



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIA
INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Previo a la obtención del Título de Ingeniero en Recursos Naturales y
Ambientales**

TEMA

“Análisis de residuos de nitratos y arsénicos en agua del canal de Captación de la
Planta de Tratamiento Cuatro Esquinas, Portoviejo 2018”

AUTORES:

Yanelly Nicole Alarcón Alvarado
Mayra Alejandra Macías Pinargote

TUTOR:

Ing. Xavier Anchundia Muentes Mg.

Manta, 2018

Miembros del Tribunal

Los Honorables Miembros del tribunal Examinador luego del debido análisis y su cumplimiento de la Ley aprueban el informe de investigación sobre el tema:
“Análisis de Residuos de Nitratos y Arsénicos en agua del Canal de Captación de la Planta de Tratamiento Cuatro Esquinas, Portoviejo 2018”

Presidente del Tribunal

Ing. Ángel Pérez Bravo. Mg.

Miembro del Tribunal

Ing. Celio Bravo Moreira. Mg.

Miembro del Tribunal

Ing. Rubén Alcívar Murillo. Mg.

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Director de Tesis certifico:

Haber dirigido y revisado el documento de investigación sobre el tema: **Análisis de residuos de nitratos y arsénicos en agua del canal de Captación de la Planta de Tratamiento Cuatro Esquinas, Portoviejo 2018”**.

Desarrollado por las estudiantes Yanelly Nicole Alarcón Alvarado y Mayra Alejandra Macías Pinargote por tanto, doy fe que fue desarrollado bajo las normas técnicas para la elaboración de una investigación, de cuyo análisis se desprende una amplia concepción teórica, con carácter de originalidad propia de un trabajo académico universitario.

El documento contiene los elementos necesarios aplicables al caso investigativo y demuestra un apropiado conocimiento del tema, el cual se lo expone con solvencia, cumpliendo con elementos técnicos y metodológicos exigidos por la Universidad.

Me permito dar a conocer la culminación de este trabajo investigativo, con mi aprobación.

Considero que el mencionado trabajo investigativo cumple con los requisitos y tiene los méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación del jurado examinador.

Ing. Xavier Anchundia Muentes Mg.

DIRECTOR DE TESIS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotras, Alarcón Alvarado Yanelly Nicole y Macías Pinargote Mayra Alejandra declaramos que el presente tema de investigación es absolutamente original, auténtico y personal y que el contenido expuesto en la Tesis de Grado es de nuestra exclusiva responsabilidad.

Alarcón Alvarado Yanelly Nicole

Autor

Macías Pinargote Mayra Alejandra

Autor

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

La vida se encuentra cargada de retos, y uno de ellos es la universidad. Me he dado cuenta que mis estudios universitarios simplemente son una base para el entendimiento del campo en el que me encuentro inmersa, y para lo que concierne a la vida y mi futuro.

Agradezco a mis padres Pinargote Macías Flor y Macías Palma Luis por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, académica, social y familiar, gracias por sembrar en mí ese deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

También agradezco a la vida por mi hijo Vásquez Macías Andrew, por su puesto también a la persona que amo, Vásquez Macías Edy, ya que ha sido incondicional en mi vida, ha sido mi soporte, mi mejor amigo, mi apoyo, mi consejero, sobre todo por enseñarme a confiar en mí.

Agradezco también de manera especial a mi tutor de Tesis Ing. Xavier Anchundia Muentes por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento, así como también su inigualable paciencia para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

Mayra Macías Pinargote

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, Jean Alvarado y Carlos Alarcón por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación tanto académica, como en la vida, por brindarme su incondicional apoyo mantenido a través del tiempo. Gracias por haberme formado en mi deseo de superación y anhelo de triunfo en la vida.

A mis hermanos Julio Cesar y Carlos Andrés que con su amor me han enseñado a salir adelante, pero sobre todo gracias por estar en este momento tan importante en mi vida.

Y sin dejar atrás a toda mi familia por confiar en mí, a mis abuelitos y tíos gracias por ser parte de mi vida y por permitirme ser parte de su orgullo.

De todo corazón agradecer a una persona especial Jesse Monserrate que con su valor y entrega ha sido una persona incondicional en mi vida, ha sido mi soporte, mejor amigo, mi apoyo para seguir adelante y no bajar los brazos en los momentos difíciles. Gracias por tu infinita paciencia y sobre todo por enseñarme a confiar en mí.

