marzo. Durante los meses de marzo y agosto los resultados del Zinc y Fe han ido descendiendo progresivamente, siendo en agosto los valores más bajos registrados de 2.46 mg/L en Fe y 0.47 mg/L en Zn.

En el Gráfico 3 se puede resumir la siguiente información: En el mes de enero se registraron los valores de Pb y As más altos, considerándose como una inconsistencia de datos a comparación de otros meses. Las

concentraciones de Pb en la mayoría de los meses han superado el estándar establecido, esto debido a las captaciones de aguas residuales domésticas y comerciales de Paragsha, manteniéndose en agosto con 0.05 mg/L al límite del estándar establecido.

En el Gráfico 4 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de Hg registraron valores insignificantes en todos los meses, la concentración de Cd registra valores en un intervalo de 0.011 mg/L y 0.003 mg/L, después del desarrollo del control de calidad se obtuvo un valor de 0.007 mg/L.

En el Gráfico 5 se puede resumir la siguiente información: En el mes de marzo se registró la mayor concentración en Aceites y Grasas con un valor de 2.94 mg/L, superando excesivamente el estándar establecido, seguida por el mes de abril con un valor de 1.19 mg/L, considerándose como una inconsistencia de datos a comparación de otros meses. La concentración de Aceites y grasas no supera 0.5 mg/L.

En el Gráfico 6 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de Coliformes Totales y Termotolerantes registran valores muy bajos en el mes de Enero y Junio, considerándolo como resultados no confiables, debido a que la estación de monitoreo E-01 se caracteriza por ser captación de aguas residuales municipales como también en la mayoría de los meses se observa resultados como límite máximo de > 160000 NMP/1000mL para ambos parámetros.

En el Gráfico 7 se puede resumir la siguiente información: Los parámetros de DBO y DQC muestran resultados similares en mayoría de los meses, excepto del mes de junio donde el valor de DQO es menor a la DBO, considerándose este como un valor no confiable, debido a que DQO es la

cantidad de Oxígeno disuelto que los microorganismos requieren para degradar la materia orgánica más la inorgánica.

En el Gráfico 8 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Fenoles se han registrado valores de 0.0010 mg/L en todos los meses siendo este el límite de medición de laboratorio, en cuanto a Sulfuros entre el mes de enero y julio se obtuvo resultados de <0.002mg/L, superándose ligeramente en el mes de agosto a 0.004 mg/L, esto debido al procedimiento de la toma de muestra.

En el Gráfico 9 se puede resumir la siguiente información: Para el parámetro del sulfato se registra una mayor concentración en el mes de enero con un valor de 294.9 mg/L casi superando así el estándar establecido. Las concentraciones del Bicarbonato no superan los estándares establecidos en ningún mes.

En el Gráfico 10 se puede resumir la siguiente información: Entre el mes de enero y agosto se registraron el mismo valor de 1 mg/L considerándose como límite de medición de laboratorio.

De la verificación de la estación de monitoreo E-01 se puede concluir que el estado del tiempo antes, durante y después de la toma de muestra fue de un clima soleado y moderado, color plomizo característico del agua residual municipal, presencia de residuos sólidos depositada, materia orgánicas, sin presentar actividades humanas ni comerciales cerca a la estación de monitoreo.

5.5.2. Resultados de Análisis de la Estación E-02 A

Parámetros/Mes		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Parámetros de campo	Hora	01:40:00 p.m.	01:55:00 p.m.	11:16:00 a.m.	10:22:00 a.m.	03:26:00 a.m.	10:29:00 a.m.	01:45:00 p.m.	09:55:00 a.m.
	pH	8.53	7.85	7.8	8.1	7.58	7.77	7.44	7.39
	T°	11.6	12	10.6	10.9	12.10			12.00
	mV	-116	-45	-44	-26	-44	11	28	-20
Metales Disueltos (mg/L)	Fe (d)	0.004	0.0109	0.0031	0.0639	0.0215	0.0058	0.0031	0.0646
Metales Totales (mg/L)	As	0.0865	0.041	0.049	0.0376	0.0545	0.0355	0.0207	0.0321
	Cd	0.0099	0.0077	0.0095	0.0116	0.0145	0.0064	0.0045	0.0046
	Cu	0.2038	0.1267	0.1455	0.1305	0.2135	0.1096	0.0546	0.0592
	Fe	25.0788	13.7504	14.6671	14.9296	22.76	11.76	4.9595	3.9669
	Mn	6.0116	3.6973	3.5926	7.378	7.8184	4.3151	2.6888	2.4571
	Hg	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001
	Pb	0.2339	0.0338	0.0311	0.0171	0.0344	0.0954	0.0277	0.0002
	Se	0.0002	0.0002	0.0002	0.0008	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
	Zn	4.5915	2.7127	2.3737	3.7769	5.3094	2.9125	1.7104	2.2676
	Ni	0.0068	0.0086	0.0005	0.0098	0.0094	0.0018	0.0053	0.0034
	Cr	0.0061	0.0024	0.0023	0.0035	0.0025	0.0017	0.0073	0.0050
	Cr (+6)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	Al	1.6467	0.4872	0.4161	0.4751	0.7332	0.6485	0.1508	0.2361
	Be	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
	B	0.0186	0.0162	0.019	0.0569	0.0178	0.0161	0.0175	0.0208
Co	0.0026	0.0014	0.0016	0.0027	0.002	0.0015	0.0011	0.0008	
Li	0.0365	0.0326	0.0345	0.1007	0.0304	0.0355	0.0369	0.0371	
Mg	83.8241	74.3891	106.0056	76.5345	62.1323	93.564	87.1004	74.2632	
CIANURO	TSS mg/l	125	48	51.3	68.7	82	71.3	33.3	57.3
	A y G mg/l	0.99	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	CN W mg/l	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
ACTERIOLÓGICO	Coli. Term NMP/100mL	9200	35000	23	9200	24000	700	92000	160000
	Coli. Total NMP/100mL	9400	54000	5400	9200	24000	3500	92000	16000
	DBO mg/l	17.9	19.30	12.8	7.1	24.8	21.1	15.1	17.8
	DQO mg/l	48.5	24.8	26.1	46.8	65.3	32.9	28.6	47.5
Físico Químico	Fenoles mg/l	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	Sulfatos mg/l	520.6	485.2	450.6	739	414.1	488.5	495.7	488
	Sulfuros mg/l	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.027
	Bicarbonatos mg/l	379.0	432.9	424.6	351	348.1	428.9	465.9	470.1
	Carbonatos mg/l	1.6	3	5.1	4	1.7	13	4.4	4.7

Grafico 1: Resultados de pH y T de la estación de monitoreo E-02A

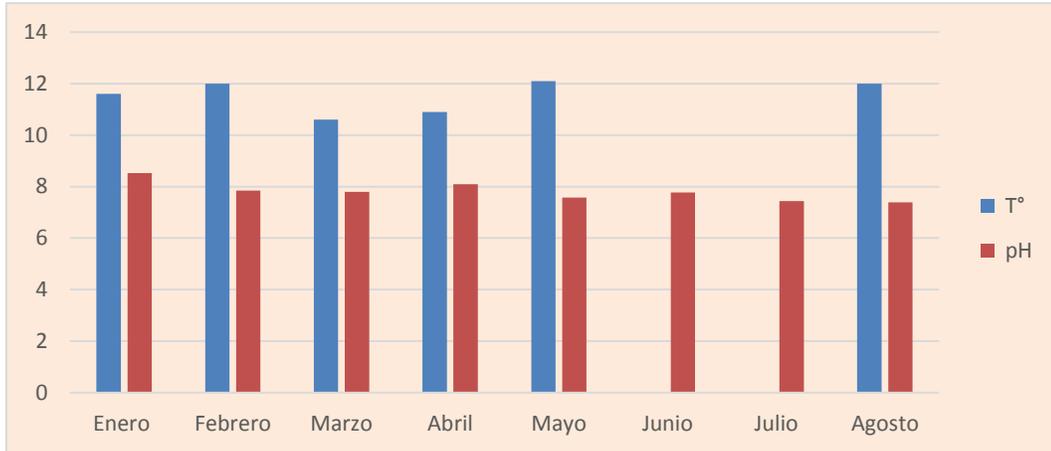


Grafico 2: Resultados de Zinc y Hierro de la estación de monitoreo E-02A

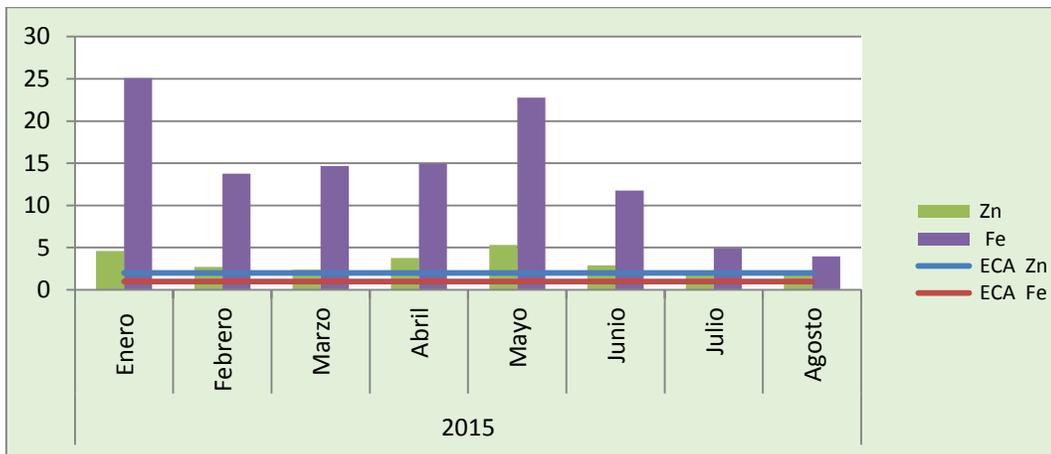


Grafico 3: Resultados de Plomo y Arsénico de la estación de monitoreo E-02A

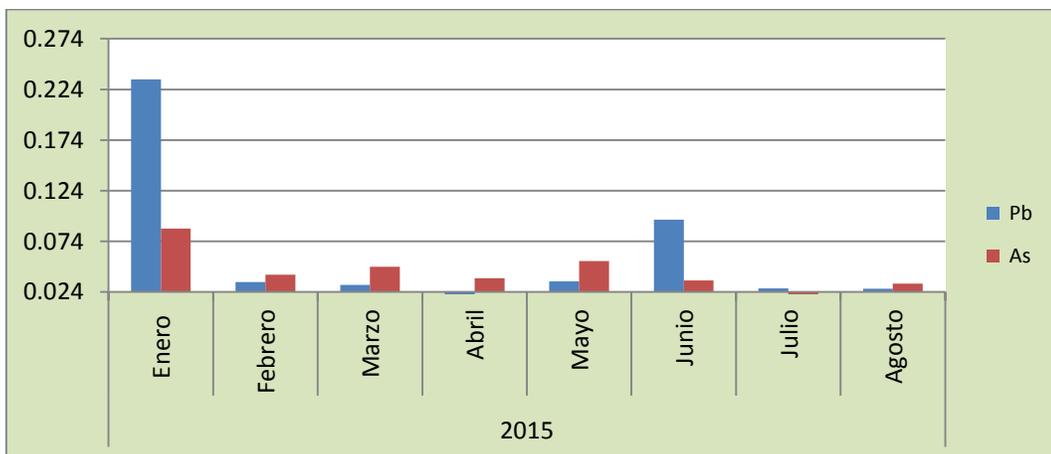


Grafico 4: Resultados de Mercurio y Cadmio de la estación de monitoreo E-02A

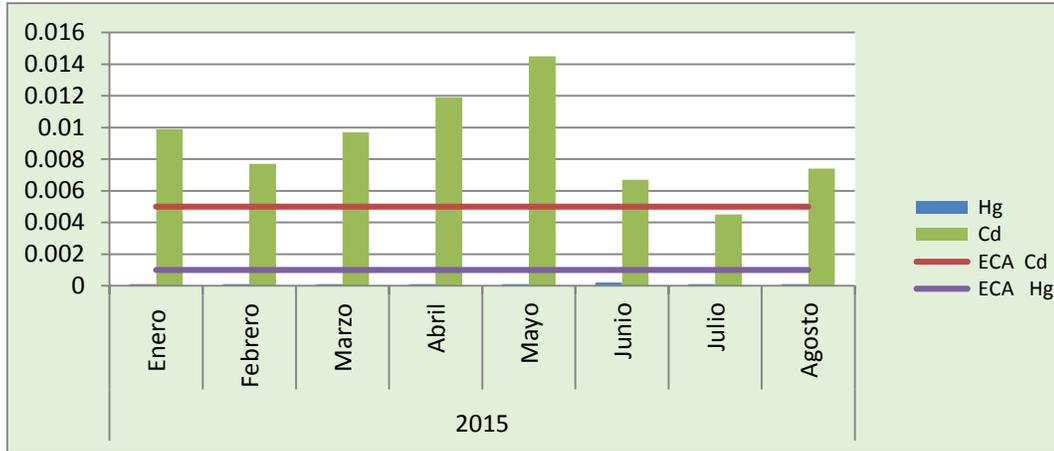


Grafico 5: Resultados de Aceites y Grasas de la estación de monitoreo E-02A

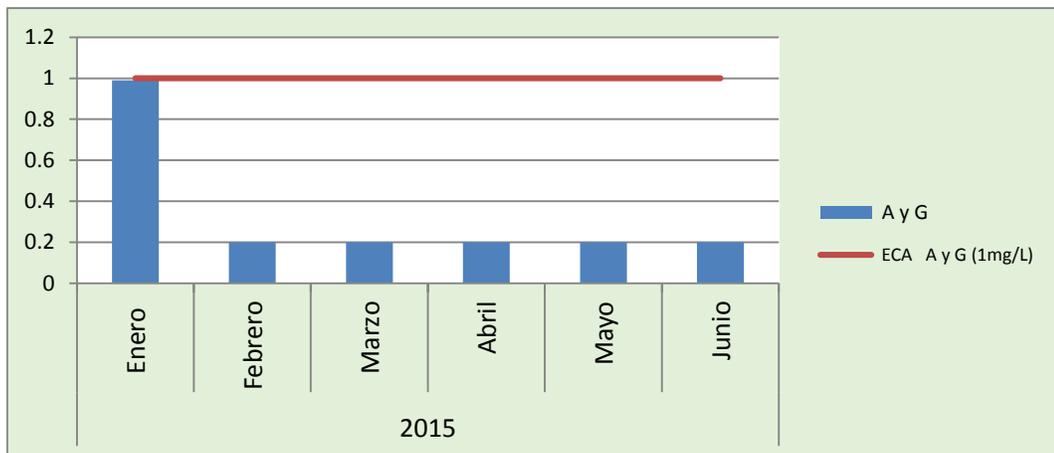


Grafico 6: Resultados de Col. Termotolerantes y Col. Totales de la estación de monitoreo E-02A

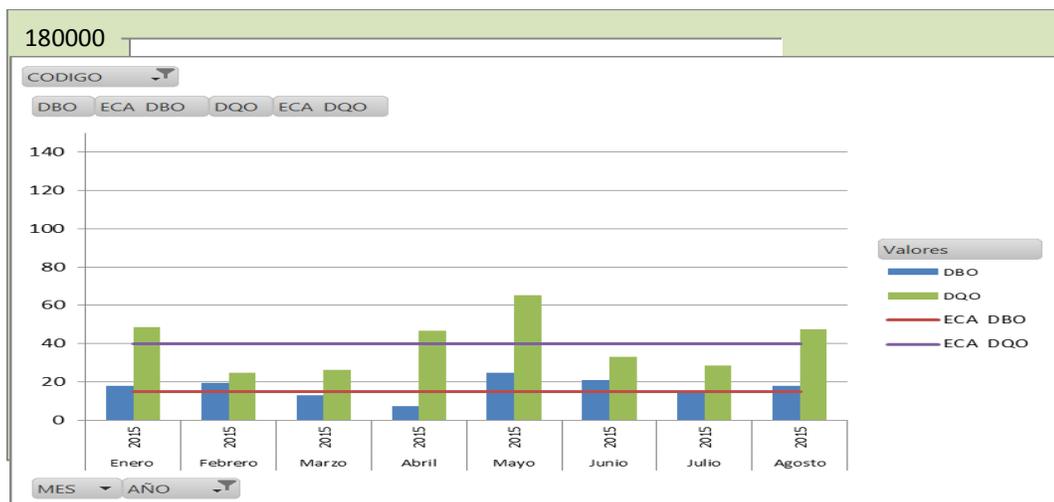


Grafico 8: Resultados de Fenoles y Sulfuros de la estación de monitoreo E-02A

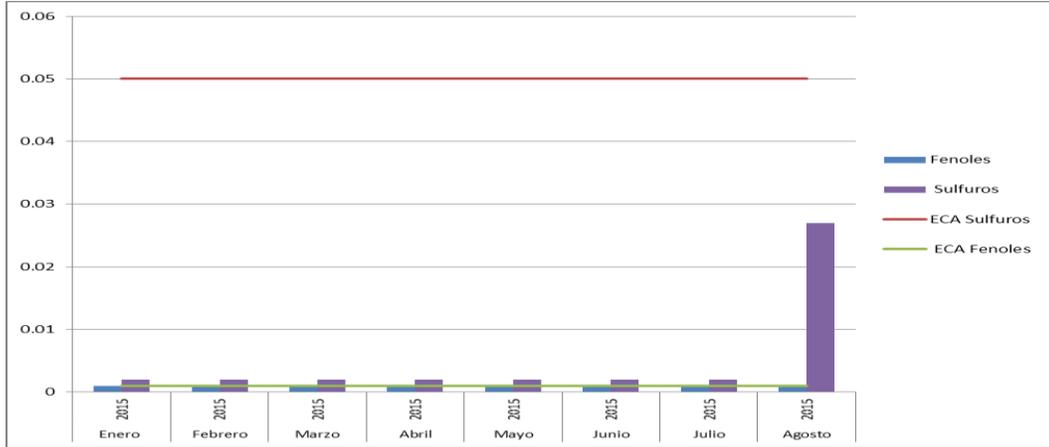


Grafico 9: Resultados de Bicarbonatos y Sulfatos de la estación de monitoreo E-02A

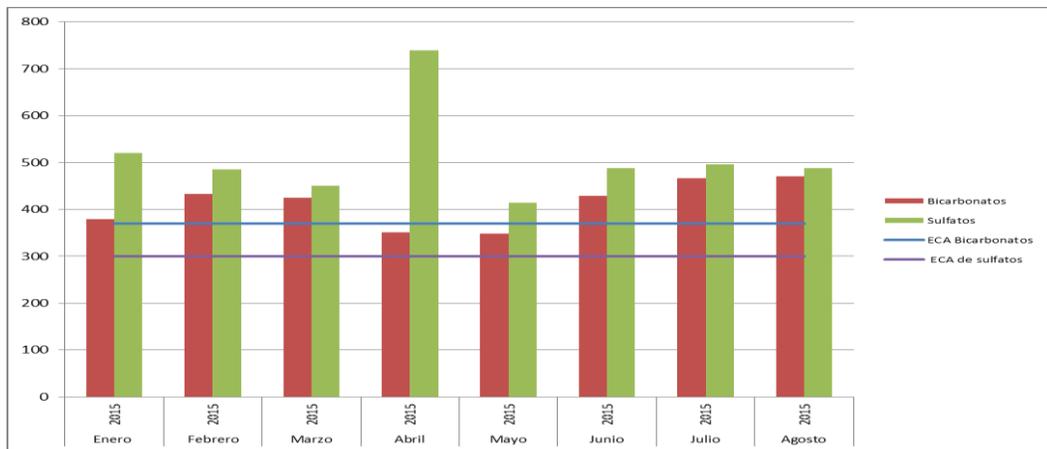
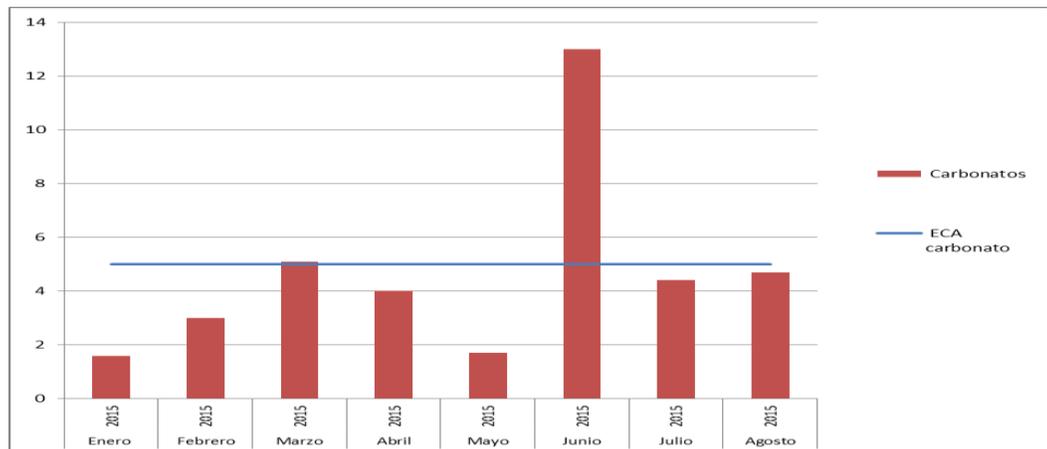


Grafico 10: Resultados de Bicarbonato de la estación de monitoreo E-02A



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

En el Gráfico 1 se puede resumir la siguiente información: Con respecto al pH registra valores en intervalos de 8.53 y 7.39, esto debido a la concentración de bicarbonatos y carbonatos propios del agua residual doméstica, existiendo una consistencia de datos del mes de enero a agosto. En los meses de junio y julio no se registran datos de Temperatura debido a que solo se contaba con el electrodo del pH. Con respecto a la temperatura registran valores mayores a 10 grados centígrados.

En el Gráfico 2 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones más elevadas se dieron en el mes de enero para Fe a 25.07 mg/L y en el mes de mayo la concentración de Zinc a 5.30` mg/L. A partir del mes de Junio las

En el Gráfico 2 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones más elevadas se dieron en el mes de enero para Fe a 25.07 mg/L y en el mes de mayo la concentración de Zinc a 5.30` mg/L. A partir del mes de Junio las concentraciones de Fe y Zinc descendieron considerablemente, siendo en agosto el valor más bajo registrado de 3.96 mg/L en Fe y en julio 1.71 mg/L en Zinc. Sin embargo las concentraciones de Fe y Zinc sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental debido a la infiltración del depósito de desmontes.

En el Gráfico 3 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones más elevadas para Pb a 0.23 mg/L y As a 0.08 mg/L se dieron en el mes de enero, considerándose como resultado poco confiable en comparación a otros meses donde no sobrepasa el valor de 0.09 mg/L en Pb y 0.04 mg/L en As, siendo en agosto la concentración del plomo a 0.0273 mg/L

En el Gráfico 4 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones del Hg registraron valores insignificantes menor al Estándar de Calidad Ambiental. Para el caso del Cd existe una consistencia de datos entre el mes de enero y julio. Sin embargo no se pueden considerar confiables, debido a que no existe un control de calidad que aseguren los datos.

En el Gráfico 5 se puede resumir la siguiente información: En el mes de enero se registró la concentración más elevada en Aceites y Grasas con 2.94 mg/L. considerándose como resultado poco confiable en comparación a otros meses donde no sobrepasa el valor de <0.2 mg/L como límite de medición del laboratorio.

En el Gráfico 6 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de Coliformes termotolerantes presentan una inconsistencia de datos en los meses de Marzo y Junio por registrar valores mínimos de 23 NMP/1000mL y 700 NMP/1000mL respectivamente, estos valores son poco creíbles debido a que la estación E-02 A forma parte del recorrido del agua residual domestica de la Población de Paragsha.

En el Gráfico 7 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de DBO y DQO presentan una consistencia de datos en los meses de enero a agostos. Sin embargo en los meses de enero a julio no existe un control de calidad para asegurar los valores registrados.

En el Gráfico 8 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Fenoles se han registrado valores de 0.0010 mg/L en todos los meses siendo este el límite de medición de laboratorio, en cuanto a Sulfuros entre el mes de enero y julio se obtuvo resultados de <0.002mg/L, superándose en el mes de agosto a 0.027 mg/L, esto debido al procedimiento de la toma de muestra.

En el Gráfico 9 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de Sulfato y Bicarbonato presentan una consistencia de datos en los meses de enero a agosto. Siendo en el mes de Abril donde se registra un valor poco elevado a comparación de otros meses.

En el Gráfico 10 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Carbonato presentan una inconsistencia de dato en los meses de Junio por registrar un valor elevado de 13 mg/L a comparación de otros meses

De la verificación de la estación de monitoreo E-02A se puede concluir que el estado del tiempo antes, durante y después de la toma de muestra fue de un clima soleado y moderado, presentando un color anaranjado bajo, sin presentar actividades humanas cerca a la estación de monitoreo, sin presencia de residuos sólidos.