Debo de agradecer de manera especial y sincera al Ing. Xavier Anchundia Muentes por aceptarme para realizar esta tesis bajo su dirección. Su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas y aportes invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como estudiante.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron o participaron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi más sincero agradecimiento

Yanelly Alarcón Alvarado

DEDICATORIA

La presente tesis de grado está dedicada primero a Dios ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera, a mis padres por ser esa fuente inspiradora de constancia, virtud, amor, cariño en mi vida, sobre todo este trabajo se lo dedico a mi hijo fuente de mi motivación, inspiración para poder superarme cada día, también gracias a mi esposo por su sacrificio y esfuerzo de cada día y por creer en mi capacidad, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado brindándome comprensión, cariño y amor.

También a mis amigas, compañeros y a todas aquellas personas que de una u otra manera han aportado para el logro de mis objetivos.

Mayra Macías Pinargote

DEDICATORIA

A Dios por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mis padres por ser las personas que me han acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida, con sus consejos han sabido guiarme para culminar mi carrera profesional. Gracias por darme una carrera para mi futuro y creer en mí que han estado apoyándome y brindándome todo su amor les agradezco de todo corazón

A mis hermanos, parientes y amigos por sus consejos, paciencia y toda la ayuda que me brindaron para concluir mis estudios.

Yanelly Alarcón Alvarado

INDICE GENERAL

Miembros del Tribunal	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
AGRADECIMIENTO	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
DEDICATORIA	viii
CAPÍTULO I.....	1
ANTECEDENTES.....	1
1.2 Problema de la investigación	3
1.3 CONTEXTUALIZACIÓN	5
1.6. OBJETIVOS.....	8
1.6.1. Objetivo General.....	8
1.6.2 Objetivos Específicos.....	8
1.7 JUSTIFICACIÓN	9
2.1. Clasificación de los Agroquímicos	10
2.2 Agroquímicos comunes	11
2.3. Parámetros de los agroquímicos que serán utilizados durante la investigación:	13
2.3.1. ARSÉNICO	13
2.3.1.1 La contaminación de agua con arsénico	13
2.3.1.2 La exposición de arsénico puede producir:	14
2.3.1.3 Fuentes de exposición al Arsénico.....	15

2.3.2.1. ¿Cómo se produce la contaminación por nitratos en el agua?	16
2.3.2.2. ¿Cuáles son los límites fijados para la presencia de nitratos en el agua de consumo humano?	17
2.3.2.3. Efectos que causa el nitrato en la salud.....	18
2.3.2.4. Los nitratos y la Organización Mundial de la Salud (OMS).....	18
2.4 Agroquímicos que utilizan los agricultores del Sector Cuatro Esquinas.	20
2.5 Hipótesis	22
2.6 Variables Variable dependiente: Residuos de Arsénico y Nitrato.	22
CAPITULO III.....	23
METODOLOGIA	23
3.1. Tipo de investigación	23
3.2 Técnicas de muestreo.....	24
3.3 Manejo de experimento.	24
4.1 ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....	27
4.2 Tabulación, graficación, análisis de datos de la encuesta.	34
4.3 Estadística de enfermedades típicas asociadas al consumo de agua, en el Sub-centro de salud Nuevo Portoviejo según las edades, periodo 2018.	48
CAPITULO V	50
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
5.2 Recomendaciones	51
CAPITULO VI	52
Bibliografía	52
ANEXOS	56
Informe de los Resultados de Nitrato y Arsénico.	68