5.5.3. Resultados de Análisis de la Estación RRA-01

Parámetros/Mes		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Parámetros de campo	Hora	02:20:00 p.m.	07:54:00 a.m.	11:51:00 a.m.	11:21:00 a.m.	02:20:00 a.m.	11:05:00 a.m.	08:20:00 a.m.	10:48:00 a.m.
	pH	8.17	7.79	7.67	7.42	7.67	7.70	7.39	7.31
	T°	11.5	10.6	10.9	10.5	15.00			14.00
	mV	-98	-42	-37	-66	-49	14	31	-20
Metales Disueltos (mg/L)	Fe (d)	0.0177	0.0205	0.0031	0.0198	0.0207		0.0490	0.0031
Metales Totales (mg/L)	As	0.2192	0.0451	0.0347	0.0507	0.0335	0.0302	0.0211	0.0281
	Cd	0.0163	0.0068	0.0051	0.0159	0.0062	0.0079	0.0028	0.0042
	Cu	0.3692	0.1249	0.1324	0.1855	0.0707	0.0946	0.0434	0.0474
	Fe	48.2974	10.3133	9.4973	17.2012	7.3843	9.6640	4.0127	4.545
	Mn	8.8813	3.4041	4.1987	7.0207	3.6159	5.6902	2.4131	2.869
	Hg	0.0012	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Pb	1.8309	0.0875	0.0308	0.0219	0.0207	0.0324	0.0216	0.0346
	Se	0.0002	0.0002	0.0002	0.0009	0.0002	0.0003	0.0002	0.0002
	Zn	6.8179	2.0666	1.9592	4.5998	4.0528	3.3810	1.6476	16.654
	Ni	0.013	0.0079	0.0006	0.0080	0.0078	0.0025	0.0049	0.0028
	Cr	0.0116	0.0031	0.0019	0.0027	0.0027	0.0014	0.0062	0.0029
	Cr (+6)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		0.02	0.02
	Al	7.7873	0.6277	0.3672	0.7149	0.3031	0.3709	0.2346	0.521
	Be	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
	B	0.0218	0.0144	0.022	0.0179	0.0176	0.0187	0.0346	0.0329
	Co	0.0054	0.0017	0.0018	0.0023	0.0026	0.0019	0.0009	0.0007
Li	0.0337	0.0249	0.0442	0.0400	0.0348	0.0364	0.0264	0.0371	
Mg	70.1805	61.9207	111.7378	62.2058	70.5852	78.6273	50.6779	72.6312	
CIANURO	TSS mg/l	660	68	37.2		28	46.0000	78.0	32.8
	A y G mg/l	2.06	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	CN W mg/l		0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
ACTERIOLÓGIC	Coli. Term NMP/100mL	160000	92000	23	92000	160000	3500	160000	160000
	Coli. Total NMP/100mL	1600	160000	24000	92000	160000	54000	160000	160000
	DBO mg/l	26.2	24.5	11.3	17.4	17.5	16.7	45.3	36.8
	DQO mg/l	93.9	41.3	24.2	41	42.7	35.4	91.7	15.2
Físico Químico	Fenoles mg/l	0.001	0.001	0.001	0.001	0.01	0.001	0.001	0.001
	Sulfatos mg/l	470.1	371.8	483.1	456.8	477.6	430.5	393.7	485.5
	Sulfuros mg/l	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.106
	Bicarbonatos mg/l	321.5	369.7	434	340.9	446.6	390.8	430.1	474
	Carbonatos mg/l	1.6	1.7	5.6	1.9	2.3	2.8	2.9	5.9

Grafico 1: Resultados de pH y T de la estación de monitoreo RRA-01

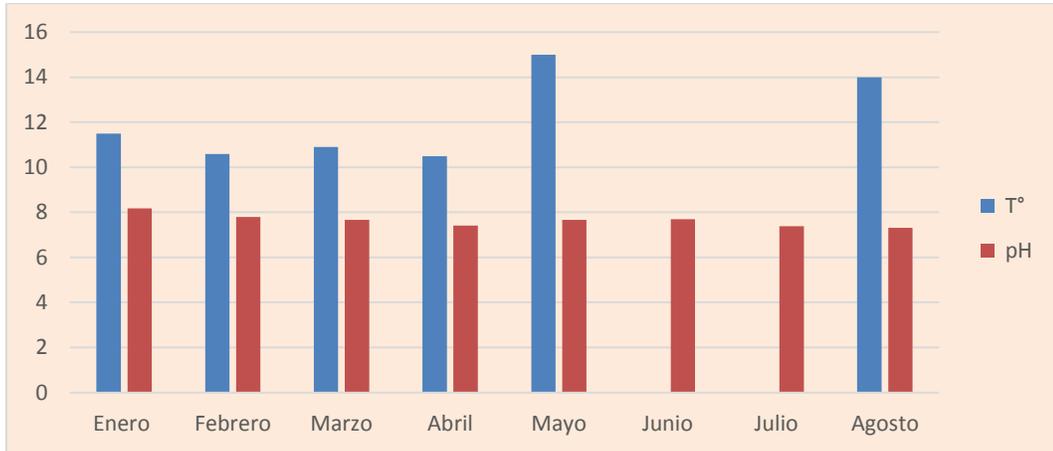


Grafico 2: Resultados de Zinc y Hierro de la estación de monitoreo RRA-01

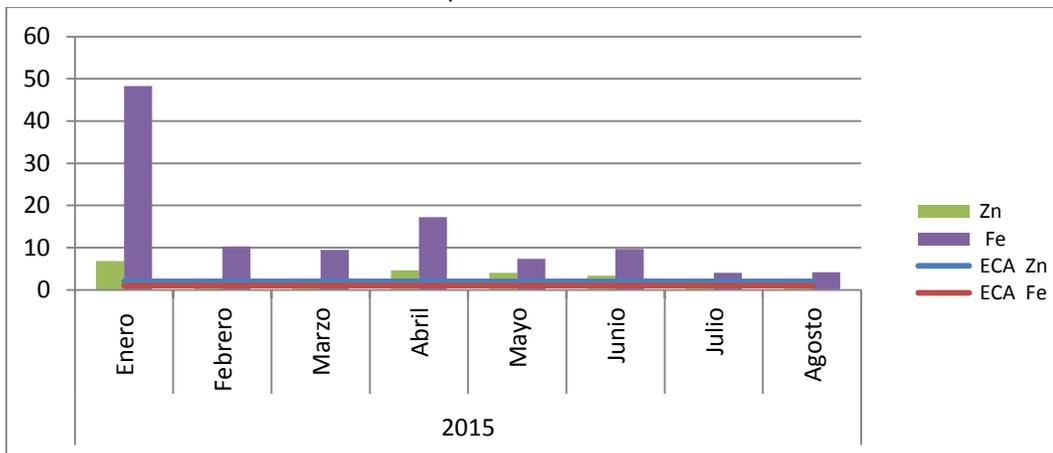


Grafico 3: Resultados de Plomo y Arsénico de la estación de monitoreo RRA-01

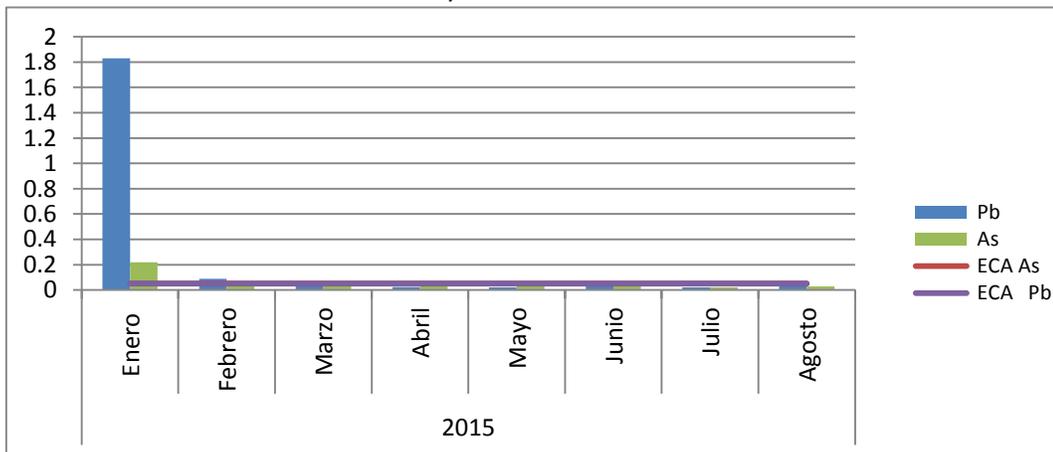


Grafico 4: Resultados de Mercurio y Cadmio de la estación de monitoreo RRA-01

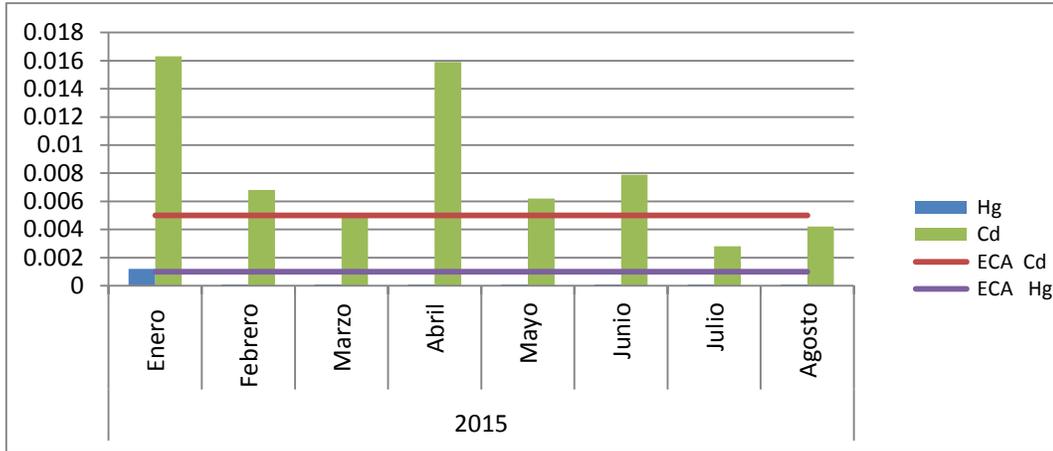


Grafico 5: Resultados de Aceites y Grasas de la estación de monitoreo RRA-01

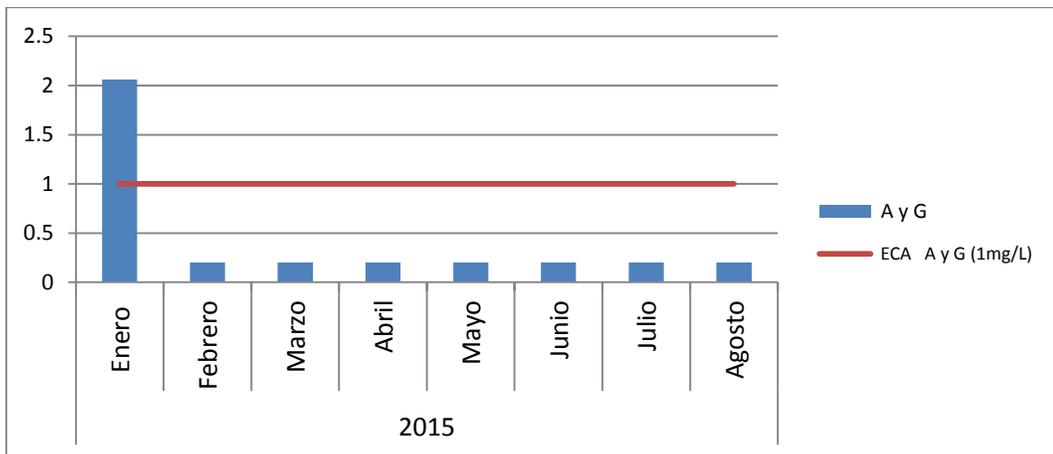


Grafico 6: Resultados de Aceites y Grasas de la estación de monitoreo RRA-01

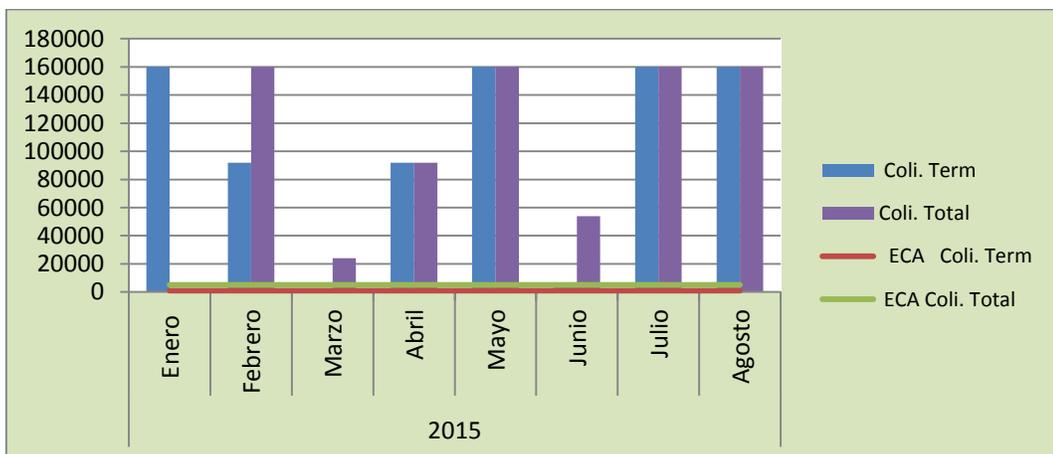


Grafico 7: Resultados de Aceites y Grasas de la estación de monitoreo RRA-01

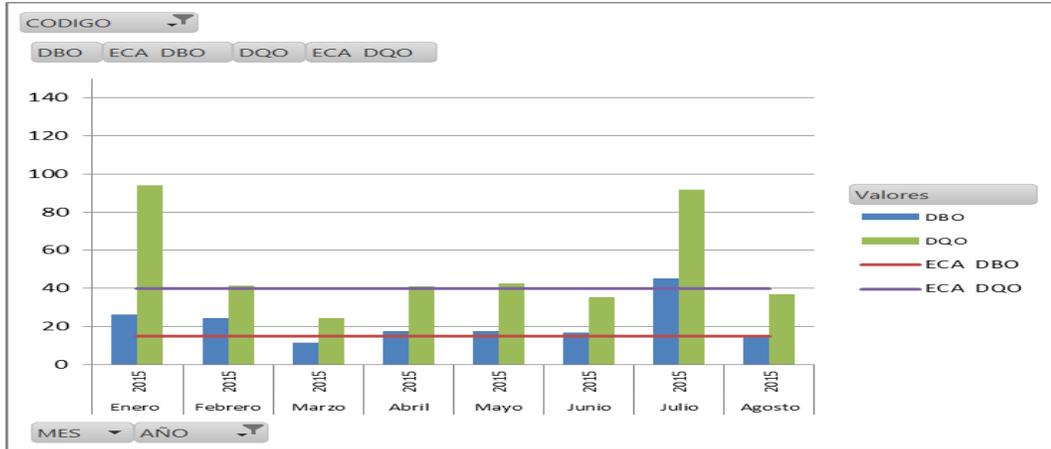


Grafico 8: Resultados de Sulfuros y Fenoles de la estación de monitoreo RRA-01

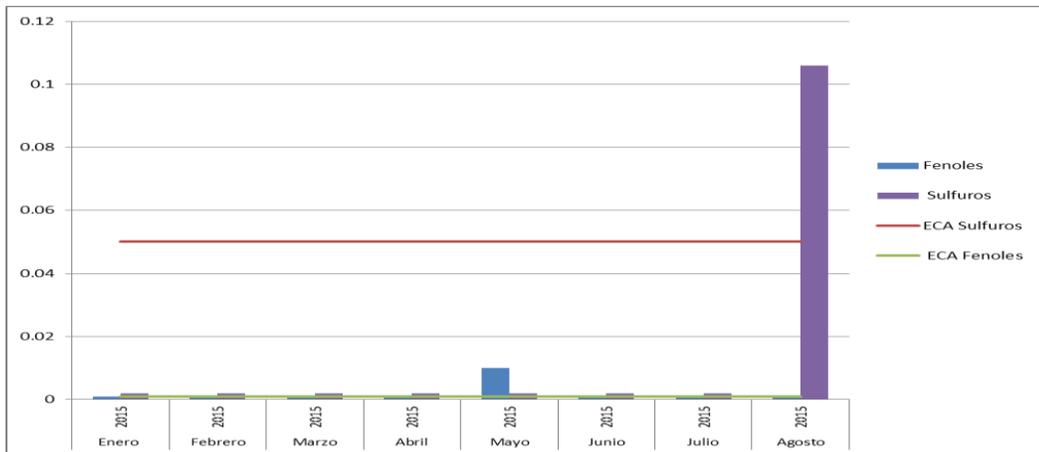


Grafico 9: Resultados de Bicarbonatos y Sulfuro de la estación de monitoreo RRA-01

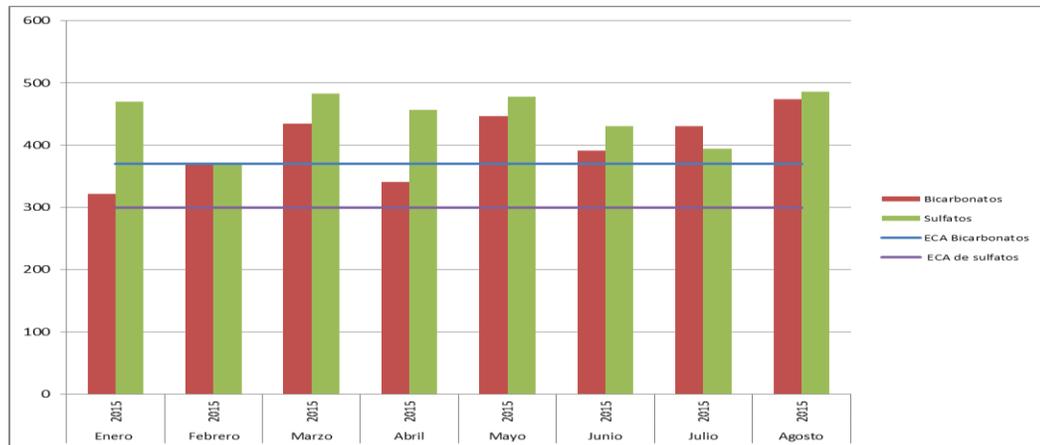
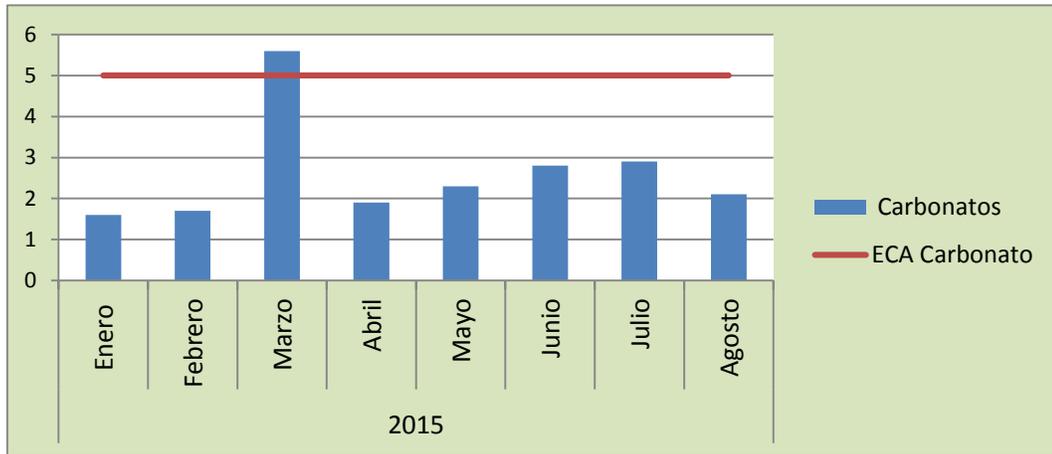


Grafico 10: Resultados de Carbonatos de la estación de monitoreo RRA-01



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

En el Gráfico 1 se puede resumir la siguiente información: Con respecto al pH registra valores en intervalos de 8.17 y 7.31, esto debido a la concentración de bicarbonatos y carbonatos propios del agua residual doméstica, existiendo una consistencia de datos del mes de enero a agosto. En los meses de junio y julio no se registran datos de Temperatura debido a que solo se contaba con el electrodo del pH. Con respecto a la temperatura registran valores mayores a 10 grados centígrados.

En el Gráfico 2 se puede resumir la siguiente información: La concentración más elevada se dio en el mes de enero para Fe a 48.29 mg/L y Zinc a 6.21 mg/L. En los meses siguientes existe una consistencia de datos, registrándose en agosto un valor de 4.15 mg/L en Fe y 1.61 mg/L en Zinc. Sin embargo las concentraciones de Fe y Zinc sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 3 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones más elevadas para Pb a 1.83 mg/L y As a 0.21 mg/L se

dieron en el mes de enero, considerándose como resultado poco confiable en comparación a otros meses donde no sobrepasa el valor de 0.08 mg/L en Pb y 0.05 mg/L en As, siendo en agosto la concentración del arsénico a 0.02 mg/L.

En el Gráfico 4 se puede resumir la siguiente información: la concentración de Hg en el mes de enero es de 0.001 mg/L, manteniéndose en el Estándar de Calidad Ambiental, en los siguientes meses la concentración del Hg es insignificante. Para el caso del Cd existen valores elevados en el mes de enero y abril, siendo en agosto 0.004 mg/L por debajo del Estándar de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 5 se puede resumir la siguiente información: En el mes de enero se registró la concentración más elevada en Aceites y Grasas con 2.06 mg/L. considerándose como resultado poco confiable en comparación a otros meses donde no sobrepasa el valor de <0.2 mg/L como límite de medición del laboratorio.

En el Gráfico 6 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Coliformes totales presenta una inconsistencia de datos en el mes de enero, esto por registrar un valor de 1600 NMP/1000L, inferior al de coliformes termotolerantes. Este valor es poco creíble debido a que el coliforme termotolerante es parte del coliforme total.

En el Gráfico 7 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de DBO y DQO presentan una inconsistencia de datos en los meses de enero y julio por presentar valores poco concordantes a otros meses. Sin embargo en los meses siguientes presentan una consistencia de datos entre la DQO y DBO.

En el Gráfico 8 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Fenoles se han registrado valores de 0.0010 mg/L en todos los meses siendo este el límite de medición de laboratorio, en cuanto a Sulfuros entre el mes de enero y julio se obtuvo resultados de <0.002mg/L, superándose ligeramente en el mes de agosto a 0.102 mg/L, esto debido al procedimiento de la toma de muestra.

En el Gráfico 9 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de Sulfato y Bicarbonato presentan una consistencia de datos en los meses de enero a agosto. A pesar de esto los valores superan el Estándar de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 10 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Carbonato presentan una inconsistencia de dato en el mes de marzo por registrar un valor elevado de 5.5 mg/L a comparación de otros meses.

De la verificación de la estación de monitoreo RRA-01 se puede concluir que el estado del tiempo antes, durante y después de la toma de muestra fue de un clima soleado y moderado, presentando un color anaranjado bajo, presencia de tránsito vehicular a 100 metros de la estación de monitoreo, presencia de residuos sólidos.

5.5.4. Resultados de Análisis de la Estación 5DV

Parámetros/Mes		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Parámetros de campo	Hora	09:35:00 a.m.	09:26:00 a.m.	10:25:00 a.m.	11:45:00 a.m.	02:20:00 a.m.	08:40:00 a.m.	11:35:00 a.m.	08:25:00 a.m.
	pH	8.35	8.27	8.08	8.45	8.07	8.30	7.85	7.57
	T°	10.9	12.3	10.1	10.07	15.60			7.00
	mV	-107	-66	-58	-59	-72	-16	7	-3
Metales Disueltos (mg/L)	Fe (d)	0.0122	0.0553	0.0445	0.0031	0.0282	0.0031	0.0422	0.0215
Metales Totales (mg/L)	As	0.0625	0.0462	0.0558	0.0573	0.0607	0.0228	0.0200	0.0287
	Cd	0.0085	0.0077	0.0097	0.0119	0.0107	0.0067	0.0030	0.0074
	Cu	0.2453	0.1594	0.1845	0.2494	0.2580	0.1463	0.2220	0.0742
	Fe	25.7403	15.2275	17.6283	19.0996	19.4895	11.8832	0.0422	12.5962
	Mn	14.4973	3.5341	3.9429	5.1622	6.1460	5.4552	2.0940	4.5886
	Hg	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Pb	0.0935	0.0813	0.0813	0.0220	0.0721	0.0177	0.0311	0.0011
	Se	0.0002	0.0002	0.0002	0.0006	0.0002	0.0018	0.0002	0.0002
	Zn	3.6158	2.4784	2.9209	3.8317	4.0528	2.4121	1.3985	3.2177
	Ni	0.0111	0.0088	0.01	0.0077	0.0099	0.0031	0.0059	0.0035
	Cr	0.0056	0.002	0.005	0.0024	0.0032	0.0013	0.0053	0.0005
	Cr (+6)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		0.02	0.02
	Al	1.5342	0.8729	1.2649	0.8204	1.0076	0.3926	0.3553	0.2086
	Be	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
	B	0.0444	0.0151	0.0184	0.0228	0.0232	0.0539	0.0445	0.0184
Co	0.0041	0.0018	0.0021	0.0022	0.0026	0.0021	0.0012	0.0012	
Li	0.0904	0.0153	0.0163	0.0755	0.0250	0.1106	0.0222	0.0339	
Mg	76.9153	36.193	34.696	36.2969	49.3585	75.2748	39.0464	66.9748	
CIANURO	TSS mg/l	121	86	100	82	104	51.3000	71.0	44.0
	A y G mg/l	0.44	0.2	0.001	0.32	0.2	0.26	0.2	0.2
	CN W mg/l	0.002	0.002	0.02	0.002	0.002	0.006	0.008	0.002
ACTERIOLÓGICO	Coli. Term NMP/100mL	1300	54000	1.8	9200	16000	160000	160000	160000
	Coli. Total NMP/100mL	1700	160000	160000	9200	16000	160000	160000	160000
	DBO mg/l	13.8	17.4	28.2	5.6	2	9.3	40	4.7
	DQO mg/l	37	38.1	56	38.5	58.2	41.2	98.9	12.1
	Fenoles mg/l	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	Sulfatos mg/l	852.3	264.4	268.6	437.1	385.2	953.1	368.4	491.1
	Sulfuros mg/l	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.02
	Bicarbonatos mg/l	101	197.6	203.9	132.7	285	202.2	351.2	396.7
	Carbonatos mg/l	1.0	1.3	1.0	1.7	1.5	1.5	3.1	5.9

Grafico 1: Resultados de pH y T de la estación de monitoreo 5DV



Grafico 2: Resultados de Zinc y Hierro de la estación de monitoreo 5DV

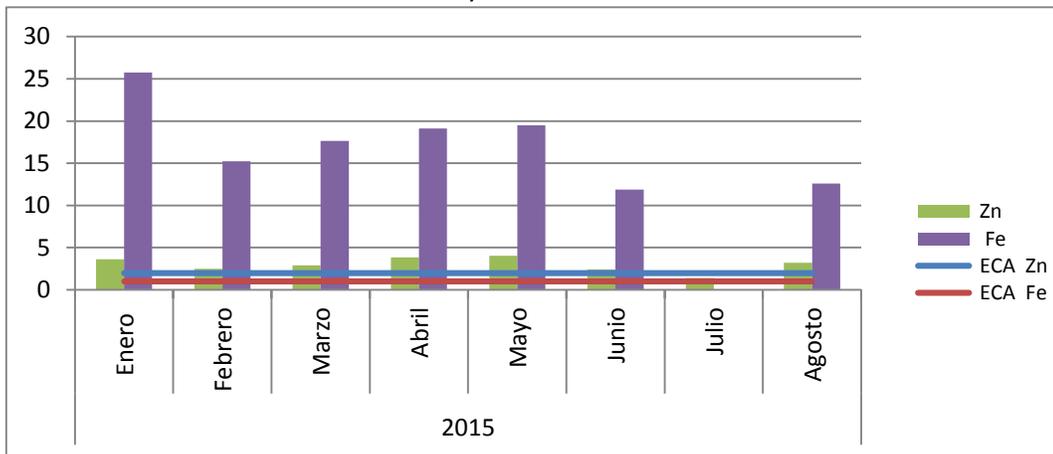


Grafico 3: Resultados de Plomo Arsénico de la estación de monitoreo 5DV

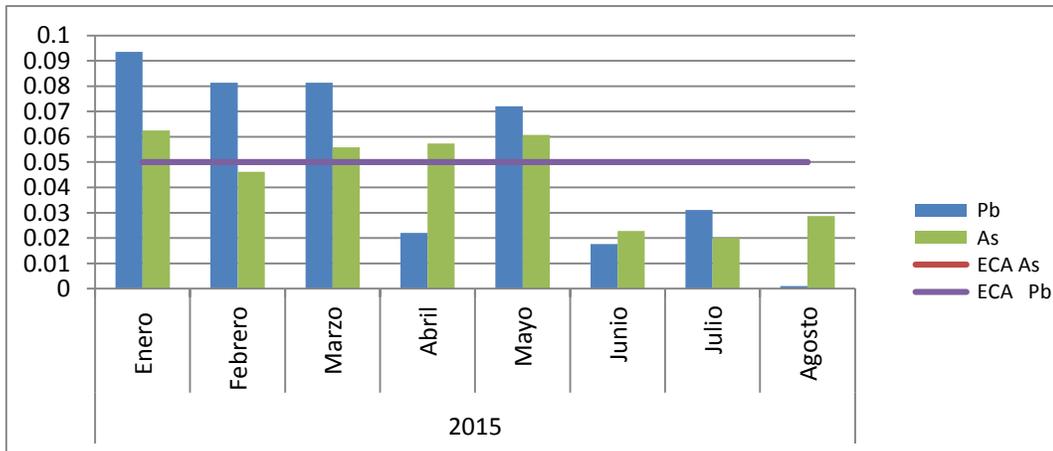


Grafico 4: Resultados de Plomo Arsénico de la estación de monitoreo 5DV

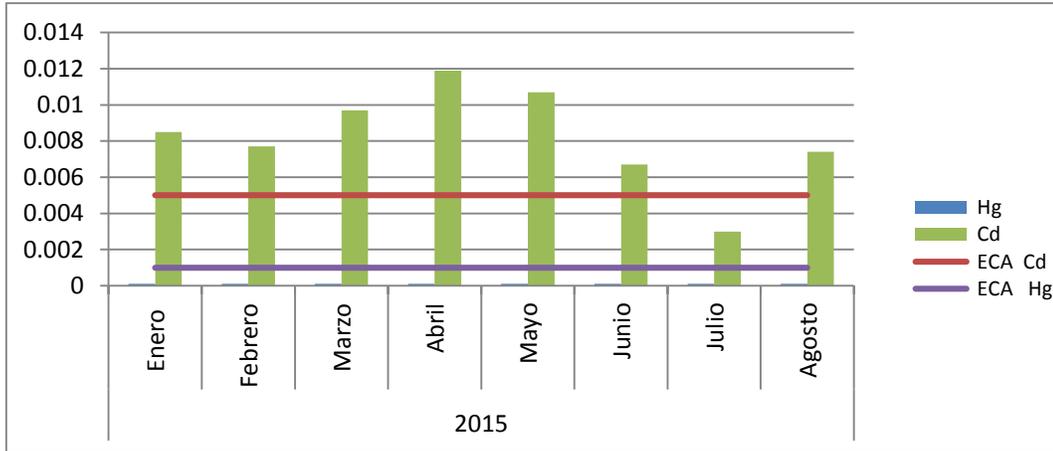


Grafico 5: Resultados de Plomo Arsénico de la estación de monitoreo 5DV

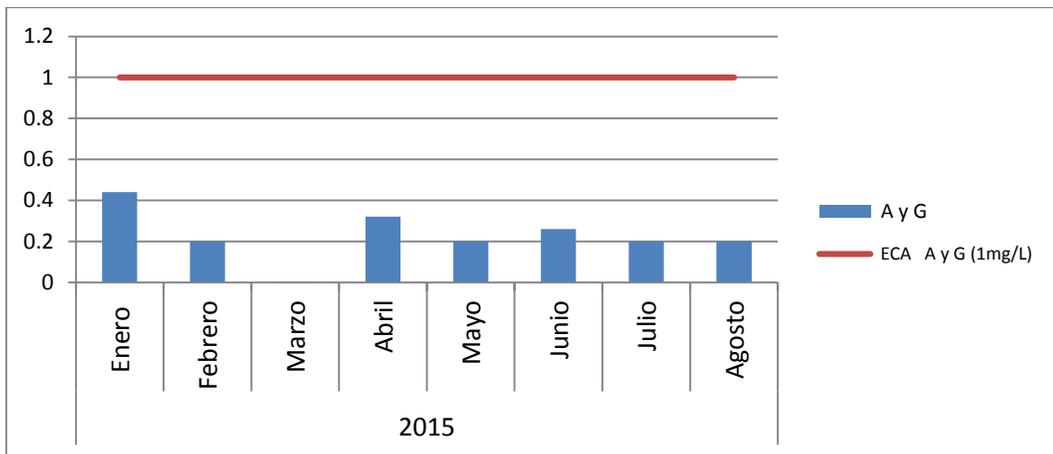


Grafico 6: Resultados de Plomo Arsénico de la estación de monitoreo 5DV

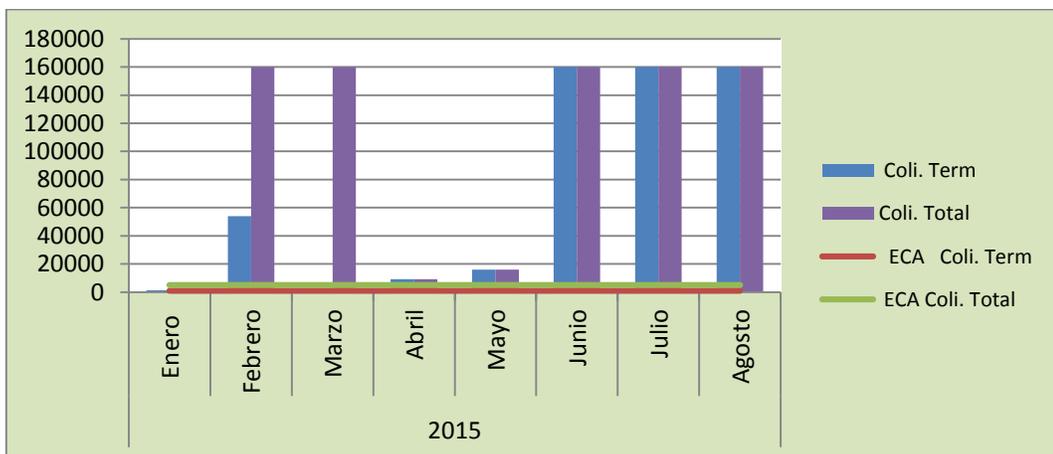


Grafico 7: Resultados de Plomo y Arsénico de la estación de monitoreo 5DV

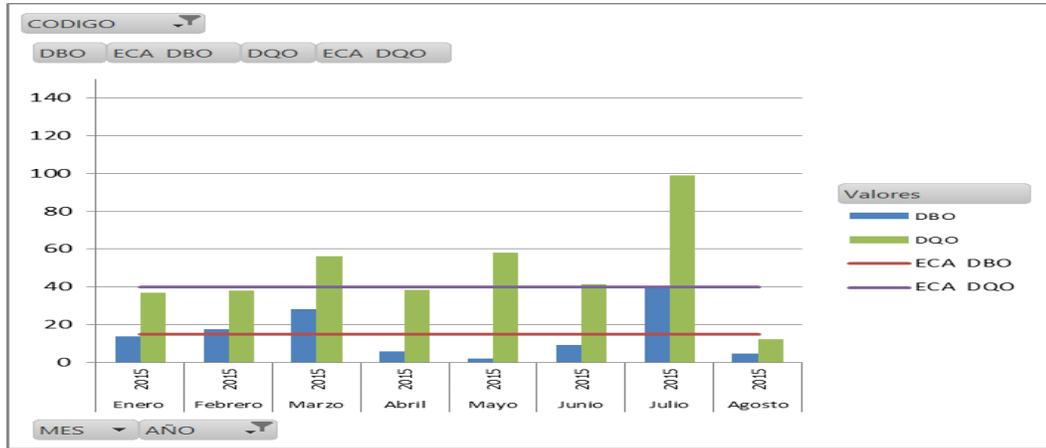


Grafico 8: Resultados de Fenoles y Sulfuros de la estación de monitoreo 5DV

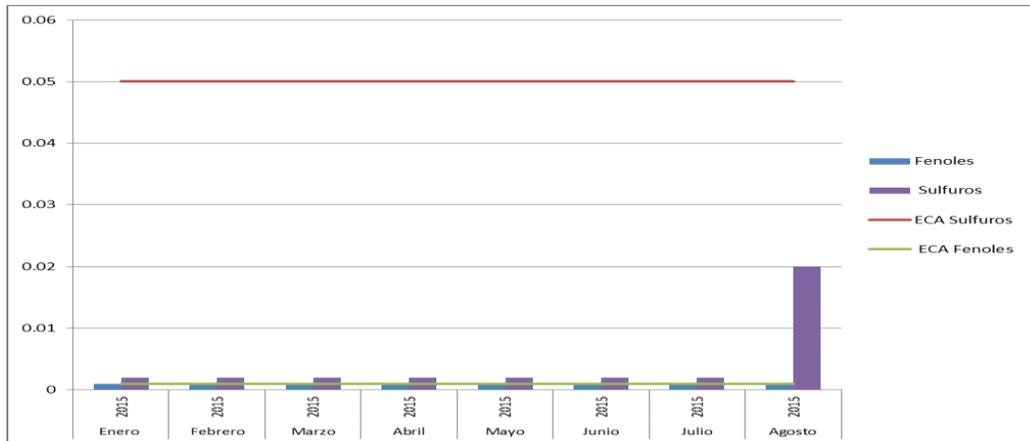


Grafico 9: Resultados de Plomo Arsénico de la estación de monitoreo 5DV

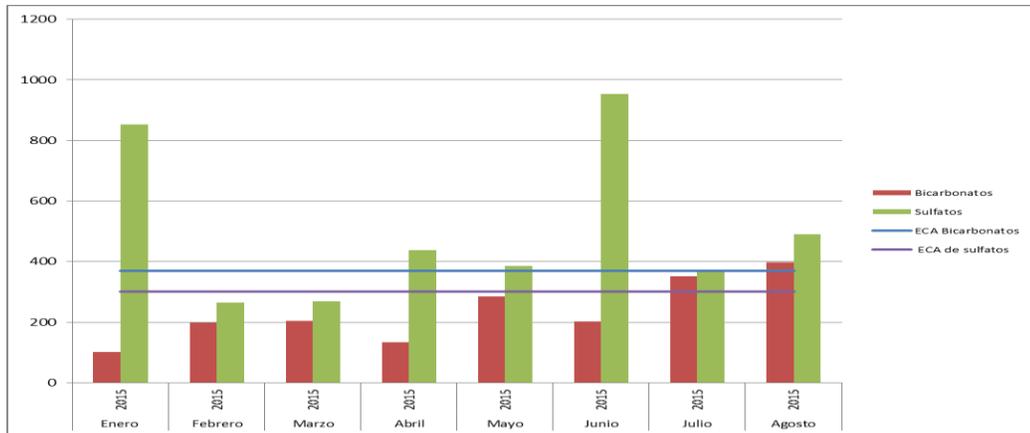
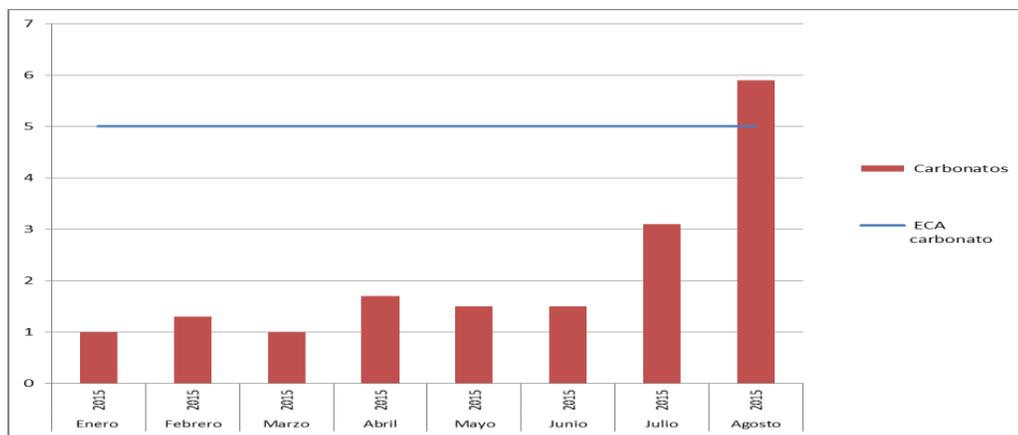


Grafico 10: Resultados de Fenoles y Sulfuros de la estación de monitoreo 5DV



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

En el Gráfico 1 se puede resumir la siguiente información: Con respecto al pH registra valores en intervalos de 8.45 y 7.57, esto debido a la concentración de bicarbonatos y carbonatos propios del agua residual doméstica, existiendo una consistencia de datos del mes de enero a agosto. En los meses de junio y julio no se registran datos de Temperatura debido a que solo se contaba con el electrodo del pH. Con respecto a la temperatura registran valores mayores a 7 grados centígrados.

En el Gráfico 2 se puede resumir la siguiente información: La concentración más elevada se dio en el mes de enero para Fe a 27.74 mg/L. En los meses siguientes existe una consistencia de datos, registrándose en agosto un valor de 12.59 mg/L en Fe y 3.21 mg/L en Zinc. Sin embargo las concentraciones de Fe y Zinc sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 3 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones más elevadas para Pb a 0.09 mg/L y As a 0.06 mg/L se dieron en el mes de enero, manteniéndose en concentraciones similares hasta el mes de Mayo. A partir del mes de Junio las concentraciones de Pb y

As disminuyen considerablemente, registrándose en Agosto en Pb a 0.001mg/L.

En el Gráfico 4 se puede resumir la siguiente información: la concentración del Hg en todos los meses registra valores insignificantes. Para el caso del Cd registran valores en intervalos de 0.003 mg/L y 0.01mg/L, siendo en agosto 0.007 mg/L superando el Estándar de Calidad Ambiental en la mayoría de los meses.

En el Gráfico 5 se puede resumir la siguiente información: En el mes de enero se registró la concentración más elevada en Aceites y Grasas con 0.44 mg/L. En los meses siguientes se presenta una consistencia de datos.

En el Gráfico 6 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Coliformes totales y termotolerantes presenta una inconsistencia de datos en el mes de enero, esto por registrar un valor de 1700 NMP/1000L y 1300 NMP/1000L respectivamente, Este valor es poco creíble debido a que la Estación 5DV contiene descarga de agua residual doméstica.

En el Gráfico 7 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de DBO y DQO presentan una consistencia de datos en todos los meses, registrándose en agosto 4.7 mg/L y 12.1mg/L respectivamente, valores que no superan los Estándares de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 8 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Fenoles se han registrado valores de 0.0010 mg/L en todos los meses siendo este el límite de medición de laboratorio, en cuanto a Sulfuros entre el mes de enero y julio se obtuvo resultados de <0.002mg/L, superándose ligeramente en el mes de agosto a 0.02 mg/L, esto debido al procedimiento de la toma de muestra.

En el Gráfico 9 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de Sulfato y Bicarbonato presentan una inconsistencia de datos en los meses de enero a agosto. En el mes de agosto tanto en Bicarbonatos y Sulfatos superan el Estándar de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 10 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Carbonato presentan una inconsistencia de dato en el mes de marzo por registrar un valor elevado de 5.5 mg/L a comparación de otros meses.

De la verificación de la estación de monitoreo 5DV se puede concluir que el estado del tiempo antes, durante y después de la toma de muestra fue de un clima soleado y moderado, presentando un color anaranjado moderado, no se presentó ningún tipo de actividad, visualizándose un suelo anaranjadizo.

5.5.5. Resultados de Análisis de la Estación 215

Parámetros/Mes		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Parámetros de campo	Hora	09:20:00 a.m.	09:00:00 a.m.	10:50:00 a.m.	02:10:00 p.m.	02:54:00 a.m.	08:17:00 a.m.	09:40:00 a.m.	07:53:00 a.m.
	pH	8.82	8.48	8.09	8.16	8.26	8.25	7.77	7.22
	T°	11.6	11	10.3	13	12.60			7.00
	mV	-130	-77	-59	-75	-82	-14	11	-16
Metales Disueltos (mg/L)	Fe (d)	0.0207	0.0276	0.184	0.0031	0.0147	0.0033	0.0132	0.0249
Metales Totales (mg/L)	As	0.0632	0.0433	0.0663	0.0465	0.0597	0.0079	0.0224	0.0303
	Cd	0.0078	0.0086	0.0102	0.0124	0.0085	0.0032	0.0066	0.0080
	Cu	0.1993	0.1568	0.216	0.1942	0.2360	0.0601	0.2420	0.0868
	Fe	22.9292	15.8809	22.0903	19.0215	20.4846	4.7502	11.5686	7.2533
	Mn	11.5333	4.3204	4.4195	6.2768	5.1671	2.5920	4.7883	5.0140
	Hg	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0009	0.0001	0.0001	0.0002
	Pb	0.0971	0.0398	0.0807	0.0146	0.1099	0.0067	0.0278	0.0233
	Se	0.0002	0.0002	0.0002	0.0010	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003
	Zn	3.4986	2.8088	3.6341	4.0932	3.4256	0.9751	2.4519	3.2041
	Ni	0.0099	0.0088	0.0056	0.0080	0.0099	0.0007	0.0100	0.0065
	Cr	0.0055	0.0021	0.0042	0.0015	0.0038	0.0006	0.0077	0.0047
	Cr (+6)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	Al	1.3588	0.6297	1.1925	0.6375	1.3818	0.1163	0.2939	0.3254
	Be	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
	B	0.0308	0.0153	0.0159	0.0243	0.0218	0.0235	0.0310	0.0206
Co	0.0035	0.0019	0.0021	0.0025	0.0026	0.0010	0.0021	0.0015	
Li	0.0757	0.018	0.0161	0.0698	0.0226	0.0490	0.0253	0.0360	
Mg	4496	40.9032	34.1174	38.9549	39.413	40.3134	40.5349	67.1424	
CIANURO	TSS mg/l	99	99	123	122	112	35.5	55	50.7
	A y G mg/l	0.38	0.2	0.57	0.20	0.2	0.2	0.2	0.51
	CN W mg/l	0.002	0.0002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.006	0.002
ACTERIOLÓGICO	Coli. Term NMP/100mL	35000	35000	160000	9200	35000	160000	54000	92000
	Coli. Total NMP/100mL	35000	35000	160000	9200	35000	160000	54000	92000
	DBO mg/l	7	11.4	26.9	14.9	15.3	7.8	23.6	3.6
	DQO mg/l	42.1	39.4	87.9		55.6	21.3	57.2	10.3
Físico Químico	Fenoles mg/l	0.001	0.001	0.001	0.0011	0.001	0.001	0.001	0.001
	Sulfatos mg/l	288.4	305.6	269.2	462.8	306.4	894.5	395.7	502.5
	Sulfuros mg/l	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	Bicarbonatos mg/l	115.4	227.8	216.2	154	260.7	221.3	296.3	363.4
	Carbonatos mg/l	1.0	2.4	1.8	1.0	1.6	1.2	2.6	5.0

Grafico 1: Resultados de pH y T de la estación de monitoreo 215

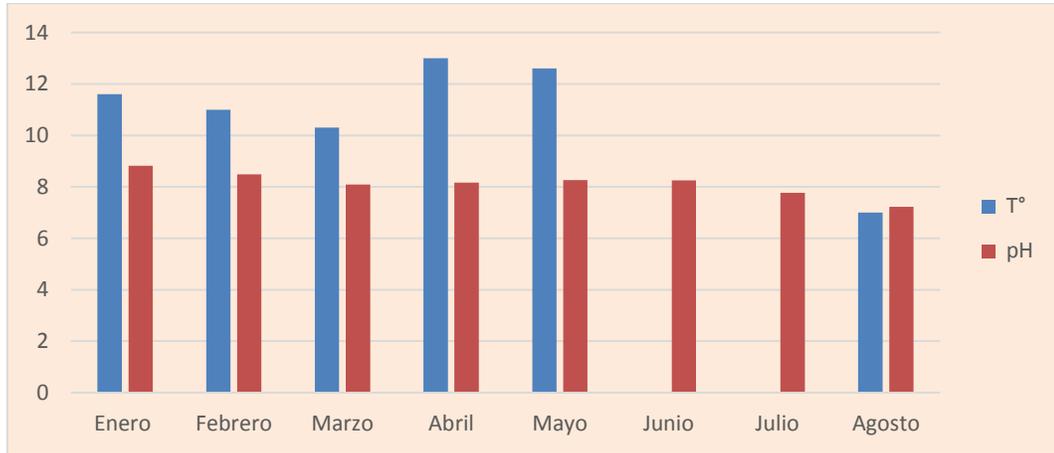


Grafico 2: Resultados de Zinc y Hierro de la estación de monitoreo 215

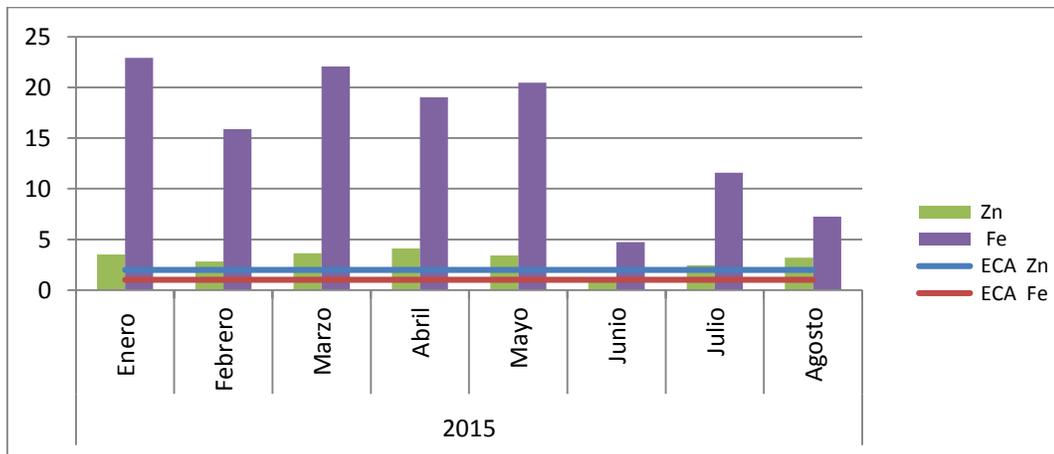


Grafico 3: Resultados de Plomo y Arsénico la estación de monitoreo 215

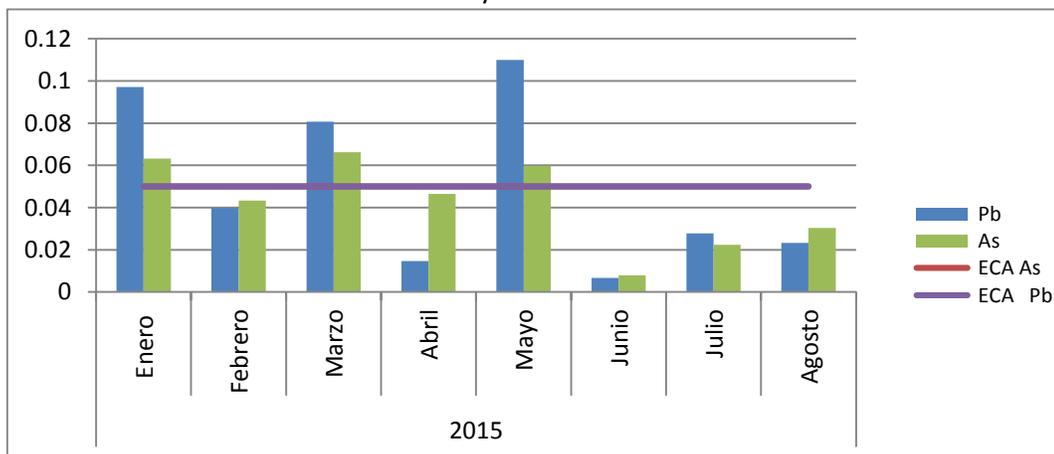


Grafico 4: Resultados de Mercurio y Cadmio la estación de monitoreo 215

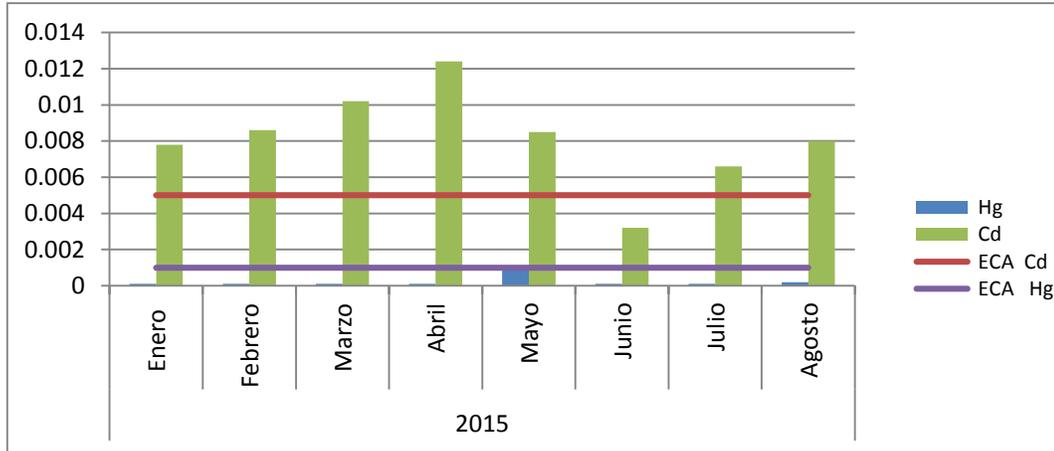


Grafico 5: Resultados de Aceites y Grasas de la estación de monitoreo 215

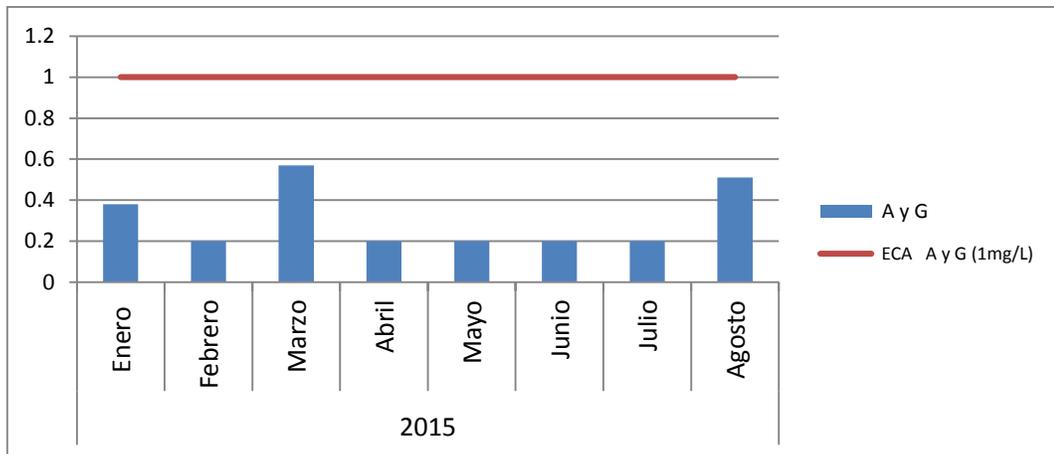


Grafico 6: Resultados de Col. Termotolerantes y Col. Totales de la estación de monitoreo 215

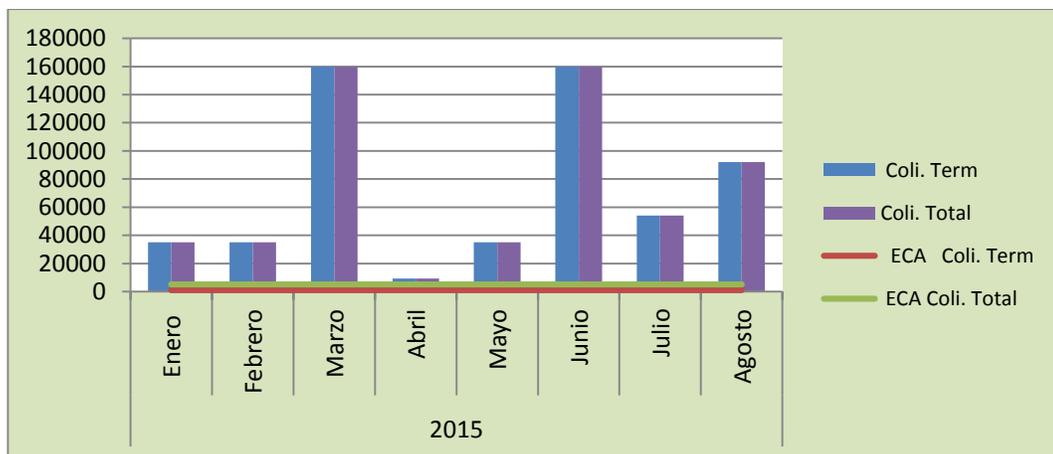


Grafico 7: Resultados de DBO y DQO de la estación de monitoreo 215

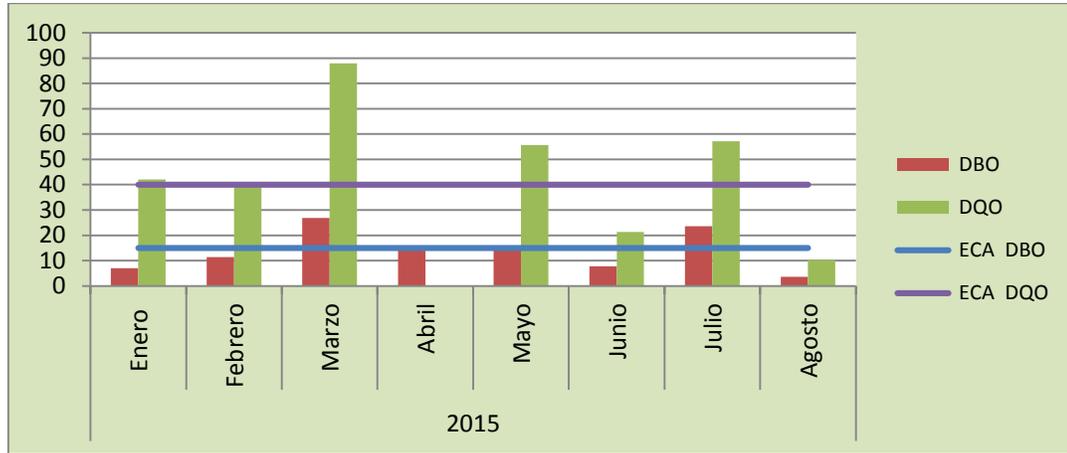


Grafico 8: Resultados de Fenoles y Sulfuros de la estación de monitoreo 215

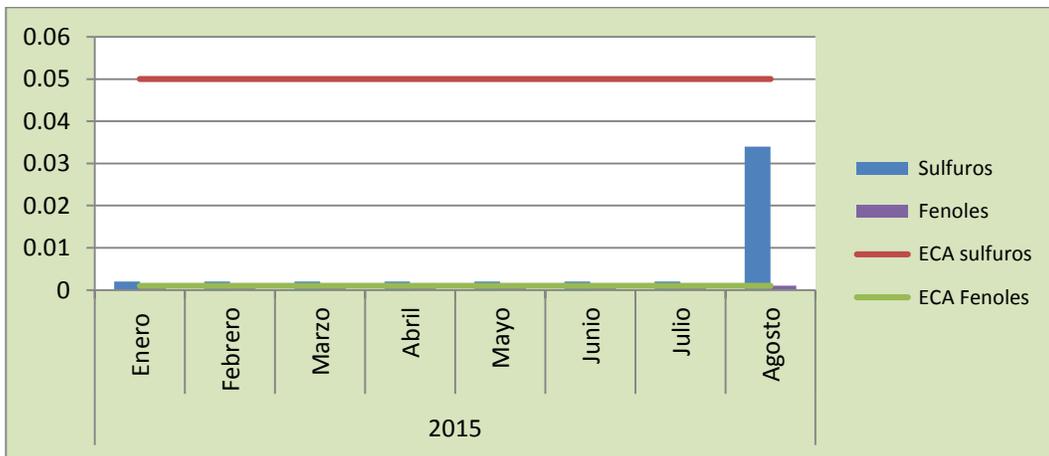


Grafico 9: Resultados de Bicarbonatos y Sulfuros de la estación de monitoreo 215

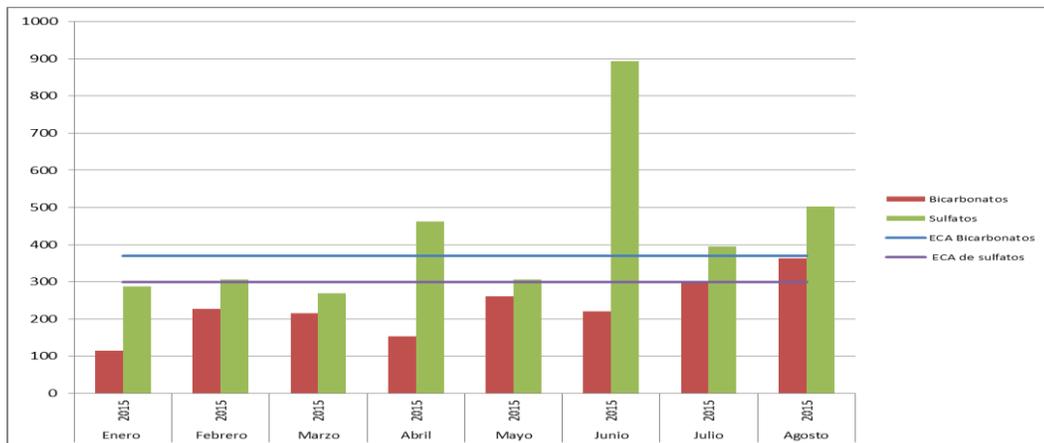
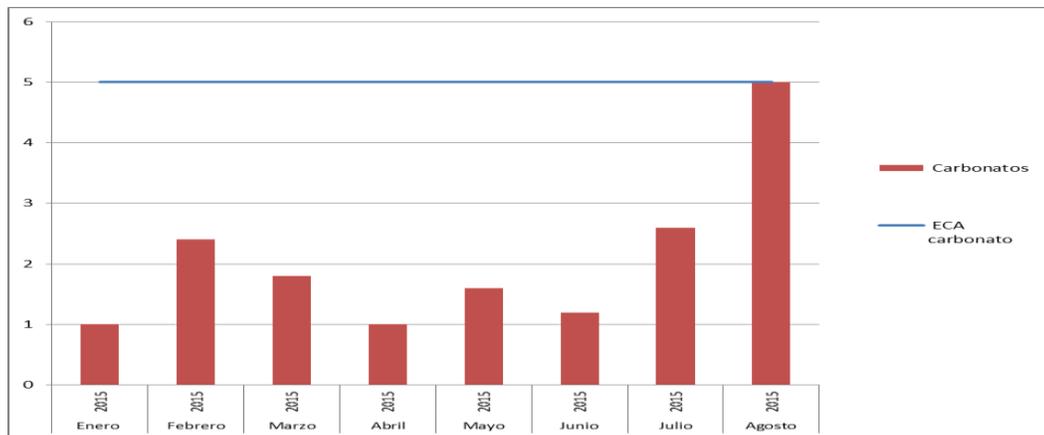


Grafico 10: Resultados de Carbonatos de la estación de monitoreo 215



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

En el Gráfico 1 se puede resumir la siguiente información: Con respecto al pH registra valores en intervalos de 8.82 y 7.22, esto debido a la concentración de bicarbonatos y carbonatos propios del agua residual doméstica, existiendo una consistencia de datos del mes de enero a agosto. En los meses de junio y julio no se registran datos de Temperatura debido a que solo se contaba con el electrodo del pH. Con respecto a la temperatura registran valores mayores a 7 grados centígrados.