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Las etiquetas nos brindan información, en una banda de color y una clasificación que identifica peligrosidad del producto.....	12
Cuadro 2: Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) nivel aproximado del Nitrato.....	19
Cuadro 3: Límites máximo permisible (LMP) de nitrato y arsénico y otros parámetros básicos para agua de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieren tratamiento convencional previo a potabilización	26
Cuadro 4: Ha recibido información sobre cómo aplicar los agroquímicos?	34
Cuadro 5: Con qué frecuencia utiliza agroquímicos?	35
Cuadro 6: Sabe usted qué tipo de productos químicos se utilizan para el control de plagas y malezas en los cultivos?.....	36
Cuadro 7: Conoce cuáles son los componentes de los agroquímicos que afectan a la salud?	37
Cuadro 8: Conoce el grado de contaminación que producen los agroquímicos tanto en el medio ambiente como en los seres humanos?.....	38
Cuadro 9: Utiliza usted las protecciones que se recomiendan en los productos para la protección personal?	39
Cuadro 10: Sigue las indicaciones para la disposición de los envases que se recomiendan en los productos?.....	40
Cuadro 11: En dónde deposita los envases?.....	41
Cuadro 12: Considera que usted o algún miembro de su familia ha presentado problemas en su salud como consecuencia del uso de agroquímicos?	42
Cuadro 13: Qué tipo de enfermedad considera que ha sufrido a causa de los agroquímicos?	43
Cuadro 14: Cree usted que las autoridades deberían intervenir para evitar o disminuir los riesgos generados por agroquímicos?	44

Cuadro 15: Conoce de alternativas eficientes para evitar el uso de agroquímicos?	45
Cuadro 16: En caso de afirmar que si conoce, cuáles considera que puede usar?	46
Cuadro 17: Estadísticas de enfermedades y datos proporcionados por el Sub-centro de salud “Nuevo Portoviejo”	49

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1: Coordenadas 17M 562929.16m E 9881890.69m S	23
Grafico 2: Resultado de los análisis en el día 1	27
Grafico 3: Resultado de los análisis en el día 1	28
Grafico 4: Resultado de los análisis en el día 2	28
Grafico 5: Resultado de los análisis en el día 2	29
Grafico 6: Resultado de los análisis en el día 3	29
Grafico 7: Resultado de los análisis en el día 3	30
Grafico 8: Porcentaje de productos que han recibido de cómo aplicar los agroquímicos	34
Grafico 9: Porcentaje de frecuencia con que utiliza agroquímicos	35
Grafico 10: Porcentaje de estos químicos que se aplican	36
Grafico 11: Porcentaje de componentes de los agroquímicos que afectan a la salud	37
Grafico 12: Porcentaje según el grado de contaminación de agroquímicos	38
Grafico 13: Porcentaje de las protecciones que usan los agricultores	39
Grafico 14: Porcentaje para la disposición de envases que se recomiendan en los productos	40
Grafico 15: Porcentaje de donde depositan los envases	41
Grafico 16: Porcentaje de los problemas de salud como consecuencia por el uso de agroquímicos	42
Grafico 17: Porcentaje de enfermedades que han sufrido a causa de los agroquímicos	43
Grafico 18: Porcentaje para evitar o disminuir los riesgos generados por agroquímicos	44
Grafico 19: Porcentaje de alternativas para evitar el uso de agroquímicos	45
Grafico 20: Porcentaje de alternativas	46
Grafico 21: Porcentaje de las enfermedades y datos proporcionados por el Subcentro de salud Nuevo Portoviejo	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura 1 : Presentaciones y envases de agroquímicos.	11
Figura 2 : Lugar del estudio de Arsénico y Nitrato.....	57
Figura 3 : Toma de muestras para sus respectivos análisis.....	57
Figura 4 : Lugar donde inicia la investigación.....	58
Figura 5 : Planta de agua Privada para consumo humano.....	58
Figura 6 : Encuestas realizada a los habitantes del sector.....	59
Figura 7: Encuestas a las amas de casa y estudiante.....	60
Figura 8 : Desarrollo de las encuestas al agricultor Roberto Zambrano.	60
Figura 9 : Desarrollo de las encuestas.	61
Figura 10 : Desarrollo de la encuesta al presidente de la Comunidad, Don Axalon Menéndez.	61
Figura 11: Encuesta con la comunidad.....	62
Figura 12: Trípticos para la capacitación.....	63
Figura 13: Entregando los trípticos sobre agroquímicos.....	64
Figura 14: Capacitando a los hermanos Salazar.....	65
Figura 15: Charla y entrega de trípticos.....	65
Figura 16: Charla y entrega de trípticos.....	66
Figura 17: Envases agrupados en las propiedades de los agricultores.....	67
Figura 18: Herramientas de trabajo de los agricultores.....	67

RESUMEN

Este trabajo de investigación está basado en el análisis de residuos de nitrato y arsénico en el canal de captación de la Planta de Tratamiento Cuatro Esquinas de la Provincia de Manabí, en la ciudad de Portoviejo, teniendo como área de estudio específica la ciudadela Nuevo Portoviejo. Además de demostrar la contaminación de los residuos de nitratos y arsénicos en el canal.