En el Gráfico 2 se puede resumir la siguiente información: La concentración más elevada se dio en el mes de enero para Fe a 22.92 mg/L y para Zn a 4.06 mg/L en el mes de abril. En el mes de agosto las concentraciones de Fe disminuyeron considerablemente a 7.25 mg/L. Sin embargo las concentraciones de Fe y Zinc sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 3 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de Pb y As han disminuido considerablemente a partir de mes de Junio, registrándose en agosto un valor de 0.02 en Pb y 0.03 en As,

cuyos valores favorecen a la calidad del Rio Ragre, debido a que no sobrepasan los estándares de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 4 se puede resumir la siguiente información: la concentración del Hg en todos los meses registra valores que no sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental. En el caso del Cd, las concentraciones no son constantes, registrándose en agosto un valor de 0.008 mg/L, esto considerando el clima al momento del muestreo.

En el Gráfico 5 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Aceites y Grasas no registra valores que sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental, obteniéndose en agosto 0.05mg/L sustentándose en el procedimiento de la toma de muestra.

En el Gráfico 6 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Coliformes totales y termotolerantes presentan valores por encima del Estándar de Calidad Ambiental en todos los meses, Sin embargo en el mes de abril se registran valores no confiables debido a que estos nos mínimos a comparación de otros meses.

En el Gráfico 7 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de DBO y DQO en el mes de agosto, registran valores de 3.6 mg/L y 10 mg/L respectivamente, valores que no superan los Estándares de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 8 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Fenoles se han registrado valores de 0.0010 mg/L en todos los meses siendo este el límite de medición de laboratorio, en cuanto a Sulfuros entre el mes de enero y julio se obtuvo resultados de <0.002mg/L, superándose ligeramente en el mes de agosto a 0.03 mg/L, esto debido al procedimiento de la toma de muestra.

En el Gráfico 9 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de Bicarbonato presentan una consistencia de datos en los meses de enero a agosto. Respecto a Sulfato las concentraciones se elevan en el mes de abril a 894 mg/L, considerándose como un dato no confiable.

En el Gráfico 10 se puede resumir la siguiente información: La concentración obtenida de Carbonato en el mes de agosto, es aceptable debido al contenido de materia orgánica.

De la verificación de la estación de monitoreo 215 se puede concluir que el estado del tiempo antes, durante y después de la toma de muestra fue de un clima soleado y moderado, presentando un color anaranjado moderado, no se presentó ningún tipo de actividad, visualizándose un suelo anaranjadizo.

5.5 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad ayudó a verificar que en el proceso de muestreo no ha existido contaminación. El Control de Calidad incluyó la obtención de blancos de campo, blancos de viaje y muestra duplicada, priorizando el análisis de la muestra duplicada.

Muestras Duplicado de la Estación de Monitoreo E-02A

Grafico 1: Resultados de Mercurio y Cadmio del duplicado

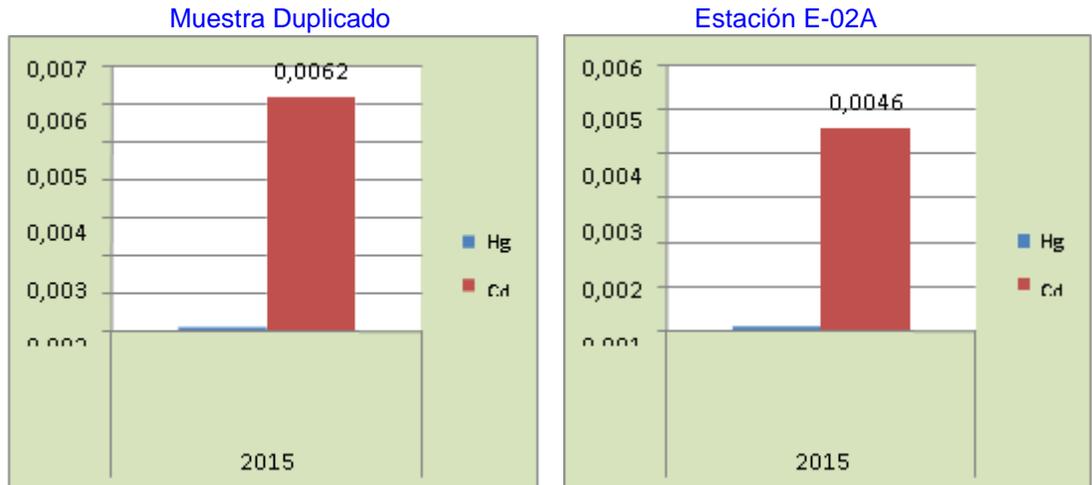


Grafico 2: Resultados de Fierro y Zinc del duplicado

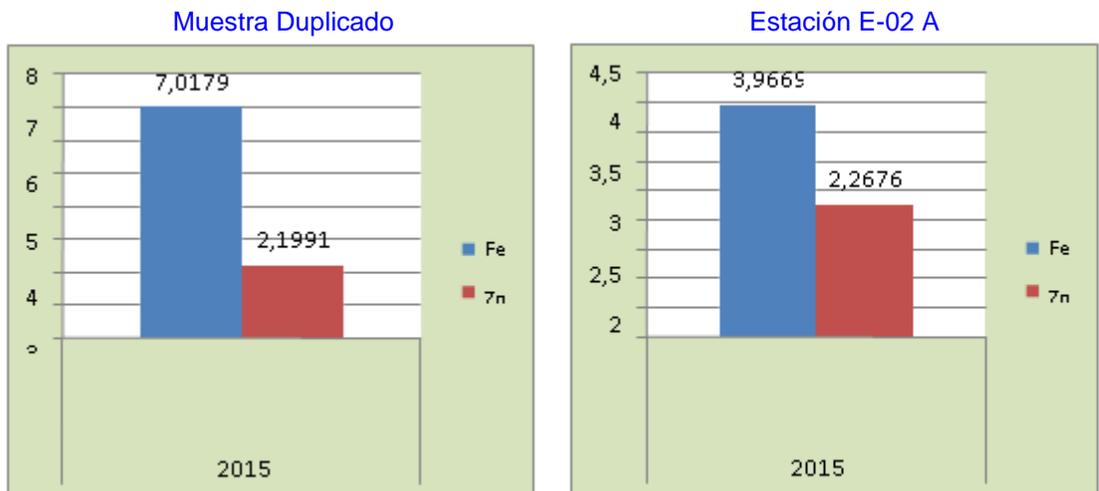
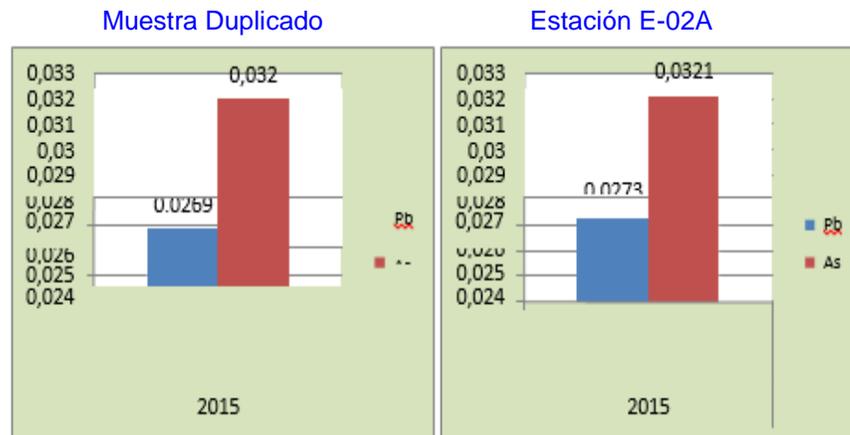


Grafico 3: Resultados de Plomo y Arsénico del duplicado



5.6 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Finalizada la aplicación del programa de Aseguramiento y Control de Calidad en el monitoreo de agua de la Empresa Administradora Cerro S.A.C, los resultados repercute favorablemente en la obtención de resultados confiables. Por lo que nuestra hipótesis planteada es válida, estos resultados favorables permitirán tener el control adecuado de los cuerpos receptores (Río Ragra) y a su vez repercutirá en la mejora constante en la calidad de estas aguas

5.7 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Evaluando los resultados basados en los cuadros y gráficos, los resultados son favorables, en las estaciones de monitoreos evaluando tenemos: en la estación E-01 los resultados del mes de agosto descendieron en los parámetros que son magnesio con 4.28 mg/lit y fierro con 1.23 mg/lit a diferencia de los resultados antes de la implementación del programa de los

meses de enero a julio, que se tuvo resultados de magnesio en un intervalo de 13.56 a 8.2 Mg y Fe 14.22 a 2.63, por lo que estos resultados representa que Mg y Fe mejoro en su concentración hacia la baja y esto debido al buen manejo del proceso del programa implementada.

Evaluando la estación de monitoreo E-02, con respecto a metales totales, los resultados del mes de agosto descendieron en el parámetros fierro con 3.96 mg/lit a diferencia de los resultados antes de la implementación del programa de los meses de enero a julio, que se tuvo resultados de fierro en un intervalo de 25.07 a 11.75. Por lo que estos resultados representa que el Fe mejoro en su concentración hacia la baja y esto debido al buen manejo del proceso del programa implementada.

La evaluación de parámetros de campo también tuvimos resultados favorables para el caso de la estación de monitoreo 215, para el caso de los parámetros de campo en el mes de agosto de pH y T° se tuvo como resultados de 7.22 y 7 °C respectivamente, a diferencia de los resultados antes de la implementación del programa de los meses de enero a julio donde se tuvo resultados de 8.82 a 8.09 y 12.6°C a 10.3°C. Por lo que estos resultados representan que los parámetros de campo mejoro positivamente, esto debido al buen manejo del proceso del programa implementada.

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSION

En cumplimiento del Programa de Aseguramiento y Control de Calidad a implementar en el Monitoreo de Agua de la Empresa Administradora Cerro S.A.C. se ejecutó como se planifico cada uno de los ítems, para ello presentamos a continuación las evidencias y a posterior los resultados de la calidad de agua y la interpretación en que variaron estos resultados antes y después de la aplicación de nuestro programa.

5.6 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PERSONAL

Como se programó, para lograr el buen desempeño del personal se realizó la capacitación y evaluaciones, esta actividad fue ejecutado por el supervisor de monitoreo de la empresa para ello adjuntamos los registros de capacitación y evaluación en tema referido al monitoreo de agua, para su evidencia adjuntamos en el Anexo V.

Después de la capacitación mencionada se evaluó al personal, teniendo un primer examen en su totalidad no aprobaron, por lo que se les dio una segunda oportunidad donde el personal tubo la nota aprobatoria teniendo como mínimo la nota de 16 y como máximo de 19. Por lo que el personal está apto y tiene el conocimiento para realizar el monitoreo de agua.

5.7 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES

Los materiales para el uso en el monitoreo de aguas deben se recepcionarán portando un recipiente como protector, a fin de no estar en contacto con el medio ambiente o con un contaminante, esto en cumplimiento de lo programado, la evidencia adjuntamos la guía del remitente y asimismo el registro de suministro de cooler, donde en esta oportunidad se decepcionó 16 cooler conteniendo todos los materiales y accesorios que será utilizado en la aplicación del monitoreo e investigación.

Imagen 2: Ceck list de materiales para salida del monitoreo

CERRO		CHECK LIST DE MATERIALES DE MONITOREO							
EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.		UNIDAD: <u>CERRASAC</u>		FECHA: <u>07/08/2015</u>					
		ESTACIÓN: _____		HORA: <u>7:20 AM</u>					
		NOMBRE: <u>T. Andexi</u>		EMPRESA: <u>ECSESA. Q.</u>					
MATERIALES DE CAMPO									RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS
N	MATERIAL / EQUIPO	SI	NO	NO APLICA	MATERIAL / EQUIPO	SI	NO	NO APLICA	
1	Balde	✓			Cadena Custodia	✓			
2	Jarra	✓			Plumon indeleble	✓			
3	Brazo Telescopico	✓			Preservantes	✓			
4	Malla Zuber			✓	Botas	✓			
5	Filtro 100 u			✓	Guantes	✓			
6	Filtro 10 u			✓	Multiparámetro	✓			
7	Pala de metal			✓	Guardapolvo			✓	
8	Lugol			✓	Alcohol			✓	
9	Agua Destilada	✓			Algodón			✓	

Imagen 3: Registro de suministro de Coole

CERRO		Titulo SUMINISTRO DE COOLER			Área	Asientos Ambientales
					Página	1 de 1
N°	N° Guía de remisión	Código del cooler	Tipo de Material	N° de Materiales	Fecha Ingreso	Fecha Salida
1		616	PVC 1/2 Litro	36		05/05/15
2		755	PVC 250 ml	30		05/05/15
3		782	PVC 1/2 ml / 6 CUANTOS 6 COOLERS / CAJERA	30 24 cajas		05/05/15
4		277	PVC 1/2 ml oscuro	30		05/05/15
5		318	PVC 1/2 ml	36		06/05/15
6		693	PVC 250ml	50		06/05/15
7		520	AMPOR 16	20		06/05/15
8		338	AMPOR 16	20		06/05/15
9		24	GRADAX	50		06/05/15
10		412	PVC 1/2 L	36		07/05/15
11		780	PVC 1/2 L OSCURO	36		07/05/15
12		688	AMPOR 16	20		07/05/15
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						

5.9 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL MUESTREO

Para nuestra investigación hemos determinado la toma de muestra de cinco puntos considerados cuerpos receptores, la ubicación de estos cuerpos receptores se encuentran desde el vertimiento de aguas residuales en el poblado de Paragsha, hasta el puente del poblado de Yurajhuanca, estos puntos de muestreo son:

Antes de iniciar las actividades de monitoreo, en el punto de muestreo se realizó la verificación del punto de monitoreo según el siguiente formato, estos datos nos ayudara a interpretar mejor los resultados ya que muchas veces los resultados varían por los factores como (Clima, aspectos físicos del agua, presencia de actividades humanas y presencia de residuos sólidos).

Imagen 5: Verificación de Puntos de Monitoreo

CERRO		VERIFICACIÓN DE LOS PUNTO DE MONITOREO					
EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.		UNIDAD: <i>E.A. CERRO SAC</i>			FECHA: ... <i>07/08/2015</i>		
		ESTACIÓN: <i>215</i>			HORA: <i>7:49 AM</i>		
		NOMBRE: <i>Tonia Prudenias</i>			EMPRESA: <i>COSEMA. O.</i>		
CADA PERSONAL RELIZARÁ LA VERIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO (Agua, Aire, Ruido, Suelo) ANTES, DURANTE Y DESPUES DEL MUESTREO, DE ENCONTRAR ALGUNA ANORMALIDAD SE DEBERÁ INFORMAR AL SUPERVISOR O AL JEFE INMEDIATO QUIEN TOMARÁ LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS.							
FACTOR CLIMÁTICO	AA	DA	DSA	ACTIVIDADES HUMANAS	AA	DA	DSA
Nebolina	-	-	-	<i>Tramite vehiculo a som</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
Sol	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>de la estación</i>			
Lluvia	-	-	-				
ASPECTO FISICO	AA	DA	DSA	RESIDUOS SÓLIDOS	AA	DA	DSA
Color <i>tenorje claro</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>ninguno</i>			
Olor							
Volumen							
RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS							

AA	Antes de la Actividad
DA	Durante la Actividad
DSA	Despues de la Actividad

1	Poco
2	Moderado
3	Intenso

CERRO EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.				VERIFICACIÓN DE LOS PUNTO DE MONITOREO				
UNIDAD: <u>CERRO SAC</u>				FECHA: <u>07/08/15</u>				
ESTACIÓN: <u>E-01</u>				HORA: <u>11:05 AM</u>				
NOMBRE: <u>Tania Prudencio</u>				EMPRESA: <u>ECSEAM Q.</u>				
CADA PERSONAL RELIZARÁ LA VERIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO (Agua, Aire, Ruido, Suelo) ANTES, DURANTE Y DESPUES DEL MUESTREO, DE ENCONTRAR ALGUNA ANORMALIDAD SE DEBERÁ INFORMAR AL SUPERVISOR O AL JEFE INMEDIATO QUIEN TOMARÁ LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS.								
FACTOR CLIMÁTICO	AA	DA	DSA	ACTIVIDADES HUMANAS	AA	DA	DSA	
Nebolina	-	-	-	<u>Ninguna</u>				
Sol	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>3</u>					
Lluvia	-	-	-					
ASPECTO FISICO	AA	DA	DSA	RESIDUOS SÓLIDOS	AA	DA	DSA	
Color (<u>plomizo</u>)	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>Plásticos Centronas,</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	
Olor (<u>de cenizas</u>)								
Volumen								
RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS								

AA	Antes de la Actividad
DA	Durante la Actividad
DSA	Despues de la Actividad

1	Poco
2	Moderado
3	Intenso

CERRO EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.				VERIFICACIÓN DE LOS PUNTO DE MONITOREO				
UNIDAD: <u>E.A. CERRO SAC</u>				FECHA: <u>07/08/15</u>				
ESTACIÓN: <u>E-02A</u>				HORA: <u>09:50 AM</u>				
NOMBRE: <u>Tania Prudencio</u>				EMPRESA: <u>ECSEAM Q.</u>				
CADA PERSONAL RELIZARÁ LA VERIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO (Agua, Aire, Ruido, Suelo) ANTES, DURANTE Y DESPUES DEL MUESTREO, DE ENCONTRAR ALGUNA ANORMALIDAD SE DEBERÁ INFORMAR AL SUPERVISOR O AL JEFE INMEDIATO QUIEN TOMARÁ LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS.								
FACTOR CLIMÁTICO	AA	DA	DSA	ACTIVIDADES HUMANAS	AA	DA	DSA	
Nebolina	-	-	-	<u>Ninguna</u>				
Sol	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>3</u>					
Lluvia	-	-	-					
ASPECTO FISICO	AA	DA	DSA	RESIDUOS SÓLIDOS	AA	DA	DSA	
Color (<u>anaranjado</u>)	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>Ninguno.</u>				
Olor								
Volumen								
RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS								

AA	Antes de la Actividad
DA	Durante la Actividad
DSA	Despues de la Actividad

1	Poco
2	Moderado
3	Intenso

CERRO				VERIFICACIÓN DE LOS PUNTO DE MONITOREO					
EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.				UNIDAD:	E.A. CERRO SAC		FECHA:	07/08/15	
				ESTACIÓN:	PRA-01		HORA:	10:40 AM	
				NOMBRE:	Tania Prudencio		EMPRESA:	ECSERTI O.	
CADA PERSONAL RELIZARÁ LA VERIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO (Agua, Aire, Ruido, Suelo) ANTES, DURANTE Y DESPUES DEL MUESTREO, DE ENCONTRAR ALGUNA ANORMALIDAD SE DEBERÁ INFORMAR AL SUPERVISOR O AL JEFE INMEDIATO QUIEN TOMARÁ LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS.									
FACTOR CLIMÁTICO	AA	DA	DSA	ACTIVIDADES HUMANAS	AA	DA	DSA		
Nebolina	-	-	-	Transporte de Vehiculos Realizados a 100 metros de la estación de Muestreo.					
Sol	2	2	2		3	3	3		
Lluvia	-	-	-						
ASPECTO FISICO	AA	DA	DSA	RESIDUOS SÓLIDOS	AA	DA	DSA		
Color	3	1	3	ninguno	-	-	-		
Olor	-	-	-						
Volumen	-	-	-						
RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS									

AA	Antes de la Actividad
DA	Durante la Actividad
DSA	Despues de la Actividad

1	Poco
2	Moderado
3	Intenso

CERRO				VERIFICACIÓN DE LOS PUNTO DE MONITOREO					
EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO S.A.C.				UNIDAD:	E.A CERRO SAC		FECHA:	07/08/15	
				ESTACIÓN:	BDV		HORA:	08:20 AM	
				NOMBRE:	Tania Prudencio		EMPRESA:	ECSERTI O.	
CADA PERSONAL RELIZARÁ LA VERIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO (Agua, Aire, Ruido, Suelo) ANTES, DURANTE Y DESPUES DEL MUESTREO, DE ENCONTRAR ALGUNA ANORMALIDAD SE DEBERÁ INFORMAR AL SUPERVISOR O AL JEFE INMEDIATO QUIEN TOMARÁ LAS MEDIDAS CORRECTIVAS NECESARIAS.									
FACTOR CLIMÁTICO	AA	DA	DSA	ACTIVIDADES HUMANAS	AA	DA	DSA		
Nebolina	-	-	-	ninguno					
Sol	2	2	2						
Lluvia	-	-	-						
ASPECTO FISICO	AA	DA	DSA	RESIDUOS SÓLIDOS	AA	DA	DSA		
Color	2	2	2	ninguno deposito de Roturas No der.	3	3	3		
Olor	-	-	-						
Volumen	-	-	-						
RECOMENDACIONES Y/O PROBLEMAS OBSERVADOS									

AA	Antes de la Actividad
DA	Durante la Actividad
DSA	Despues de la Actividad

1	Poco
2	Moderado
3	Intenso

4. Resultados del Muestreo

Cumpliendo estrictamente el programa de muestreo como se evidencia en la imágenes de en el Anexo VI. En base a ello tenemos los resultados reportados por laboratorio, estos resultados se tiene desde el mes de enero hasta el mes de agosto, estos resultados están divididos en dos etapas como son:

3. Los resultados de enero a julio representan, los resultados antes de la implementación de los programa de aseguramiento y control de calidad a implementar en el Monitoreo de Agua de la Empresa Administradora Cerro S.A.C.

4. Los resultados de agosto representan, los resultados después de la implementación de los programa de aseguramiento y control de calidad a implementar en el Monitoreo de Agua de la Empresa Administradora Cerro S.A.C.

5.10 PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.5.6. Resultados de Análisis de la Estación E-01`

Parámetros/Mes		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Parámetros de campo	Hora	02:40:00 p.m.	12:45:00 p.m.	12:24:00 p.m.	02:00:00 p.m.	03:57:00 a.m.	12:10:00 p.m.	08:50:00 a.m.	11:20:00 a.m.
	pH	8.29	8.11	7.75	8.15	7.86	7.78	7.60	7.80
	T°	10.8	13	9.5	10.8	12.90			11.00
	mV	-104	-58	-41	-36	-60	1	20	-44
Metales Disueltos (mg/L)	Fe (d)	0.1518	1.0218	5.454	5.9754	0.2305	18.0672	0.9264	1.0148
Metales Totales (mg/L)	As	0.0700	0.0177	0.0283	0.0176	0.0133	0.0189	0.0132	0.0183
	Cd	0.0107	0.0019	0.0039	0.005	0.0016	0.0041	0.0022	0.0027
	Cu	0.1583	0.0593	0.1316	0.1225	0.0469	0.0486	0.0569	0.0397
	Fe	14.2267	4.1803	9.0791	7.8319	4.38	3.50	2.6331	2.46
	Mn	4.2858	1.8538	3.4915	3.5587	2.5521	1.2349	1.2715	0.765
	Hg	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Pb	0.4276	0.0743	0.0729	0.0393	0.0482	0.1754	0.0619	0.0557
	Se	0.0002	0.0002	0.0002	0.0006	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
	Zn	3.5856	0.9249	1.4824	2.1946	1.4086	0.7083	0.5674	0.4713
	Ni	0.0086	0.0058	0.0054	0.0053	0.0047	0.0045	0.0059	0.0024
	Cr	0.0077	0.0028	0.0044	0.0028	0.0033	0.0047	0.0071	0.0048
	Cr (+6)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	Al	3.5816	0.8083	1.053	0.5849	0.3598	1.028	0.4626	0.4851
	Be	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
	B	0.0095	0.0079	0.0115	0.0114	0.0074	0.0114	0.0100	0.0181
	Co	0.0025	0.0014	0.002	0.0016	0.001	0.0015	0.0014	0.0007
Li	0.0059	0.0025	0.0034	0.0046	0.003	0.0022	0.0035	0.0041	
Mg	13.5615	8.2234	8.932	10.2272	8.8901	11.1826	8.795	7.6862	
CIANURO	TSS mg/l	216	109	103.8	50	26.4	141	73.8	52.7
	A y G mg/l	0.27	0.2	2.94	1.19	0.36	0.43	0.2	0.41
	CN W mg/l	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002
ACTERIOLÓGICO	Coli. Term NMP/100mL	1600	160000	3500	160000	160000	490	160000	160000
	Coli. Total NMP/100mL	1600	160000	160000	160000	160000	16000	160000	16000
	DBO mg/l	37.4	75.00	97	56.9	30.8	73.2	56.5	65.4
	DQO mg/l	116.8		162.4	115.4	88	72.2	132	134.9
Físico Químico	Fenoles mg/l	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	Sulfatos mg/l	294.9	58.1	124.7	79.3	52.3	40.4	58.6	42.7
	Sulfuros mg/l	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.004
	Bicarbonatos mg/l	121.0	155.1	137	141.5	158.7	182.4	219.8	205.7
	Carbonatos mg/l	1.0	1.0	1.0	1	1	1	1	1

Gráfico 1: Resultados de pH y T de la estación de monitoreo E-01

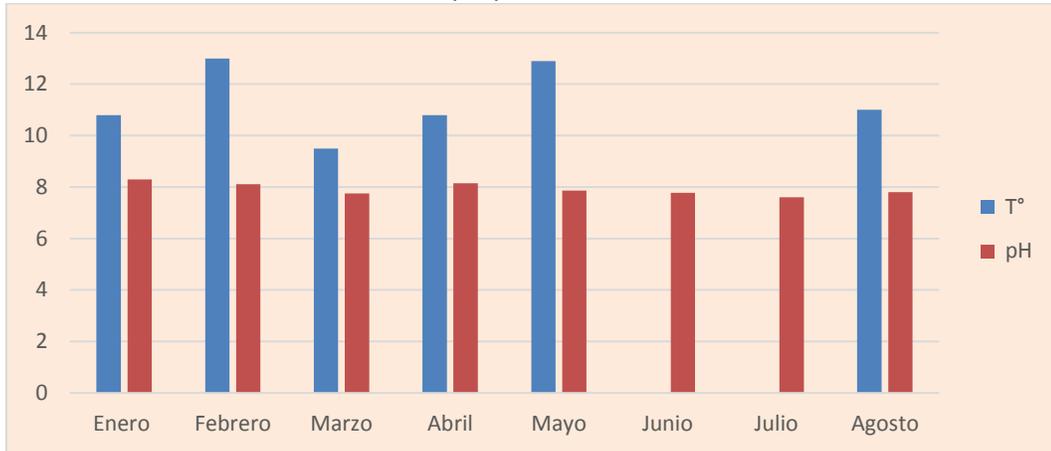


Gráfico 2: Resultados de Zinc y Hierro de la estación de monitoreo E-01

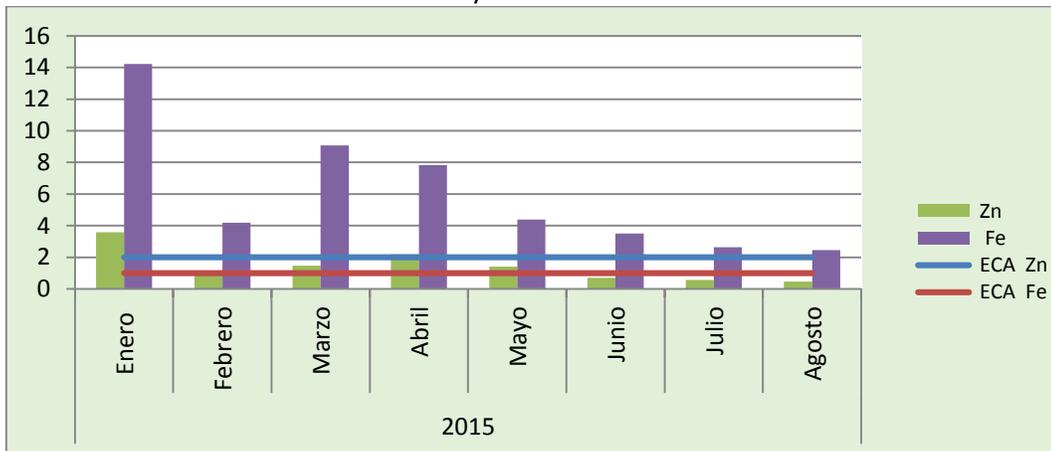


Gráfico 3: Resultados de Plomo y Arsénico de la estación de monitoreo E-01

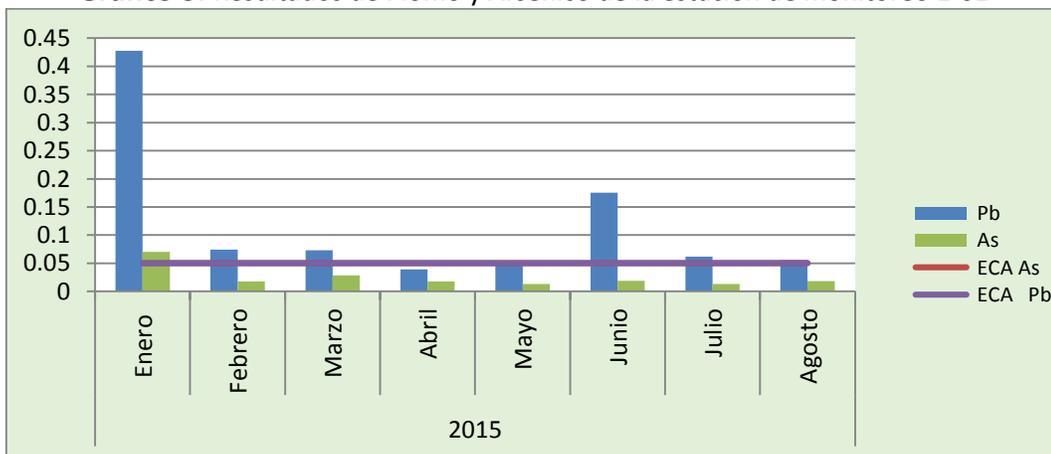


Gráfico 4: Resultados de Mercurio y Cadmio de la estación de monitoreo E-01

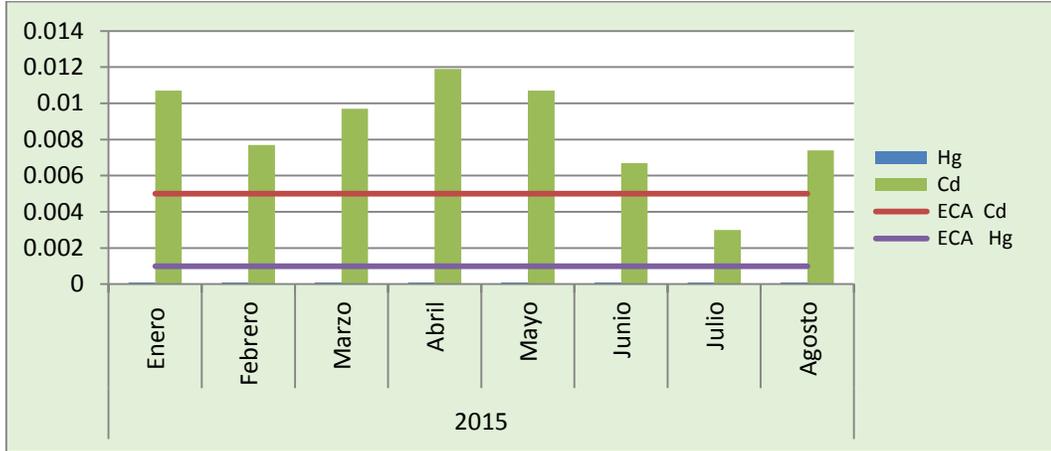


Gráfico 5: Resultados de Mercurio y Cadmio de la estación de monitoreo E-01

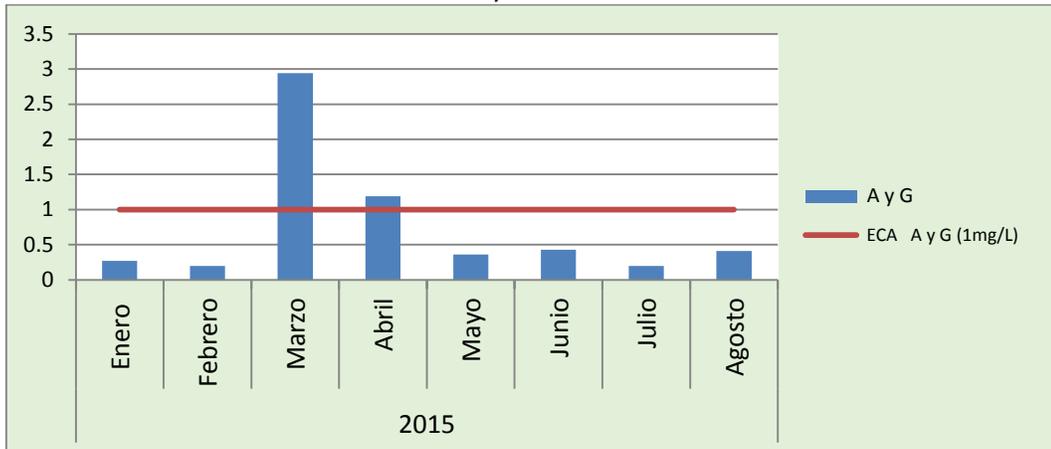


Gráfico 6: Resultados de Col. Termotolerantes y Col. Totales de la estación de monitoreo E-01

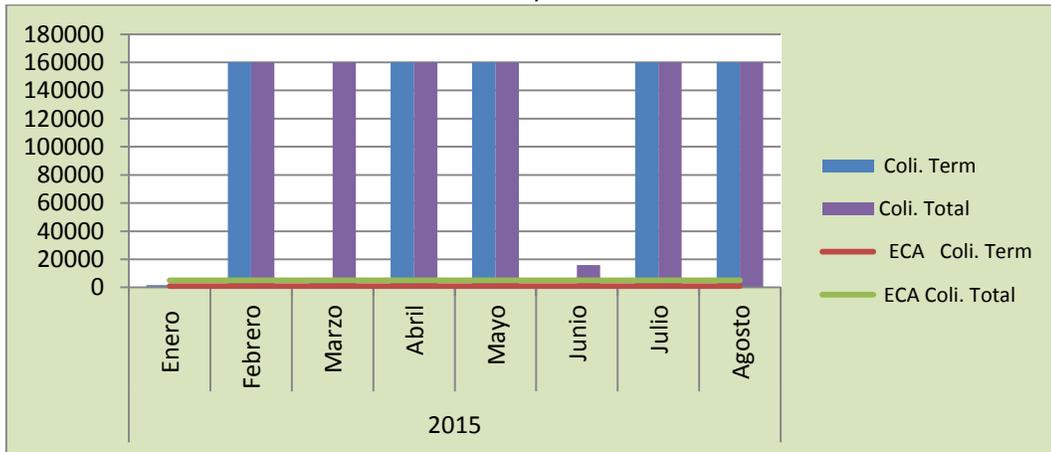


Gráfico 7: Resultados de DBO y DQO de la estación de monitoreo E-01

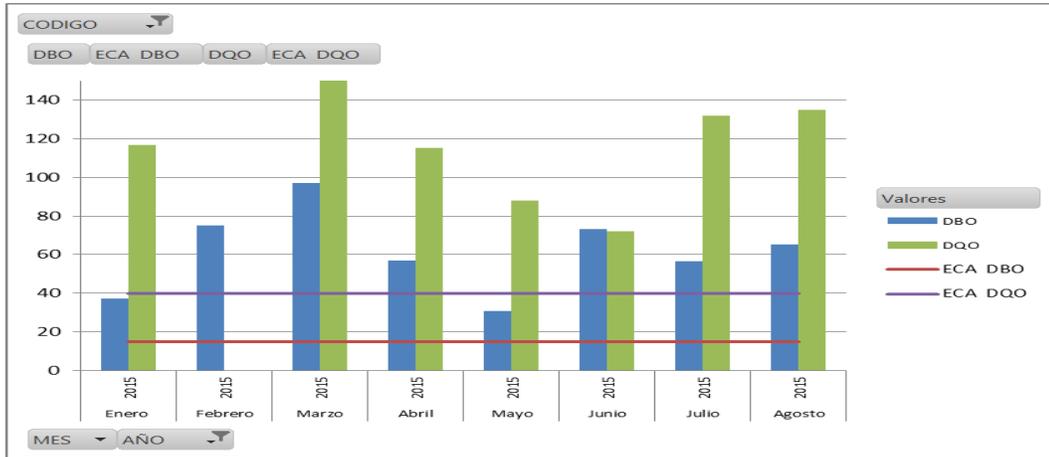


Gráfico 8: Resultados de Sulfuros y Fenoles de la estación de monitoreo E-01

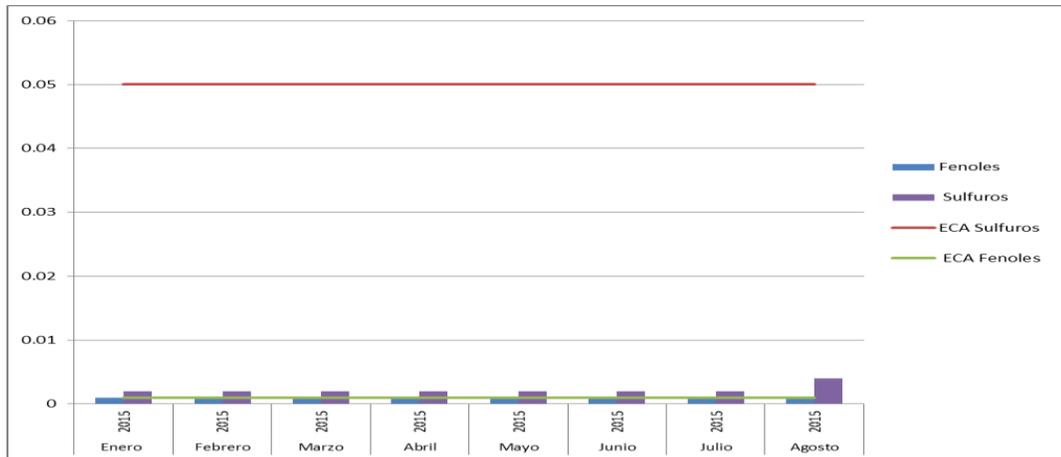


Gráfico 9: Resultados de Bicarbonato y Sulfatos de la estación de monitoreo E-01

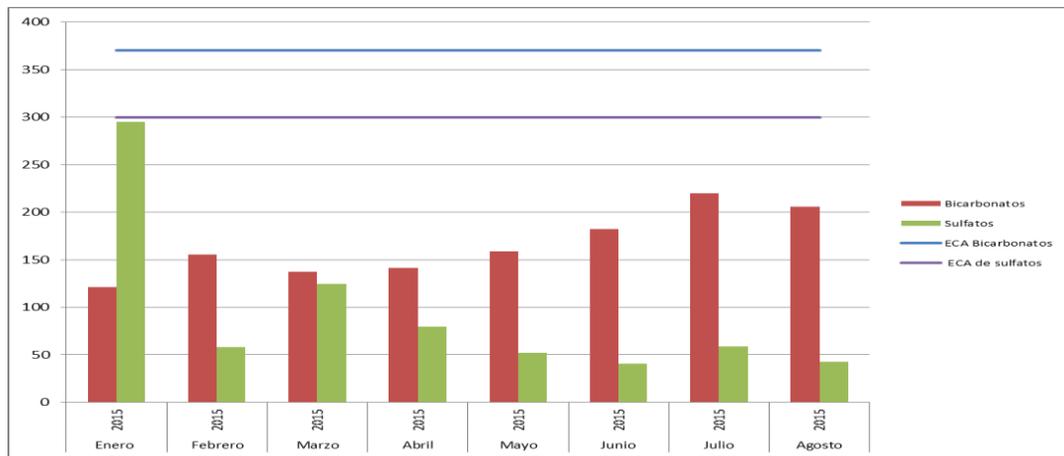
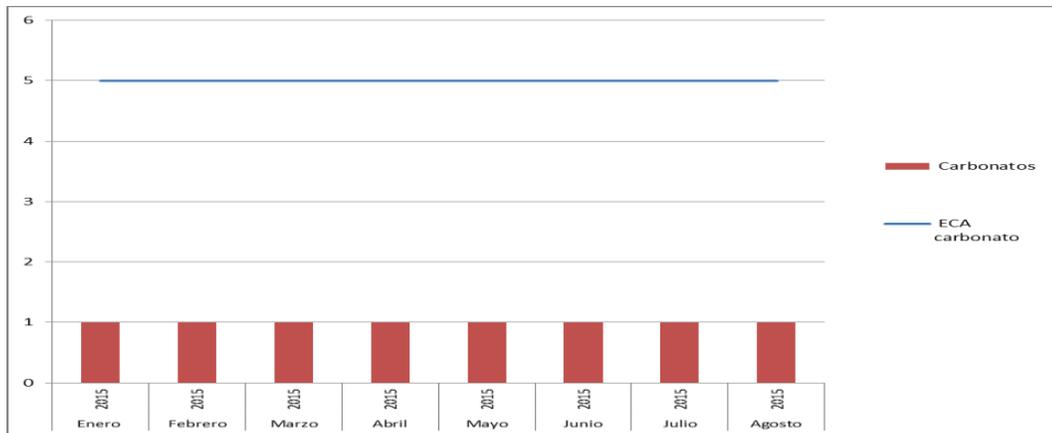


Grafico 10: Resultados de Carbonatos de la estación de monitoreo E-01



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

En el Gráfico 1 se puede resumir la siguiente información: Con respecto al pH registra valores en intervalos de 8.29 y 7.60, esto debido a la concentración de bicarbonatos y carbonatos propios del agua residual doméstica, existiendo una consistencia de datos del mes de enero a agosto. En los meses de junio y julio no se registran datos de Temperatura debido a que solo se contaba con el electrodo del pH. Con respecto a la temperatura registran valores mayores a 9 centígrados.

En el Gráfico 2 se puede resumir la siguiente información: En el mes de enero se registraron los valores de Fe y Zinc más altos, las cuales descendieron en febrero y volviendo a subir en el mes de marzo. Durante los meses de marzo y agosto los resultados del Zinc y Fe han ido descendiendo progresivamente, siendo en agosto los valores más bajos registrados de 2.46 mg/L en Fe y 0.47 mg/L en Zn.

En el Gráfico 3 se puede resumir la siguiente información: En el mes de enero se registraron los valores de Pb y As más altos, considerándose como una inconsistencia de datos a comparación de otros meses. Las

concentraciones de Pb en la mayoría de los meses han superado el estándar establecido, esto debido a las captaciones de aguas residuales domésticas y comerciales de Paragsha, manteniéndose en agosto con 0.05 mg/L al límite del estándar establecido.

En el Gráfico 4 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de Hg registraron valores insignificantes en todos los meses, la concentración de Cd registra valores en un intervalo de 0.011 mg/L y 0.003 mg/L, después del desarrollo del control de calidad se obtuvo un valor de 0.007 mg/L.

En el Gráfico 5 se puede resumir la siguiente información: En el mes de marzo se registró la mayor concentración en Aceites y Grasas con un valor de 2.94 mg/L, superando excesivamente el estándar establecido, seguida por el mes de abril con un valor de 1.19 mg/L, considerándose como una inconsistencia de datos a comparación de otros meses. La concentración de Aceites y grasas no supera 0.5 mg/L.

En el Gráfico 6 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de Coliformes Totales y Termotolerantes registran valores muy bajos en el mes de Enero y Junio, considerándolo como resultados no confiables, debido a que la estación de monitoreo E-01 se caracteriza por ser captación de aguas residuales municipales como también en la mayoría de los meses se observa resultados como límite máximo de > 160000 NMP/1000mL para ambos parámetros.

En el Gráfico 7 se puede resumir la siguiente información: Los parámetros de DBO y DQC muestran resultados similares en mayoría de los meses, excepto del mes de junio donde el valor de DQO es menor a la DBO, considerándose este como un valor no confiable, debido a que DQO es la

cantidad de Oxígeno disuelto que los microorganismos requieren para degradar la materia orgánica más la inorgánica.

En el Gráfico 8 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Fenoles se han registrado valores de 0.0010 mg/L en todos los meses siendo este el límite de medición de laboratorio, en cuanto a Sulfuros entre el mes de enero y julio se obtuvo resultados de <0.002mg/L, superándose ligeramente en el mes de agosto a 0.004 mg/L, esto debido al procedimiento de la toma de muestra.

En el Gráfico 9 se puede resumir la siguiente información: Para el parámetro del sulfato se registra una mayor concentración en el mes de enero con un valor de 294.9 mg/L casi superando así el estándar establecido. Las concentraciones del Bicarbonato no superan los estándares establecidos en ningún mes.

En el Gráfico 10 se puede resumir la siguiente información: Entre el mes de enero y agosto se registraron el mismo valor de 1 mg/L considerándose como límite de medición de laboratorio.

De la verificación de la estación de monitoreo E-01 se puede concluir que el estado del tiempo antes, durante y después de la toma de muestra fue de un clima soleado y moderado, color plomizo característico del agua residual municipal, presencia de residuos sólidos depositada, materia orgánicas, sin presentar actividades humanas ni comerciales cerca a la estación de monitoreo.

5.5.7. Resultados de Análisis de la Estación E-02 A

Parámetros/Mes		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Parámetros de campo	Hora	01:40:00 p.m.	01:55:00 p.m.	11:16:00 a.m.	10:22:00 a.m.	03:26:00 a.m.	10:29:00 a.m.	01:45:00 p.m.	09:55:00 a.m.
	pH	8.53	7.85	7.8	8.1	7.58	7.77	7.44	7.39
	T°	11.6	12	10.6	10.9	12.10			12.00
	mV	-116	-45	-44	-26	-44	11	28	-20
Metales Disueltos (mg/L)	Fe (d)	0.004	0.0109	0.0031	0.0639	0.0215	0.0058	0.0031	0.0646
Metales Totales (mg/L)	As	0.0865	0.041	0.049	0.0376	0.0545	0.0355	0.0207	0.0321
	Cd	0.0099	0.0077	0.0095	0.0116	0.0145	0.0064	0.0045	0.0046
	Cu	0.2038	0.1267	0.1455	0.1305	0.2135	0.1096	0.0546	0.0592
	Fe	25.0788	13.7504	14.6671	14.9296	22.76	11.76	4.9595	3.9669
	Mn	6.0116	3.6973	3.5926	7.378	7.8184	4.3151	2.6888	2.4571
	Hg	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001
	Pb	0.2339	0.0338	0.0311	0.0171	0.0344	0.0954	0.0277	0.0002
	Se	0.0002	0.0002	0.0002	0.0008	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
	Zn	4.5915	2.7127	2.3737	3.7769	5.3094	2.9125	1.7104	2.2676
	Ni	0.0068	0.0086	0.0005	0.0098	0.0094	0.0018	0.0053	0.0034
	Cr	0.0061	0.0024	0.0023	0.0035	0.0025	0.0017	0.0073	0.0050
	Cr (+6)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	Al	1.6467	0.4872	0.4161	0.4751	0.7332	0.6485	0.1508	0.2361
	Be	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
	B	0.0186	0.0162	0.019	0.0569	0.0178	0.0161	0.0175	0.0208
Co	0.0026	0.0014	0.0016	0.0027	0.002	0.0015	0.0011	0.0008	
Li	0.0365	0.0326	0.0345	0.1007	0.0304	0.0355	0.0369	0.0371	
Mg	83.8241	74.3891	106.0056	76.5345	62.1323	93.564	87.1004	74.2632	
CIANURO	TSS mg/l	125	48	51.3	68.7	82	71.3	33.3	57.3
	A y G mg/l	0.99	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	CN W mg/l	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
ACTERIOLÓGICO	Coli. Term NMP/100mL	9200	35000	23	9200	24000	700	92000	160000
	Coli. Total NMP/100mL	9400	54000	5400	9200	24000	3500	92000	16000
	DBO mg/l	17.9	19.30	12.8	7.1	24.8	21.1	15.1	17.8
	DQO mg/l	48.5	24.8	26.1	46.8	65.3	32.9	28.6	47.5
Físico Químico	Fenoles mg/l	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	Sulfatos mg/l	520.6	485.2	450.6	739	414.1	488.5	495.7	488
	Sulfuros mg/l	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.027
	Bicarbonatos mg/l	379.0	432.9	424.6	351	348.1	428.9	465.9	470.1
	Carbonatos mg/l	1.6	3	5.1	4	1.7	13	4.4	4.7

Grafico 1: Resultados de pH y T de la estación de monitoreo E-02A



Grafico 2: Resultados de Zinc y Hierro de la estación de monitoreo E-02A

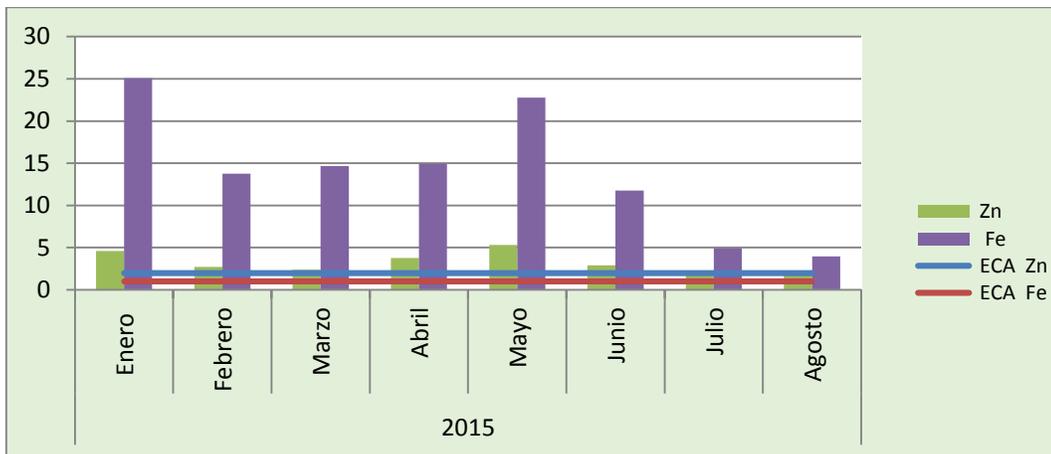


Grafico 3: Resultados de Plomo y Arsénico de la estación de monitoreo E-02A

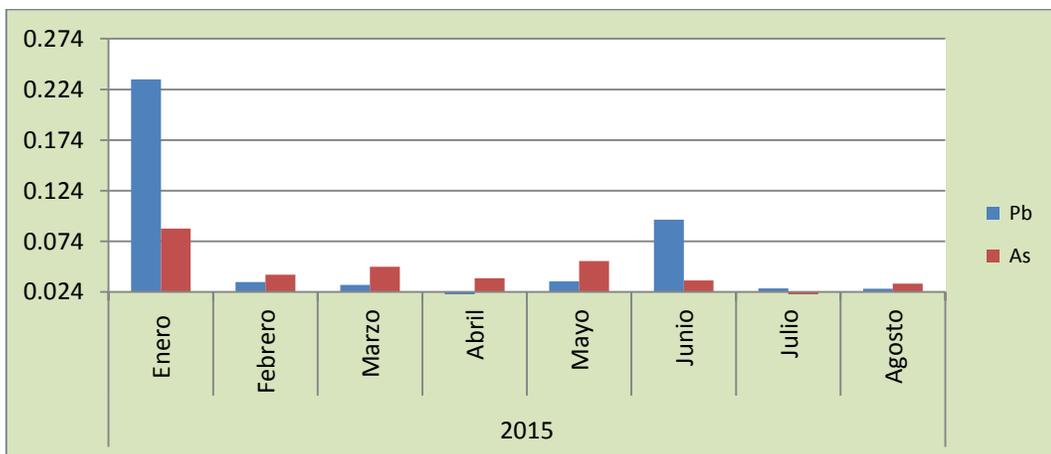


Grafico 4: Resultados de Mercurio y Cadmio de la estación de monitoreo E-02A

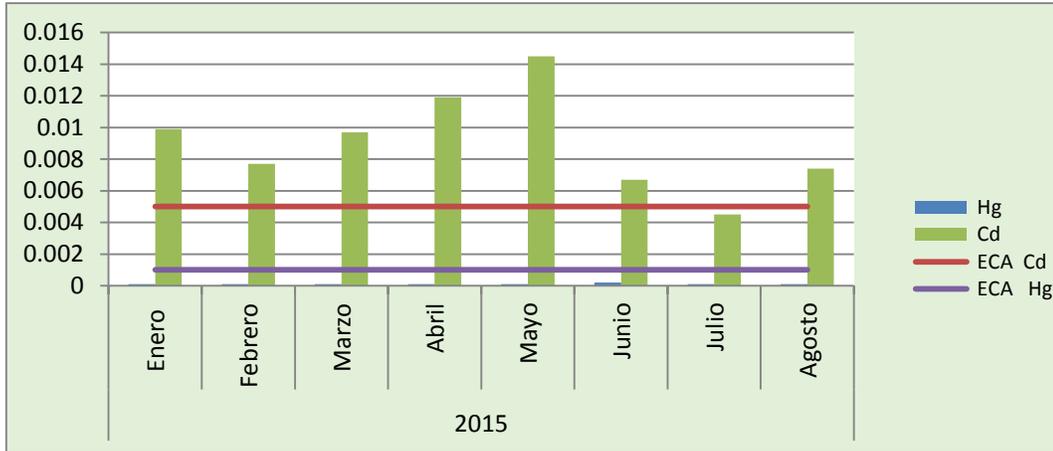


Grafico 5: Resultados de Aceites y Grasas de la estación de monitoreo E-02A

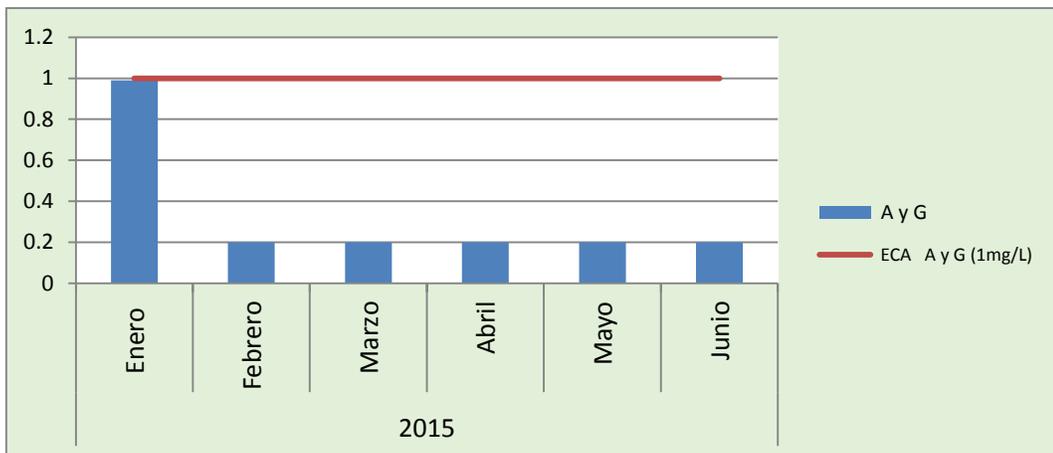


Grafico 6: Resultados de Col. Termotolerantes y Col. Totales de la estación de monitoreo E-02A