La utilización de los agroquímicos es muy frecuente entre los agricultores del sector cuatro esquinas que los utilizan en sus sembríos, lo que genera serias consecuencias en la salud humana afectando a los agricultores y a todas las personas que están destinadas a la producción agrícola.

En el desarrollo de la investigación se abordan los efectos que surgen por el mal uso de los agroquímicos en los agricultores y las personas que consumen los alimentos con residuos de productos, es necesario tomar conciencia de la dimensión del problema que permitan actuar a tiempo para proteger la salud humana y el medio ambiente.

A través de esta investigación se podrá evidenciar que el agua del canal de riego de donde capta el agua de la Planta de Tratamiento Cuatro Esquinas, siempre si se van a encontrar sedimentos de estos dos elementos comunes de los agroquímicos.

SUMMARY

This thesis was based on the analysis of nitrate and arsenic residues in the catchment channel of the Cuatro Esquinas Treatment Plant of the Province of Manabí, in the city of Portoviejo, with the New Portoviejo citadel as the specific study area.

In addition to demonstrating the contamination of nitrate and arsenic waste in the canal. The use of agrochemicals is very common among farmers in the sector four corners that use them in their crops, which generates serious consequences on human health affecting farmers and all people who are destined to agricultural production.

In the development of research, the effects arising from the misuse of agrochemicals in farmers and the people who consume food with waste products are addressed, it is necessary to be aware of the dimension of the problem that allows to act in time to protect human health Through this investigation it will be possible to demonstrate that the water of the irrigation channel from where it captures the water from the Cuatro Esquinas Treatment Plant, always if sediments of these two common elements of the agrochemicals are going to be found.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

1.1 INTRODUCCIÓN

El agua es el medio en el que se producen la mayoría de las reacciones físicas química y bioquímicas que son fundamentales para la vida.

El desarrollo de la investigación es factible de realizarse por que se cuentan con información clara y completa porque está encaminado a hacer conciencia entre los agricultores del sector Cuatro Esquinas sobre los riesgos que implica el uso de los agroquímicos,

Los productos agroquímicos son sustancias que deben ser manejadas responsablemente. Durante años, se ha observado de manera tradicional en el campo, que los envases de los agroquímicos y afines han sido utilizados como contenedores de fertilizantes líquidos de algún tipo de plaguicida, son reutilizados por los agricultores llegándose a presentar en ocasiones problemas de intoxicación.

Comúnmente los envases son tirados de forma irresponsable en los canales de riego, ríos, zanjas y en otros casos son quemados o enterrados, generando focos de contaminación del medio ambiente representando un peligro para la salud de las personas y de animales.

Dentro de los agroquímicos más comunes tenemos el nitrato y el arsénico que son los elementos más comunes en el agua, la velocidad y acción de estos elementos dependen de la concentración y agresividad toxica que pueden ocasionar al ser humano.

El arsénico es un elemento se lo encuentra por toda la corteza terrestre, su principal fuente de arsénico del agua de consumo es la disolución de minerales y rocas de origen natural. En ciertas regiones, las fuentes de agua de consumo, particularmente las aguas subterráneas, pueden contener concentraciones altas de arsénico.

El arsénico del agua de consumo afecta significativamente a la salud, y se considera una sustancia a la que debe darse una prioridad alta en el análisis sistemático de fuentes de agua de consumo.

Nitrato son compuestos presentes en la naturaleza que forman parte del ciclo del nitrógeno.

La concentración de nitrato en aguas subterráneas y superficiales suele ser baja, pero puede llegar a ser alta por escorrentía de tierras agrícolas o debido a la contaminación por residuos humanos o animales como consecuencia de la oxidación del amoníaco y fuentes similares.

Toda la investigación y datos recopilados serán utilizados en el desarrollo de esta tesis que servirán de base para el desarrollo.

1.2 Problema de la investigación

Siendo el canal de abasto de agua cruda para la Planta de Tratamiento de Cuatro Esquinas, un canal para riego, debemos considerar que en él se encontrarán una serie de elementos que forman parte de diferentes productos para fines agropecuarias, dentro de los cuales tenemos los agroquímicos, los que son de una gran variedad y consecuentemente poseen una serie de características propias que afectan en diferente grado al ambiente.