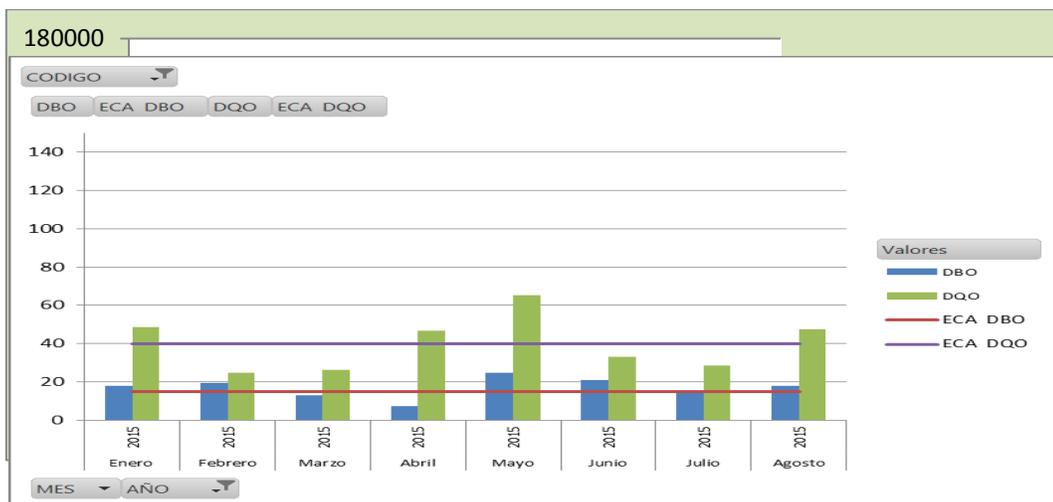


Grafico 8: Resultados de Fenoles y Sulfuros de la estación de monitoreo E-02A

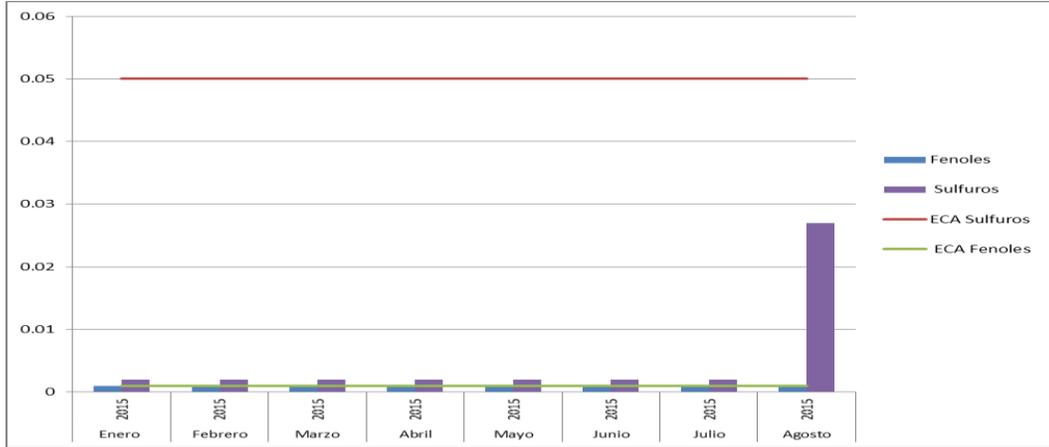


Grafico 9: Resultados de Bicarbonatos y Sulfatos de la estación de monitoreo E-02A

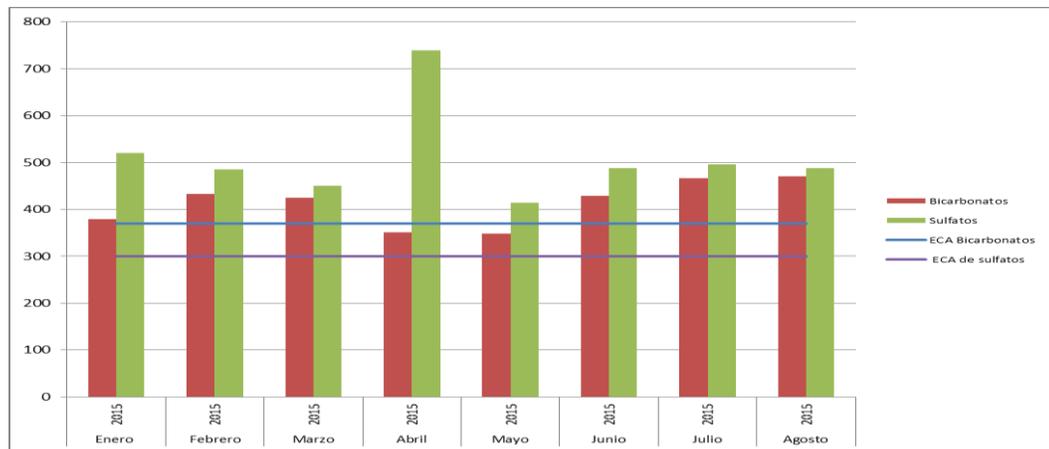
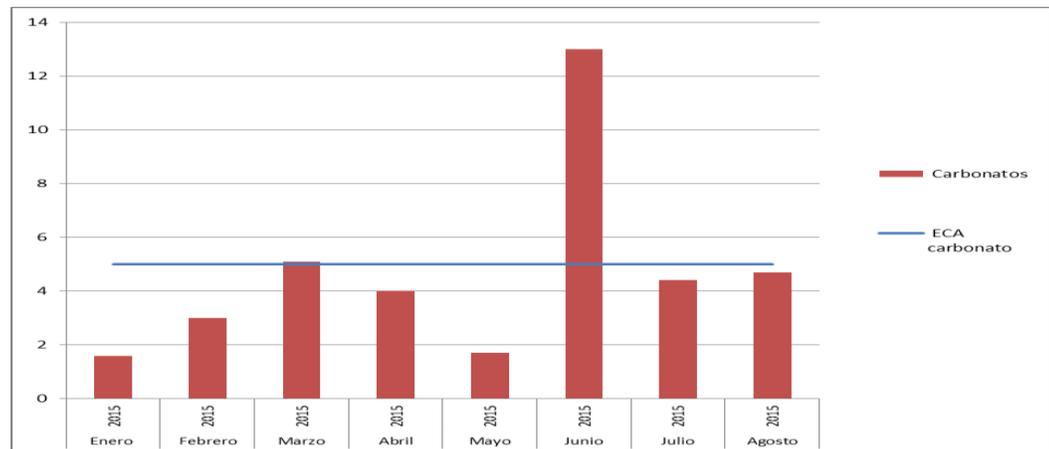


Grafico 10: Resultados de Bicarbonato de la estación de monitoreo E-02A



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

En el Gráfico 1 se puede resumir la siguiente información: Con respecto al pH registra valores en intervalos de 8.53 y 7.39, esto debido a la concentración de bicarbonatos y carbonatos propios del agua residual doméstica, existiendo una consistencia de datos del mes de enero a agosto. En los meses de junio y julio no se registran datos de Temperatura debido a que solo se contaba con el electrodo del pH. Con respecto a la temperatura registran valores mayores a 10 grados centígrados.

En el Gráfico 2 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones más elevadas se dieron en el mes de enero para Fe a 25.07 mg/L y en el mes de mayo la concentración de Zinc a 5.30` mg/L. A partir del mes de Junio las

En el Gráfico 2 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones más elevadas se dieron en el mes de enero para Fe a 25.07 mg/L y en el mes de mayo la concentración de Zinc a 5.30` mg/L. A partir del mes de Junio las concentraciones de Fe y Zinc descendieron considerablemente, siendo en agosto el valor más bajo registrado de 3.96 mg/L en Fe y en julio 1.71 mg/L en Zinc. Sin embargo las concentraciones de Fe y Zinc sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental debido a la infiltración del depósito de desmontes.

En el Gráfico 3 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones más elevadas para Pb a 0.23 mg/L y As a 0.08 mg/L se dieron en el mes de enero, considerándose como resultado poco confiable en comparación a otros meses donde no sobrepasa el valor de 0.09 mg/L en Pb y 0.04 mg/L en As, siendo en agosto la concentración del plomo a 0.0273 mg/L

En el Gráfico 4 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones del Hg registraron valores insignificantes menor al Estándar de Calidad Ambiental. Para el caso del Cd existe una consistencia de datos entre el mes de enero y julio. Sin embargo no se pueden considerar confiables, debido a que no existe un control de calidad que aseguren los datos.

En el Gráfico 5 se puede resumir la siguiente información: En el mes de enero se registró la concentración más elevada en Aceites y Grasas con 2.94 mg/L. considerándose como resultado poco confiable en comparación a otros meses donde no sobrepasa el valor de <0.2 mg/L como límite de medición del laboratorio.

En el Gráfico 6 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de Coliformes termotolerantes presentan una inconsistencia de datos en los meses de Marzo y Junio por registrar valores mínimos de 23 NMP/1000mL y 700 NMP/1000mL respectivamente, estos valores son poco creíbles debido a que la estación E-02 A forma parte del recorrido del agua residual domestica de la Población de Paragsha.

En el Gráfico 7 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de DBO y DQO presentan una consistencia de datos en los meses de enero a agostos. Sin embargo en los meses de enero a julio no existe un control de calidad para asegurar los valores registrados.

En el Gráfico 8 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Fenoles se han registrado valores de 0.0010 mg/L en todos los meses siendo este el límite de medición de laboratorio, en cuanto a Sulfuros entre el mes de enero y julio se obtuvo resultados de <0.002mg/L, superándose en el mes de agosto a 0.027 mg/L, esto debido al procedimiento de la toma de muestra.

En el Gráfico 9 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de Sulfato y Bicarbonato presentan una consistencia de datos en los meses de enero a agostos. Siendo en el mes de Abril donde se registra un valor poco elevado a comparación de otros meses.

En el Gráfico 10 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Carbonato presentan una inconsistencia de dato en los meses de Junio por registrar un valor elevado de 13 mg/L a comparación de otros meses

De la verificación de la estación de monitoreo E-02A se puede concluir que el estado del tiempo antes, durante y después de la toma de muestra fue de un clima soleado y moderado, presentando un color anaranjado bajo, sin presentar actividades humanas cerca a la estación de monitoreo, sin presencia de residuos sólidos.

5.5.8. Resultados de Análisis de la Estación RRA-01

Parámetros/Mes		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Parámetros de campo	Hora	02:20:00 p.m.	07:54:00 a.m.	11:51:00 a.m.	11:21:00 a.m.	02:20:00 a.m.	11:05:00 a.m.	08:20:00 a.m.	10:48:00 a.m.
	pH	8.17	7.79	7.67	7.42	7.67	7.70	7.39	7.31
	T°	11.5	10.6	10.9	10.5	15.00			14.00
	mV	-98	-42	-37	-66	-49	14	31	-20
Metales Disueltos (mg/L)	Fe (d)	0.0177	0.0205	0.0031	0.0198	0.0207		0.0490	0.0031
Metales Totales (mg/L)	As	0.2192	0.0451	0.0347	0.0507	0.0335	0.0302	0.0211	0.0281
	Cd	0.0163	0.0068	0.0051	0.0159	0.0062	0.0079	0.0028	0.0042
	Cu	0.3692	0.1249	0.1324	0.1855	0.0707	0.0946	0.0434	0.0474
	Fe	48.2974	10.3133	9.4973	17.2012	7.3843	9.6640	4.0127	4.545
	Mn	8.8813	3.4041	4.1987	7.0207	3.6159	5.6902	2.4131	2.869
	Hg	0.0012	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Pb	1.8309	0.0875	0.0308	0.0219	0.0207	0.0324	0.0216	0.0346
	Se	0.0002	0.0002	0.0002	0.0009	0.0002	0.0003	0.0002	0.0002
	Zn	6.8179	2.0666	1.9592	4.5998	4.0528	3.3810	1.6476	16.54
	Ni	0.013	0.0079	0.0006	0.0080	0.0078	0.0025	0.0049	0.0028
	Cr	0.0116	0.0031	0.0019	0.0027	0.0027	0.0014	0.0062	0.0029
	Cr (+6)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		0.02	0.02
	Al	7.7873	0.6277	0.3672	0.7149	0.3031	0.3709	0.2346	0.521
	Be	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
	B	0.0218	0.0144	0.022	0.0179	0.0176	0.0187	0.0346	0.0329
Co	0.0054	0.0017	0.0018	0.0023	0.0026	0.0019	0.0009	0.0007	
Li	0.0337	0.0249	0.0442	0.0400	0.0348	0.0364	0.0264	0.0371	
Mg	70.1805	61.9207	111.7378	62.2058	70.5852	78.6273	50.6779	72.632	
CIANURO	TSS mg/l	660	68	37.2		28	46.0000	78.0	32.8
	A y G mg/l	2.06	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	CN W mg/l		0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
ACTERIOLÓGIC	Coli. Term NMP/100mL	160000	92000	23	92000	160000	3500	160000	160000
	Coli. Total NMP/100mL	1600	160000	24000	92000	160000	54000	160000	160000
	DBO mg/l	26.2	24.5	11.3	17.4	17.5	16.7	45.3	36.8
	DQO mg/l	93.9	41.3	24.2	41	42.7	35.4	91.7	15.2
Físico Químico	Fenoles mg/l	0.001	0.001	0.001	0.001	0.01	0.001	0.001	0.001
	Sulfatos mg/l	470.1	371.8	483.1	456.8	477.6	430.5	393.7	485.5
	Sulfuros mg/l	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.106
	Bicarbonatos mg/l	321.5	369.7	434	340.9	446.6	390.8	430.1	474
	Carbonatos mg/l	1.6	1.7	5.6	1.9	2.3	2.8	2.9	5.9

Grafico 1: Resultados de pH y T de la estación de monitoreo RRA-01

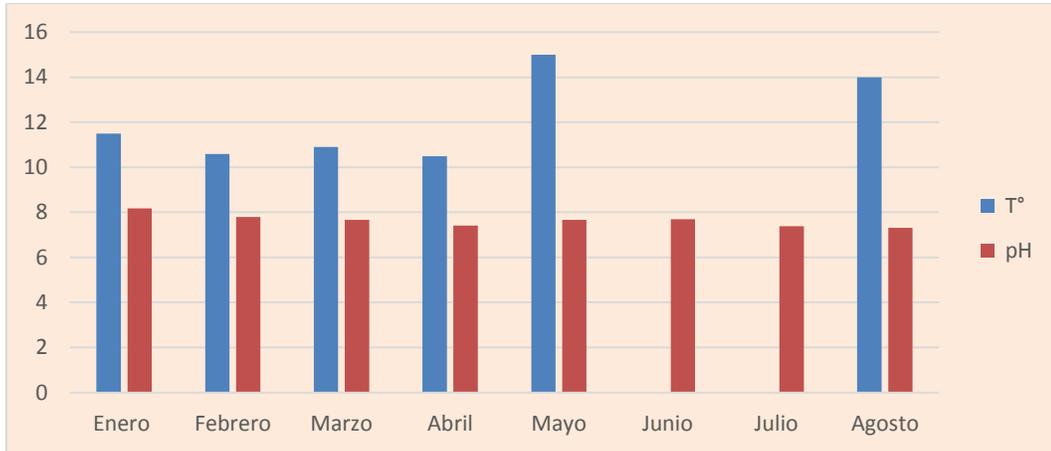


Grafico 2: Resultados de Zinc y Hierro de la estación de monitoreo RRA-01

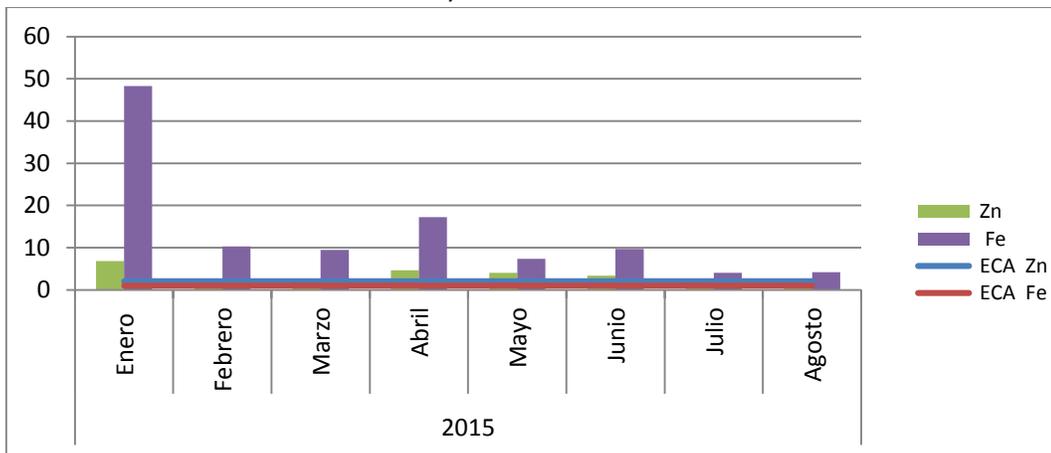


Grafico 3: Resultados de Plomo y Arsénico de la estación de monitoreo RRA-01

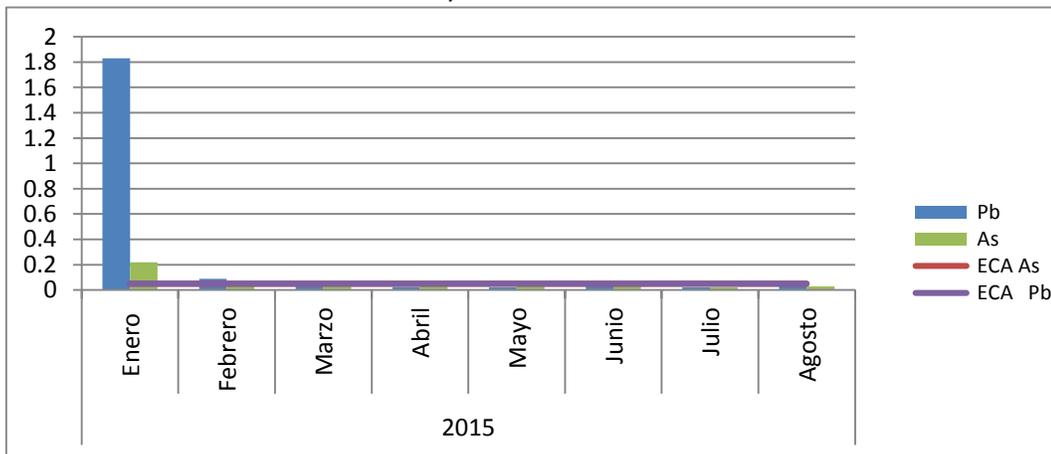


Grafico 4: Resultados de Mercurio y Cadmio de la estación de monitoreo RRA-01

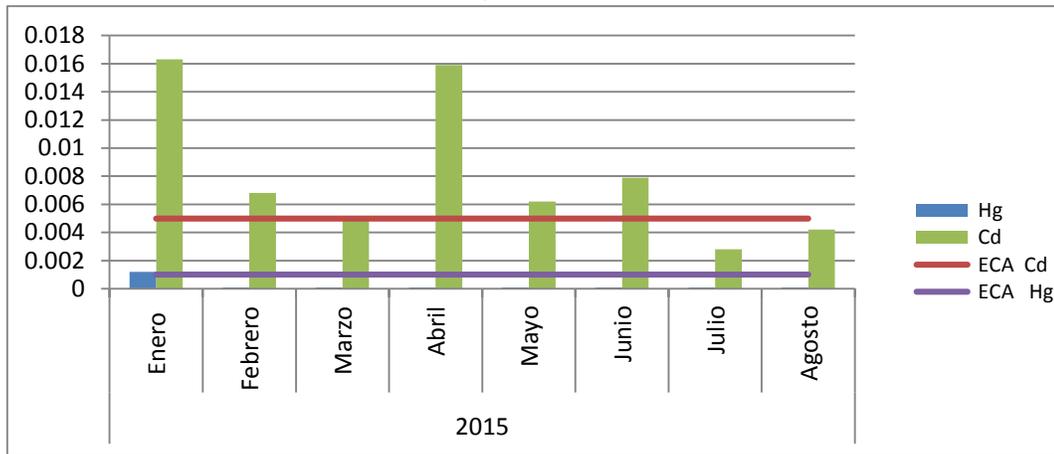


Grafico 5: Resultados de Aceites y Grasas de la estación de monitoreo RRA-01

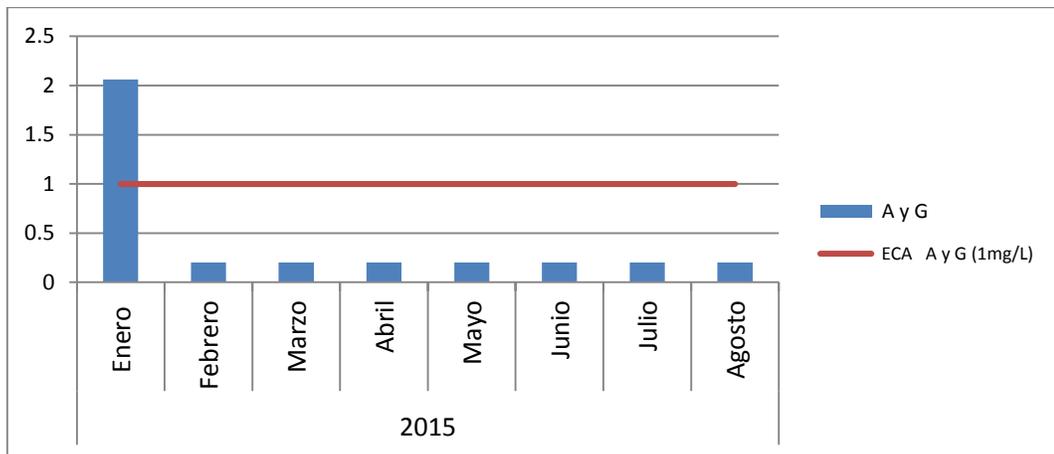


Grafico 6: Resultados de Aceites y Grasas de la estación de monitoreo RRA-01

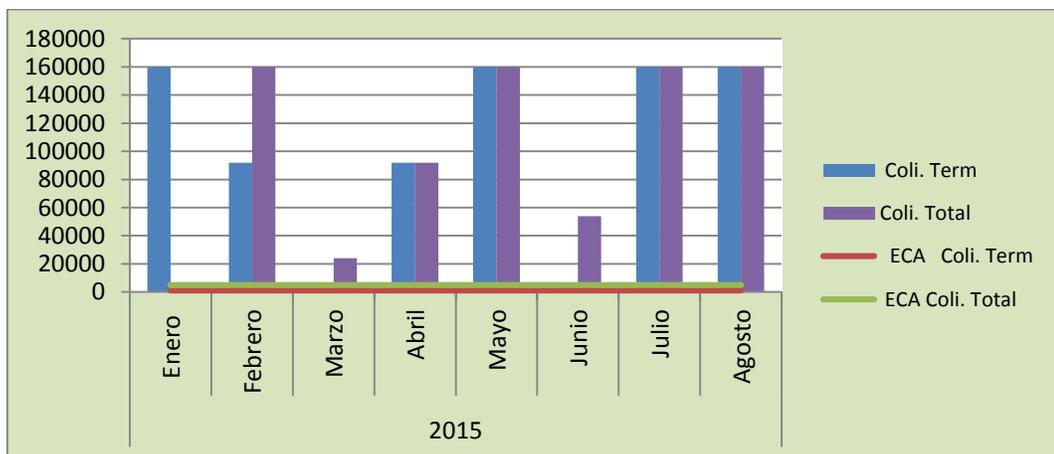


Grafico 7: Resultados de Aceites y Grasas de la estación de monitoreo RRA-01

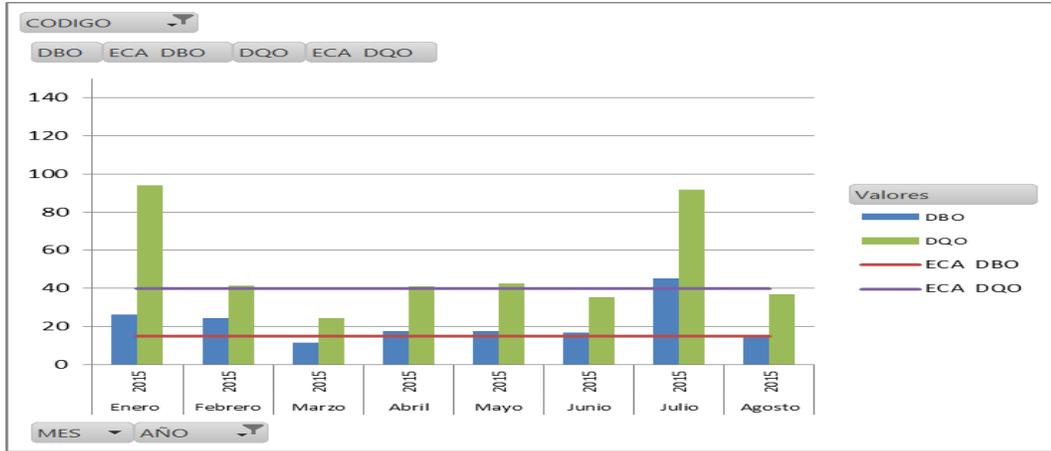


Grafico 8: Resultados de Sulfuros y Fenoles de la estación de monitoreo RRA-01

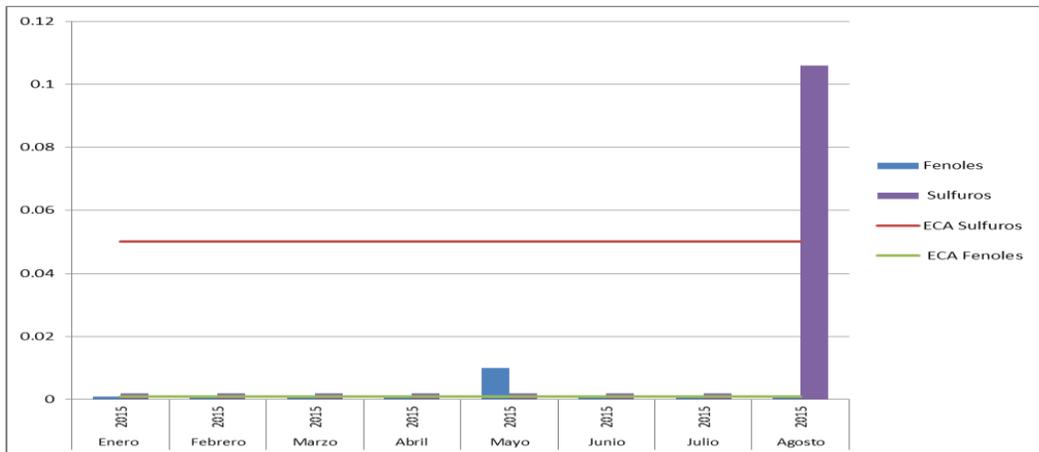


Grafico 9: Resultados de Bicarbonatos y Sulfuro de la estación de monitoreo RRA-01

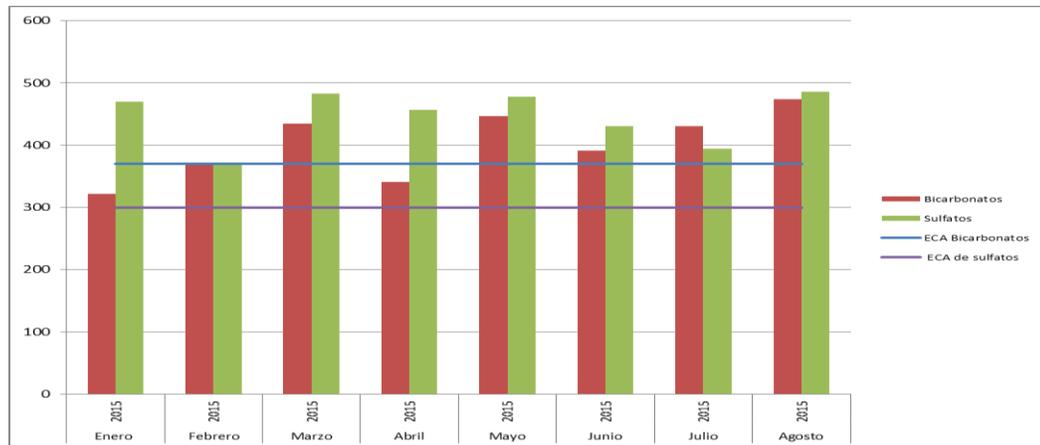
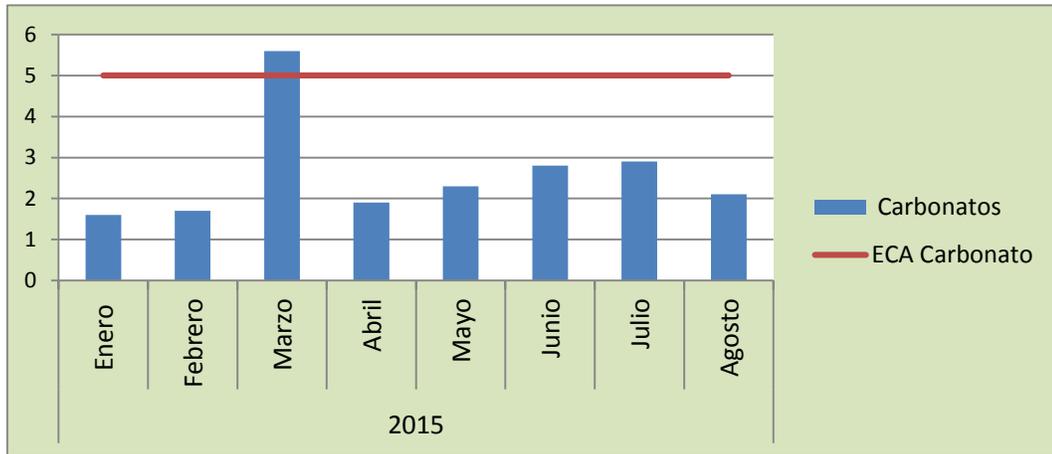


Grafico 10: Resultados de Carbonatos de la estación de monitoreo RRA-01



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

En el Gráfico 1 se puede resumir la siguiente información: Con respecto al pH registra valores en intervalos de 8.17 y 7.31, esto debido a la concentración de bicarbonatos y carbonatos propios del agua residual doméstica, existiendo una consistencia de datos del mes de enero a agosto. En los meses de junio y julio no se registran datos de Temperatura debido a que solo se contaba con el electrodo del pH. Con respecto a la temperatura registran valores mayores a 10 grados centígrados.

En el Gráfico 2 se puede resumir la siguiente información: La concentración más elevada se dio en el mes de enero para Fe a 48.29 mg/L y Zinc a 6.21 mg/L. En los meses siguientes existe una consistencia de datos, registrándose en agosto un valor de 4.15 mg/L en Fe y 1.61 mg/L en Zinc. Sin embargo las concentraciones de Fe y Zinc sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 3 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones más elevadas para Pb a 1.83 mg/L y As a 0.21 mg/L se

dieron en el mes de enero, considerándose como resultado poco confiable en comparación a otros meses donde no sobrepasa el valor de 0.08 mg/L en Pb y 0.05 mg/L en As, siendo en agosto la concentración del arsénico a 0.02 mg/L.

En el Gráfico 4 se puede resumir la siguiente información: la concentración de Hg en el mes de enero es de 0.001 mg/L, manteniéndose en el Estándar de Calidad Ambiental, en los siguientes meses la concentración del Hg es insignificante. Para el caso del Cd existen valores elevados en el mes de enero y abril, siendo en agosto 0.004 mg/L por debajo del Estándar de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 5 se puede resumir la siguiente información: En el mes de enero se registró la concentración más elevada en Aceites y Grasas con 2.06 mg/L. considerándose como resultado poco confiable en comparación a otros meses donde no sobrepasa el valor de <0.2 mg/L como límite de medición del laboratorio.

En el Gráfico 6 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Coliformes totales presenta una inconsistencia de datos en el mes de enero, esto por registrar un valor de 1600 NMP/1000L, inferior al de coliformes termotolerantes. Este valor es poco creíble debido a que el coliforme termotolerante es parte del coliforme total.

En el Gráfico 7 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de DBO y DQO presentan una inconsistencia de datos en los meses de enero y julio por presentar valores poco concordantes a otros meses. Sin embargo en los meses siguientes presentan una consistencia de datos entre la DQO y DBO.

En el Gráfico 8 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Fenoles se han registrado valores de 0.0010 mg/L en todos los meses siendo este el límite de medición de laboratorio, en cuanto a Sulfuros entre el mes de enero y julio se obtuvo resultados de <0.002mg/L, superándose ligeramente en el mes de agosto a 0.102 mg/L, esto debido al procedimiento de la toma de muestra.

En el Gráfico 9 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de Sulfato y Bicarbonato presentan una consistencia de datos en los meses de enero a agosto. A pesar de esto los valores superan el Estándar de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 10 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Carbonato presentan una inconsistencia de dato en el mes de marzo por registrar un valor elevado de 5.5 mg/L a comparación de otros meses.

De la verificación de la estación de monitoreo RRA-01 se puede concluir que el estado del tiempo antes, durante y después de la toma de muestra fue de un clima soleado y moderado, presentando un color anaranjado bajo, presencia de tránsito vehicular a 100 metros de la estación de monitoreo, presencia de residuos sólidos.

5.5.9. Resultados de Análisis de la Estación 5DV

Parámetros/Mes		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Parámetros de campo	Hora	09:35:00 a.m.	09:26:00 a.m.	10:25:00 a.m.	11:45:00 a.m.	02:20:00 a.m.	08:40:00 a.m.	11:35:00 a.m.	08:25:00 a.m.
	pH	8.35	8.27	8.08	8.45	8.07	8.30	7.85	7.57
	T°	10.9	12.3	10.1	10.07	15.60			7.00
	mV	-107	-66	-58	-59	-72	-16	7	-3
Metales Disueltos (mg/L)	Fe (d)	0.0122	0.0553	0.0445	0.0031	0.0282	0.0031	0.0422	0.0215
Metales Totales (mg/L)	As	0.0625	0.0462	0.0558	0.0573	0.0607	0.0228	0.0200	0.0287
	Cd	0.0085	0.0077	0.0097	0.0119	0.0107	0.0067	0.0030	0.0074
	Cu	0.2453	0.1594	0.1845	0.2494	0.2580	0.1463	0.2220	0.0742
	Fe	25.7403	15.2275	17.6283	19.0996	19.4895	11.8832	0.0422	12.5962
	Mn	14.4973	3.5341	3.9429	5.1622	6.1460	5.4552	2.0940	4.5886
	Hg	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Pb	0.0935	0.0813	0.0813	0.0220	0.0721	0.0177	0.0311	0.0011
	Se	0.0002	0.0002	0.0002	0.0006	0.0002	0.0018	0.0002	0.0002
	Zn	3.6158	2.4784	2.9209	3.8317	4.0528	2.4121	1.3985	3.2177
	Ni	0.0111	0.0088	0.01	0.0077	0.0099	0.0031	0.0059	0.0035
	Cr	0.0056	0.002	0.005	0.0024	0.0032	0.0013	0.0053	0.0005
	Cr (+6)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		0.02	0.02
	Al	1.5342	0.8729	1.2649	0.8204	1.0076	0.3926	0.3553	0.2086
	Be	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
	B	0.0444	0.0151	0.0184	0.0228	0.0232	0.0539	0.0445	0.0184
Co	0.0041	0.0018	0.0021	0.0022	0.0026	0.0021	0.0012	0.0012	
Li	0.0904	0.0153	0.0163	0.0755	0.0250	0.1106	0.0222	0.0339	
Mg	76.9153	36.193	34.696	36.2969	49.3585	75.2748	39.0464	66.9748	
CIANURO	TSS mg/l	121	86	100	82	104	51.3000	71.0	44.0
	A y G mg/l	0.44	0.2	0.001	0.32	0.2	0.26	0.2	0.2
	CN W mg/l	0.002	0.002	0.02	0.002	0.002	0.006	0.008	0.002
BACTERIOLÓGICO	Coli. Term NMP/100mL	1300	54000	1.8	9200	16000	160000	160000	160000
	Coli. Total NMP/100mL	1700	160000	160000	9200	16000	160000	160000	160000
	DBO mg/l	13.8	17.4	28.2	5.6	2	9.3	40	4.7
	DQO mg/l	37	38.1	56	38.5	58.2	41.2	98.9	12.1
	Fenoles mg/l	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	Sulfatos mg/l	852.3	264.4	268.6	437.1	385.2	953.1	368.4	491.1
	Sulfuros mg/l	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.02
	Bicarbonatos mg/l	101	197.6	203.9	132.7	285	202.2	351.2	396.7
	Carbonatos mg/l	1.0	1.3	1.0	1.7	1.5	1.5	3.1	5.9

Grafico 1: Resultados de pH y T de la estación de monitoreo 5DV



Grafico 2: Resultados de Zinc y Hierro de la estación de monitoreo 5DV

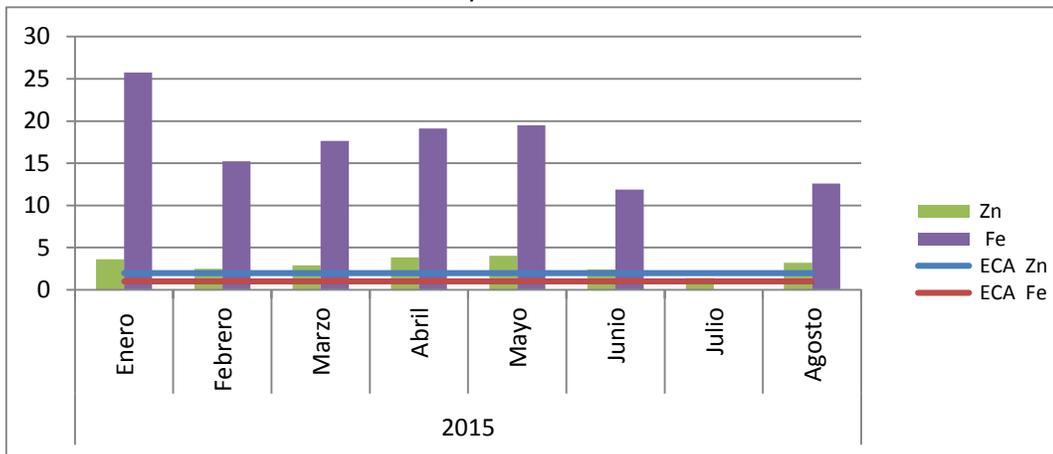


Grafico 3: Resultados de Plomo Arsénico de la estación de monitoreo 5DV

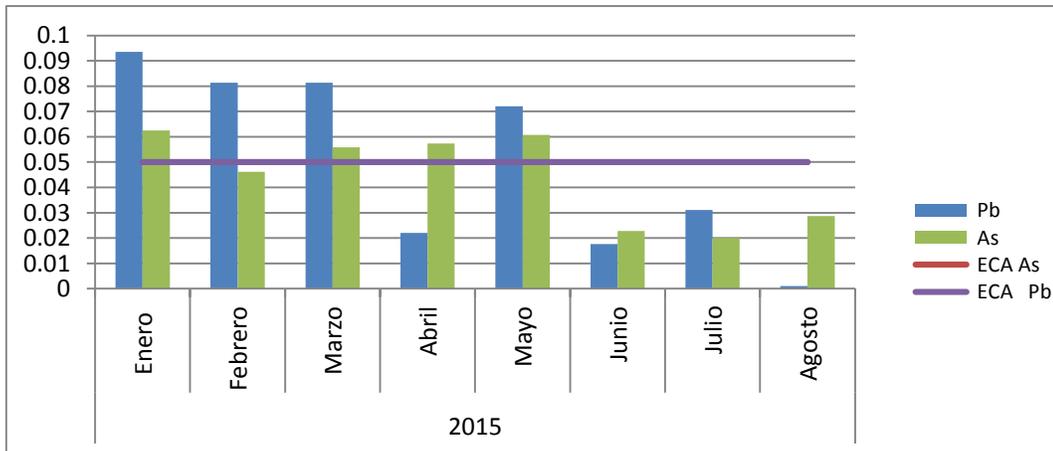


Grafico 4: Resultados de Plomo Arsénico de la estación de monitoreo 5DV

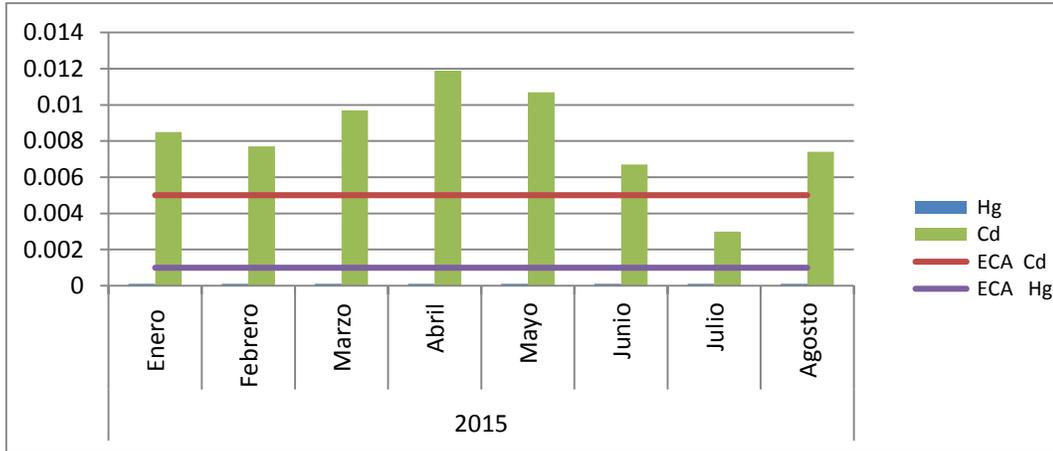


Grafico 5: Resultados de Plomo Arsénico de la estación de monitoreo 5DV

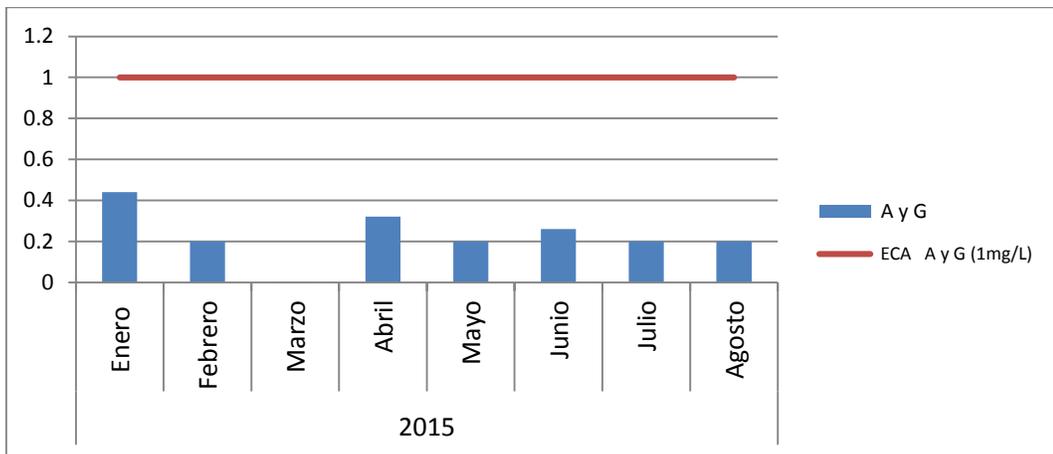


Grafico 6: Resultados de Plomo Arsénico de la estación de monitoreo 5DV

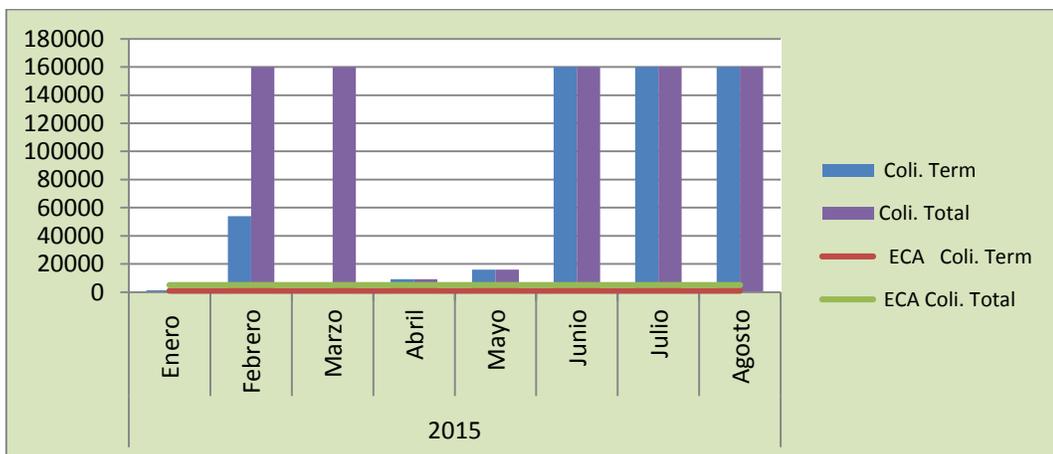


Grafico 7: Resultados de Plomo y Arsénico de la estación de monitoreo 5DV

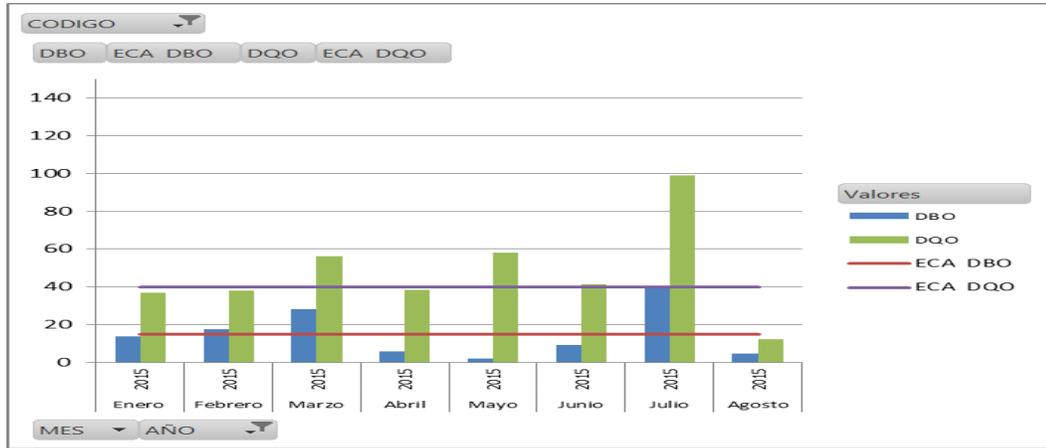


Grafico 8: Resultados de Fenoles y Sulfuros de la estación de monitoreo 5DV

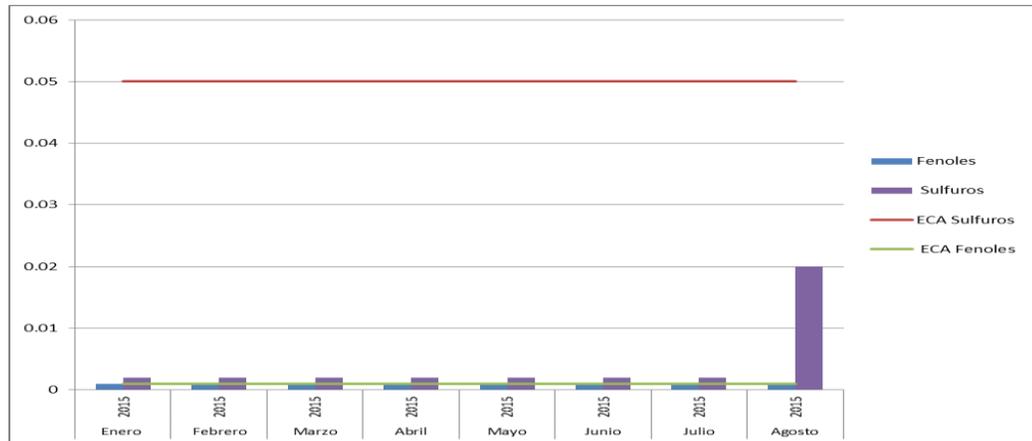


Grafico 9: Resultados de Plomo Arsénico de la estación de monitoreo 5DV

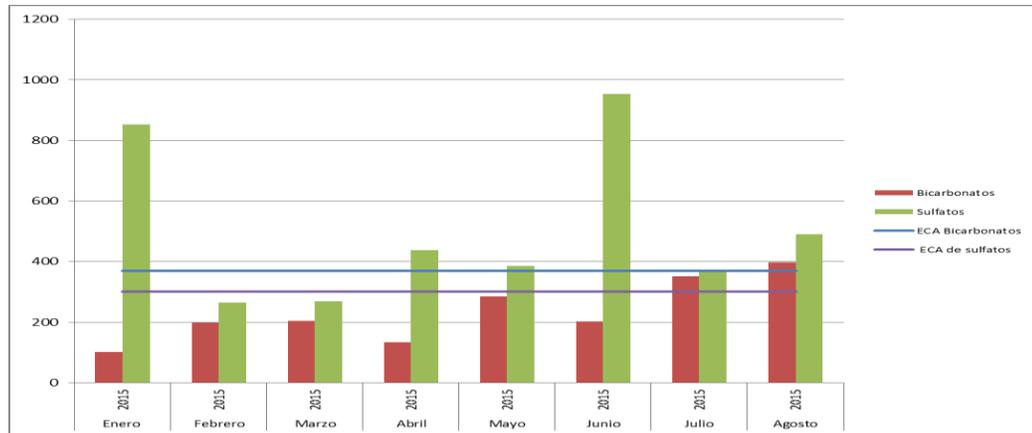
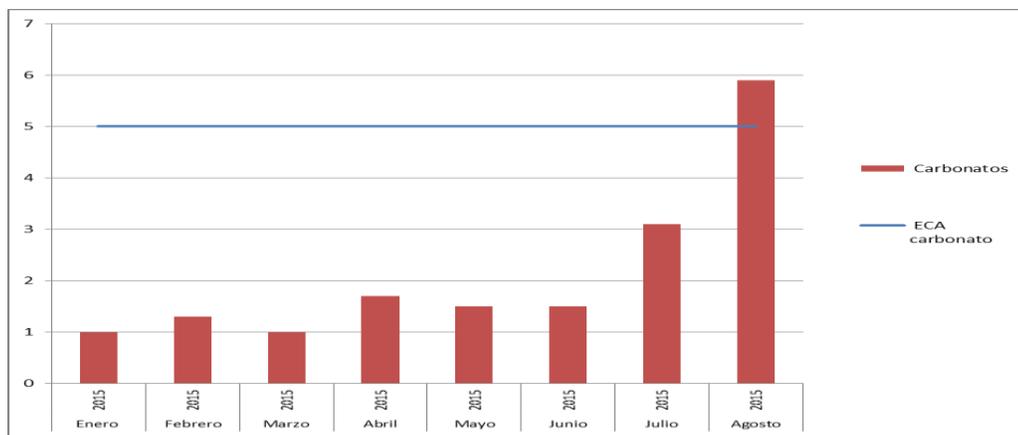


Grafico 10: Resultados de Fenoles y Sulfuros de la estación de monitoreo 5DV



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

En el Gráfico 1 se puede resumir la siguiente información: Con respecto al pH registra valores en intervalos de 8.45 y 7.57, esto debido a la concentración de bicarbonatos y carbonatos propios del agua residual doméstica, existiendo una consistencia de datos del mes de enero a agosto. En los meses de junio y julio no se registran datos de Temperatura debido a que solo se contaba con el electrodo del pH. Con respecto a la temperatura registran valores mayores a 7 grados centígrados.

En el Gráfico 2 se puede resumir la siguiente información: La concentración más elevada se dio en el mes de enero para Fe a 27.74 mg/L. En los meses siguientes existe una consistencia de datos, registrándose en agosto un valor de 12.59 mg/L en Fe y 3.21 mg/L en Zinc. Sin embargo las concentraciones de Fe y Zinc sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 3 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones más elevadas para Pb a 0.09 mg/L y As a 0.06 mg/L se dieron en el mes de enero, manteniéndose en concentraciones similares hasta el mes de Mayo. A partir del mes de Junio las concentraciones de Pb y

As disminuyen considerablemente, registrándose en Agosto en Pb a 0.001mg/L.

En el Gráfico 4 se puede resumir la siguiente información: la concentración del Hg en todos los meses registra valores insignificantes. Para el caso del Cd registran valores en intervalos de 0.003 mg/L y 0.01mg/L, siendo en agosto 0.007 mg/L superando el Estándar de Calidad Ambiental en la mayoría de los meses.

En el Gráfico 5 se puede resumir la siguiente información: En el mes de enero se registró la concentración más elevada en Aceites y Grasas con 0.44 mg/L. En los meses siguientes se presenta una consistencia de datos.

En el Gráfico 6 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Coliformes totales y termotolerantes presenta una inconsistencia de datos en el mes de enero, esto por registrar un valor de 1700 NMP/1000L y 1300 NMP/1000L respectivamente, Este valor es poco creíble debido a que la Estación 5DV contiene descarga de agua residual doméstica.

En el Gráfico 7 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de DBO y DQO presentan una consistencia de datos en todos los meses, registrándose en agosto 4.7 mg/L y 12.1mg/L respectivamente, valores que no superan los Estándares de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 8 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Fenoles se han registrado valores de 0.0010 mg/L en todos los meses siendo este el límite de medición de laboratorio, en cuanto a Sulfuros entre el mes de enero y julio se obtuvo resultados de <0.002mg/L, superándose ligeramente en el mes de agosto a 0.02 mg/L, esto debido al procedimiento de la toma de muestra.

En el Gráfico 9 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de Sulfato y Bicarbonato presentan una inconsistencia de datos en los meses de enero a agosto. En el mes de agosto tanto en Bicarbonatos y Sulfatos superan el Estándar de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 10 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Carbonato presentan una inconsistencia de dato en el mes de marzo por registrar un valor elevado de 5.5 mg/L a comparación de otros meses.

De la verificación de la estación de monitoreo 5DV se puede concluir que el estado del tiempo antes, durante y después de la toma de muestra fue de un clima soleado y moderado, presentando un color anaranjado moderado, no se presentó ningún tipo de actividad, visualizándose un suelo anaranjadizo.

5.5.10. Resultados de Análisis de la Estación 215

Parámetros/Mes		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Parámetros de campo	Hora	09:20:00 a.m.	09:00:00 a.m.	10:50:00 a.m.	02:10:00 p.m.	02:54:00 a.m.	08:17:00 a.m.	09:40:00 a.m.	07:53:00 a.m.
	pH	8.82	8.48	8.09	8.16	8.26	8.25	7.77	7.22
	T°	11.6	11	10.3	13	12.60			7.00
	mV	-130	-77	-59	-75	-82	-14	11	-16
Metales Disueltos (mg/L)	Fe (d)	0.0207	0.0276	0.184	0.0031	0.0147	0.0033	0.0132	0.0249
Metales Totales (mg/L)	As	0.0632	0.0433	0.0663	0.0465	0.0597	0.0079	0.0224	0.0303
	Cd	0.0078	0.0086	0.0102	0.0124	0.0085	0.0032	0.0066	0.0080
	Cu	0.1993	0.1568	0.216	0.1942	0.2360	0.0601	0.2420	0.0868
	Fe	22.9292	15.8809	22.0903	19.0215	20.4846	4.7502	11.5686	7.2533
	Mn	11.5333	4.3204	4.4195	6.2768	5.1671	2.5920	4.7883	5.0140
	Hg	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0009	0.0001	0.0001	0.0002
	Pb	0.0971	0.0398	0.0807	0.0146	0.1099	0.0067	0.0278	0.0233
	Se	0.0002	0.0002	0.0002	0.0010	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003
	Zn	3.4986	2.8088	3.6341	4.0932	3.4256	0.9751	2.4519	3.2041
	Ni	0.0099	0.0088	0.0056	0.0080	0.0099	0.0007	0.0100	0.0065
	Cr	0.0055	0.0021	0.0042	0.0015	0.0038	0.0006	0.0077	0.0047
	Cr (+6)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	Al	1.3588	0.6297	1.1925	0.6375	1.3818	0.1163	0.2939	0.3254
	Be	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
	B	0.0308	0.0153	0.0159	0.0243	0.0218	0.0235	0.0310	0.0206
Co	0.0035	0.0019	0.0021	0.0025	0.0026	0.0010	0.0021	0.0015	
Li	0.0757	0.018	0.0161	0.0698	0.0226	0.0490	0.0253	0.0360	
Mg	4496	40.9032	34.1174	38.9549	39.413	40.3134	40.5349	67.1424	
CIANURO	TSS mg/l	99	99	123	122	112	35.5	55	50.7
	A y G mg/l	0.38	0.2	0.57	0.20	0.2	0.2	0.2	0.51
	CN W mg/l	0.002	0.0002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.006	0.002
ACTERIOLÓGICO	Coli. Term NMP/100mL	35000	35000	160000	9200	35000	160000	54000	92000
	Coli. Total NMP/100mL	35000	35000	160000	9200	35000	160000	54000	92000
	DBO mg/l	7	11.4	26.9	14.9	15.3	7.8	23.6	3.6
	DQO mg/l	42.1	39.4	87.9		55.6	21.3	57.2	10.3
Físico Químico	Fenoles mg/l	0.001	0.001	0.001	0.0011	0.001	0.001	0.001	0.001
	Sulfatos mg/l	288.4	305.6	269.2	462.8	306.4	894.5	395.7	502.5
	Sulfuros mg/l	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	Bicarbonatos mg/l	115.4	227.8	216.2	154	260.7	221.3	296.3	363.4
	Carbonatos mg/l	1.0	2.4	1.8	1.0	1.6	1.2	2.6	5.0

Grafico 1: Resultados de pH y T de la estación de monitoreo 215



Grafico 2: Resultados de Zinc y Hierro de la estación de monitoreo 215

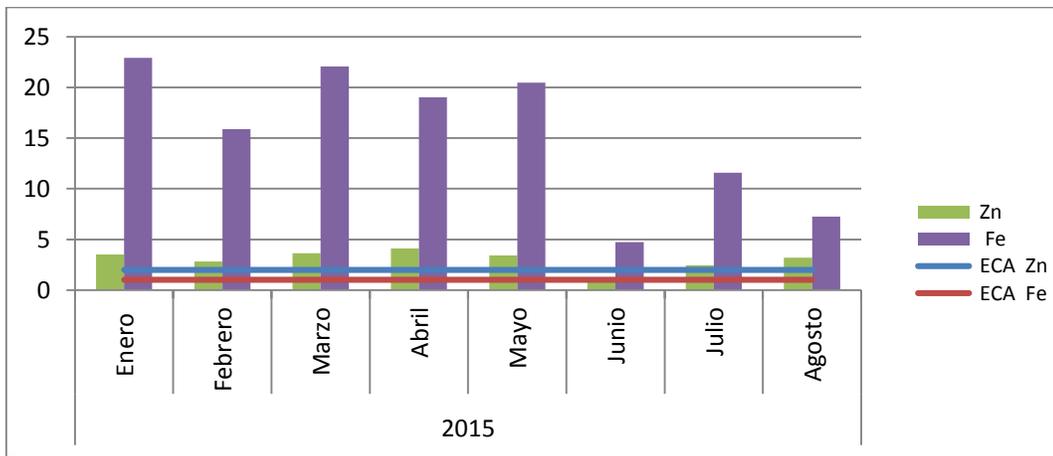


Grafico 3: Resultados de Plomo y Arsénico la estación de monitoreo 215

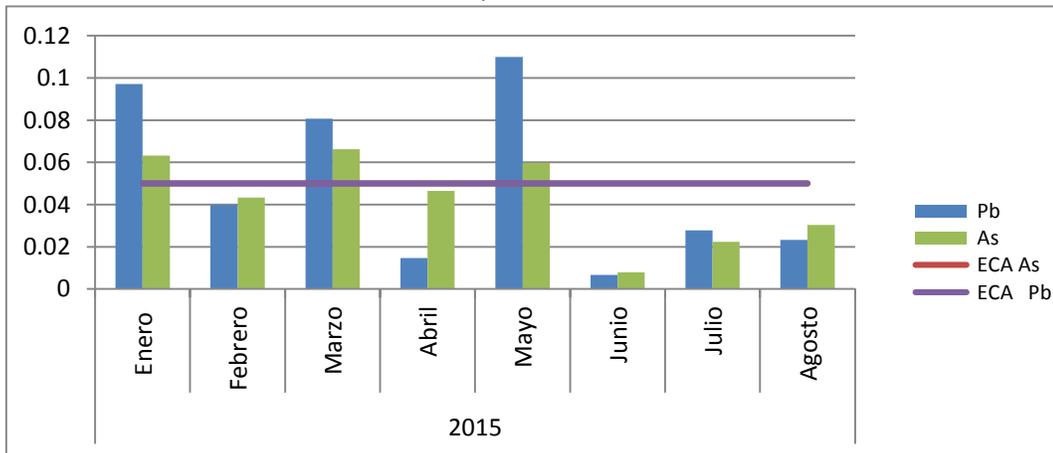


Grafico 4: Resultados de Mercurio y Cadmio la estación de monitoreo 215

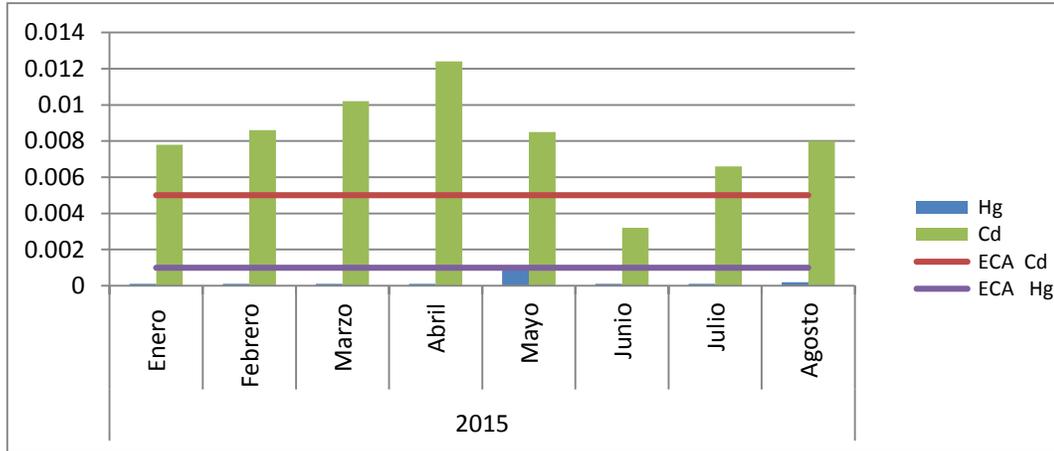


Grafico 5: Resultados de Aceites y Grasas de la estación de monitoreo 215

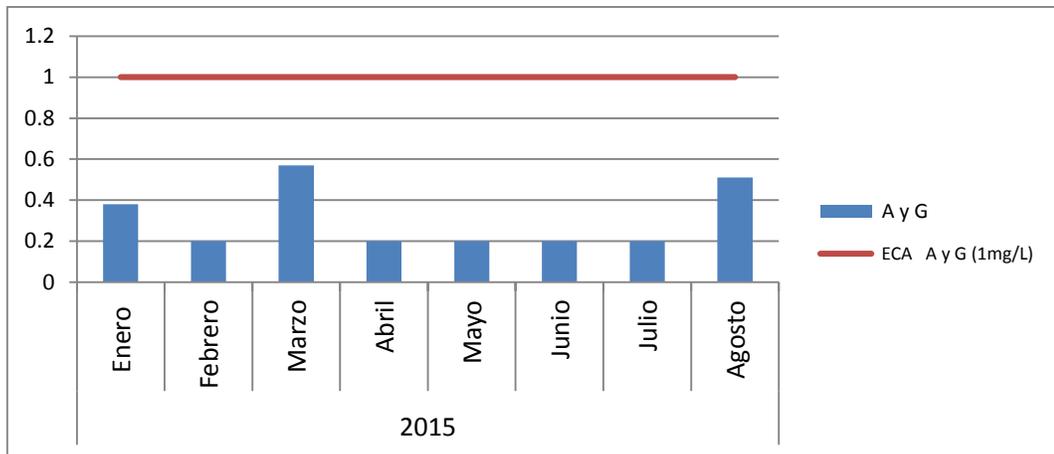


Grafico 6: Resultados de Col. Termotolerantes y Col. Totales de la estación de monitoreo 215

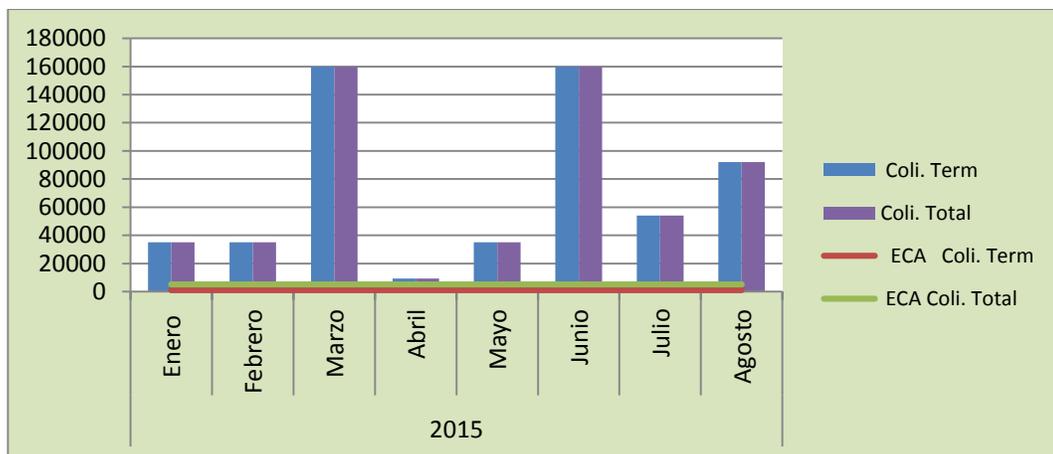


Grafico 7: Resultados de DBO y DQO de la estación de monitoreo 215

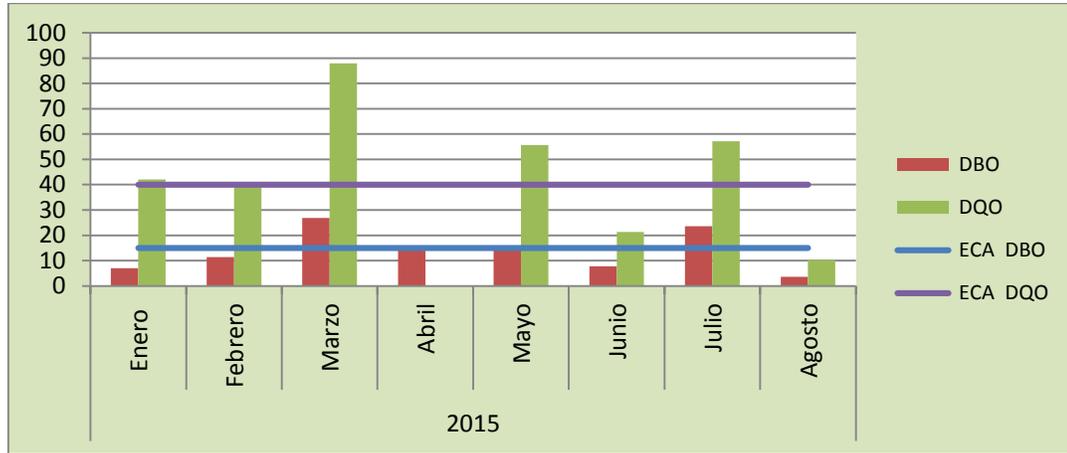


Grafico 8: Resultados de Fenoles y Sulfuros de la estación de monitoreo 215

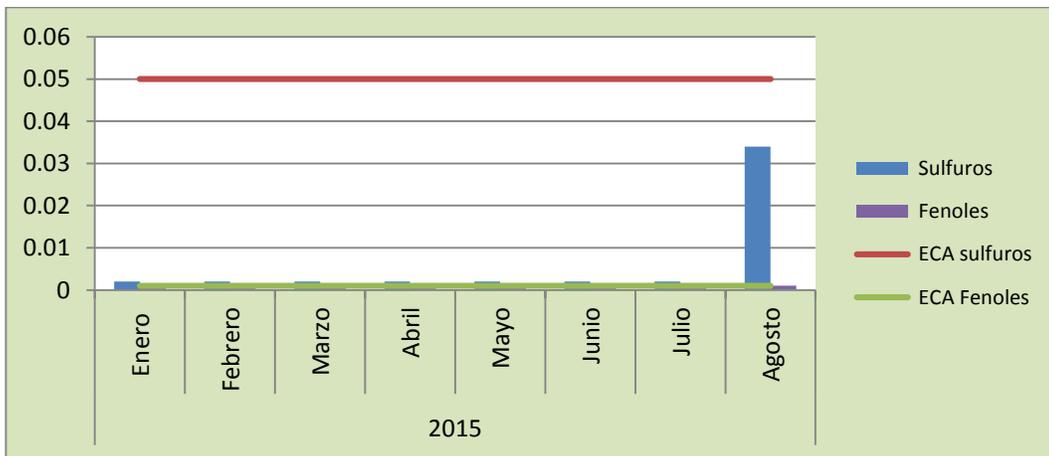


Grafico 9: Resultados de Bicarbonatos y Sulfuros de la estación de monitoreo 215

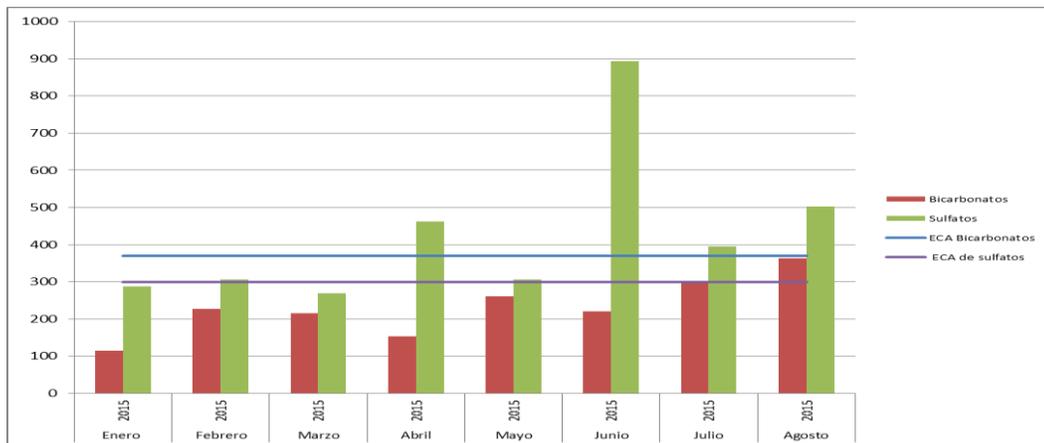
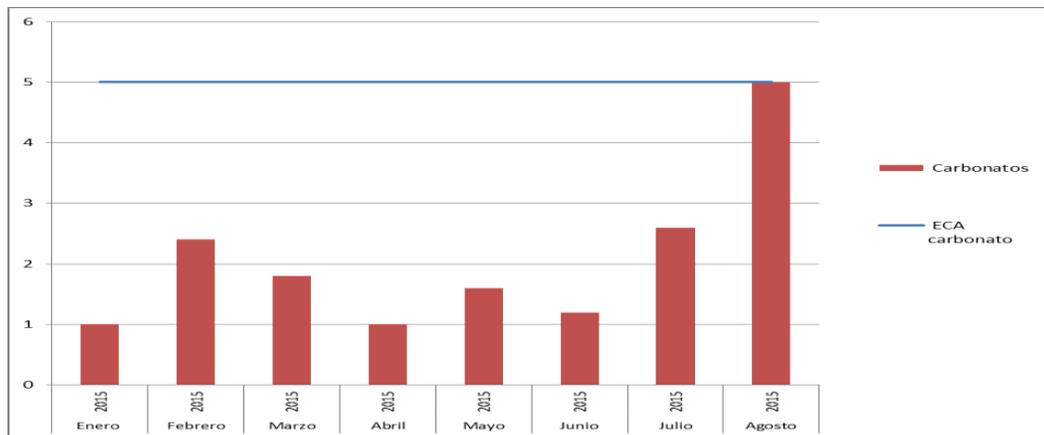


Grafico 10: Resultados de Carbonatos de la estación de monitoreo 215



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

En el Gráfico 1 se puede resumir la siguiente información: Con respecto al pH registra valores en intervalos de 8.82 y 7.22, esto debido a la concentración de bicarbonatos y carbonatos propios del agua residual doméstica, existiendo una consistencia de datos del mes de enero a agosto. En los meses de junio y julio no se registran datos de Temperatura debido a que solo se contaba con el electrodo del pH. Con respecto a la temperatura registran valores mayores a 7 grados centígrados.

En el Gráfico 2 se puede resumir la siguiente información: La concentración más elevada se dio en el mes de enero para Fe a 22.92 mg/L y para Zn a 4.06 mg/L en el mes de abril. En el mes de agosto las concentraciones de Fe disminuyeron considerablemente a 7.25 mg/L. Sin embargo las concentraciones de Fe y Zinc sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 3 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de Pb y As han disminuido considerablemente a partir de mes de Junio, registrándose en agosto un valor de 0.02 en Pb y 0.03 en As,

cuyos valores favorecen a la calidad del Rio Ragre, debido a que no sobrepasan los estándares de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 4 se puede resumir la siguiente información: la concentración del Hg en todos los meses registra valores que no sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental. En el caso del Cd, las concentraciones no son constantes, registrándose en agosto un valor de 0.008 mg/L, esto considerando el clima al momento del muestreo.

En el Gráfico 5 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Aceites y Grasas no registra valores que sobrepasan el Estándar de Calidad Ambiental, obteniéndose en agosto 0.05mg/L sustentándose en el procedimiento de la toma de muestra.

En el Gráfico 6 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Coliformes totales y termotolerantes presentan valores por encima del Estándar de Calidad Ambiental en todos los meses, Sin embargo en el mes de abril se registran valores no confiables debido a que estos nos mínimos a comparación de otros meses.

En el Gráfico 7 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de DBO y DQO en el mes de agosto, registran valores de 3.6 mg/L y 10 mg/L respectivamente, valores que no superan los Estándares de Calidad Ambiental.

En el Gráfico 8 se puede resumir la siguiente información: La concentración de Fenoles se han registrado valores de 0.0010 mg/L en todos los meses siendo este el límite de medición de laboratorio, en cuanto a Sulfuros entre el mes de enero y julio se obtuvo resultados de <0.002mg/L, superándose ligeramente en el mes de agosto a 0.03 mg/L, esto debido al procedimiento de la toma de muestra.

En el Gráfico 9 se puede resumir la siguiente información: Las concentraciones de Bicarbonato presentan una consistencia de datos en los meses de enero a agosto. Respecto a Sulfato las concentraciones se elevan en el mes de abril a 894 mg/L, considerándose como un dato no confiable.

En el Gráfico 10 se puede resumir la siguiente información: La concentración obtenida de Carbonato en el mes de agosto, es aceptable debido al contenido de materia orgánica.

De la verificación de la estación de monitoreo 215 se puede concluir que el estado del tiempo antes, durante y después de la toma de muestra fue de un clima soleado y moderado, presentando un color anaranjado moderado, no se presentó ningún tipo de actividad, visualizándose un suelo anaranjadizo.

5.8 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad ayudó a verificar que en el proceso de muestreo no ha existido contaminación. El Control de Calidad incluyó la obtención de blancos de campo, blancos de viaje y muestra duplicada, priorizando el análisis de la muestra duplicada.

Muestras Duplicado de la Estación de Monitoreo E-02A

Grafico 1: Resultados de Mercurio y Cadmio del duplicado

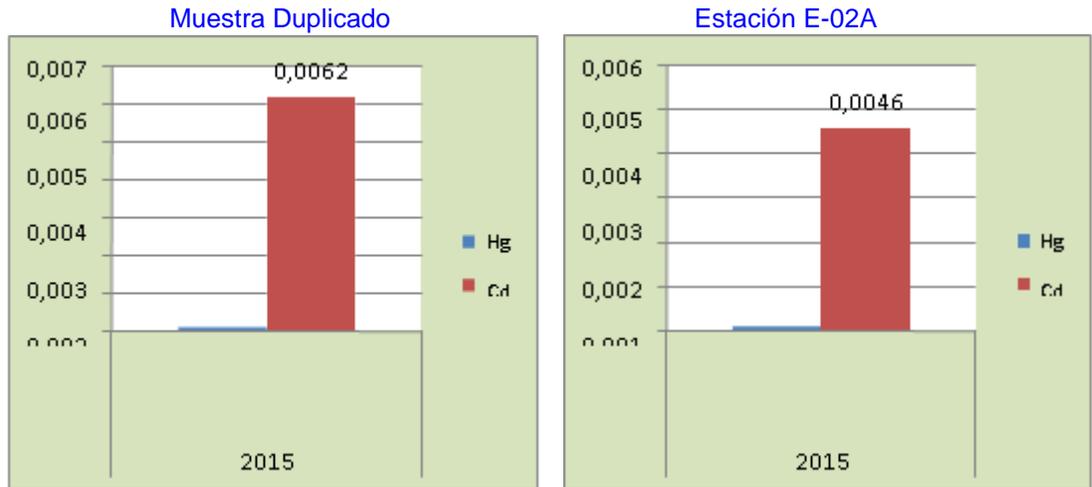


Grafico 2: Resultados de Hierro y Zinc del duplicado

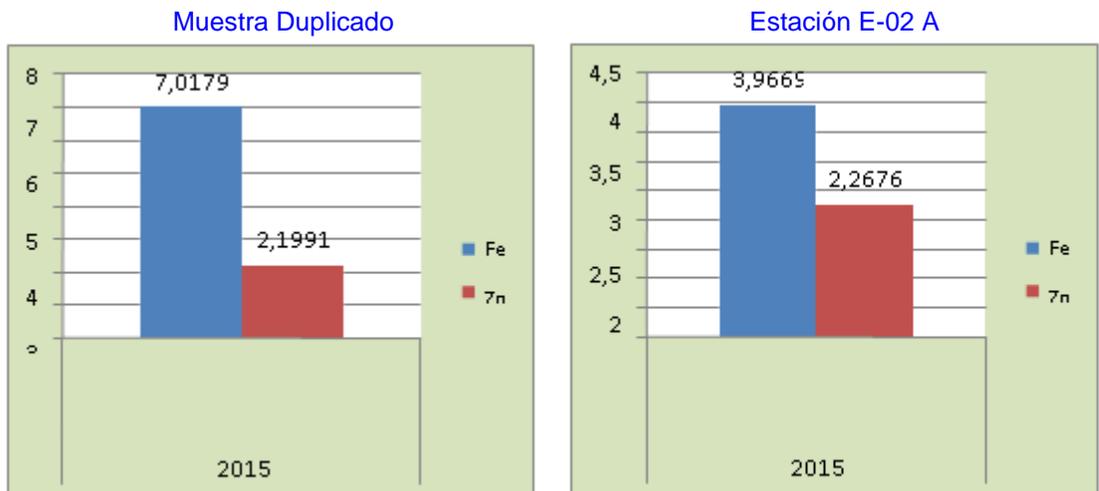
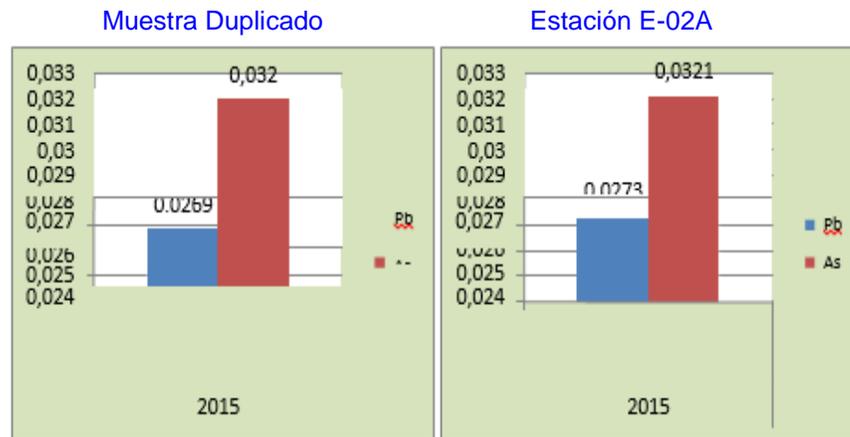


Grafico 3: Resultados de Plomo y Arsénico del duplicado



5.9 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Finalizada la aplicación del programa de Aseguramiento y Control de Calidad en el monitoreo de agua de la Empresa Administradora Cerro S.A.C, los resultados repercute favorablemente en la obtención de resultados confiables. Por lo que nuestra hipótesis planteada es válida, estos resultados favorables permitirán tener el control adecuado de los cuerpos receptores (Río Ragra) y a su vez repercutirá en la mejora constante en la calidad de estas aguas

5.10 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Evaluando los resultados basados en los cuadros y gráficos, los resultados son favorables, en las estaciones de monitoreos evaluando tenemos: en la estación E-01 los resultados del mes de agosto descendieron en los parámetros que son magnesio con 4.28 mg/lit y fierro con 1.23 mg/lit a diferencia de los resultados antes de la implementación del programa de los

meses de enero a julio, que se tuvo resultados de magnesio en un intervalo de 13.56 a 8.2 Mg y Fe 14.22 a 2.63, por lo que estos resultados representa que Mg y Fe mejoro en su concentración hacia la baja y esto debido al buen manejo del proceso del programa implementada.

Evaluando la estación de monitoreo E-02, con respecto a metales totales, los resultados del mes de agosto descendieron en el parámetros fierro con 3.96 mg/lit a diferencia de los resultados antes de la implementación del programa de los meses de enero a julio, que se tuvo resultados de fierro en un intervalo de 25.07 a 11.75. Por lo que estos resultados representa que el Fe mejoro en su concentración hacia la baja y esto debido al buen manejo del proceso del programa implementada.

La evaluación de parámetros de campo también tuvimos resultados favorables para el caso de la estación de monitoreo 215, para el caso de los parámetros de campo en el mes de agosto de pH y T° se tuvo como resultados de 7.22 y 7 °C respectivamente, a diferencia de los resultados antes de la implementación del programa de los meses de enero a julio donde se tuvo resultados de 8.82 a 8.09 y 12.6°C a 10.3°C. Por lo que estos resultados representan que los parámetros de campo mejoro positivamente, esto debido al buen manejo del proceso del programa implementada.