Dentro de éstos podemos destacar, por su fácil accesibilidad para los agricultores, por su costo, disponibilidad en el mercado al igual que por su “eficiencia”. Entre los principales grupos de riesgo y más vulnerables se encuentran las personas que se dedican a la agricultura.

Además, en nuestra salud, el uso de agroquímicos produce graves impactos en el medio ambiente, contamina suelos, agua y otros seres vivos, también reduce la diversidad y tener cuidado con las especies vegetales.

Debemos considerar que la mayoría de los agroquímicos tienen componentes esenciales, en el presente estudio se analizarán los elementos como los nitratos y el arsénico.

El nitrato está presente de forma natural en el medio ambiente como consecuencia del ciclo del nitrógeno, que puede ser alterado por diversas actividades agrícolas e industriales. Entre éstas cabe destacar la utilización de fertilizantes nitrogenados en la agricultura o los vertidos orgánicos de origen doméstico.

El origen del nitrato es generalmente mixto: la fuente principal es de forma nitrogenada mediante la fertilización mineral que realiza el agricultor, que con frecuencia emplea dosis excesivas y no justificadas.

El otro origen radica en el nitrógeno orgánico del suelo, que, mediante la acción de ciertos microorganismos, pasa a nitrógeno en forma nítrica (nitrato).

El nitrato es una sal soluble, que nace del nitrógeno, se pueden encontrar en alimentos y agua para el consumo humano.

Puede terminar en el ambiente a través de la producción industrial de Cobre, Plomo y Zinc.

El Arsénico es un elemento químico natural, se encuentra en fuentes naturales, en las aguas subterráneas las cuales pueden tener relación con ambientes geoquímicos que requieren la presencia de metales.

La presencia de arsénico en las aguas se puede explicar como resultado de la utilización, a veces excesiva y sin control, de productos relacionados con actividades agrícolas, la jardinería y limpieza de malezas, como son los fungicidas, insecticidas y plaguicidas en general

Las principales rutas de exposición de las personas al arsénico son la ingesta e inhalación

1.3 CONTEXTUALIZACIÓN

El régimen hídrico del río Portoviejo y sus afluentes que desemboca en el océano Pacífico, en su recorrido y en las partes más bajas se ubican caseríos y se desarrolla una agricultura familiar, el ecosistema está considerado como extremadamente frágil por el desarrollo de esta actividad.

El nitrato y arsénico sustancias como ingredientes activos de varios plaguicidas utilizados en las actividades agro-productivas, para controlar los problemas fitosanitarios ha traído alteración en sus caudales por el uso indiscriminado de estos productos cuyo indicador biológico como son las especies de peces nativos cada vez es más escasos

Mantener y conservar los cultivos, es una prioridad, pero muchas veces se pierde de vista los efectos nocivos que estos agroquímicos pueden provocar en la salud, en el ambiente afectando directamente a los agricultores que utilizan estos productos químicos, por lo cual se deben tomar las medidas necesarias que permitan un adecuado manejo y utilización de estos, desde su preparación, utilización y manejo de los residuos y envases.

El agua captada desde el canal de riego que abastece a la zona del medio y bajo valle del río Portoviejo, para su tratamiento y entrega de agua potable a la ciudad de Portoviejo y cantones adyacentes de la zona central de la provincia de Manabí, posee las características similares del río, puesto que son tomadas a través de la presa derivadora Salazar Barragán ubicada en el cantón Santa Ana.

A esto se suma que, debido a las características propias del servicio que brinda, son utilizadas para las labores agrícolas que se producen a ambos lados de su cauce, esto genera un incremento de las posibilidades de un acceso directo de los residuos de agroquímicos a flujo, debido a malas prácticas, y a las escorrentías de las zonas altas que ingresan al canal.

Consecuentemente es menester determinar las cantidades de agroquímicos presentes en el agua cruda y tratada, las cuales debido a la variabilidad de los procesos agrícolas pueden incidir en diferentes grados, considerando estas actividades versus el caudal del receptor y sus posibilidades de dispersión y asimilación.

Por lo que se escogió realizarlo en un periodo de baja incidencia de actividades agrícolas y de esta manera evidenciar la presencia de nitratos y arsénico mediante análisis de laboratorio tanto en el agua cruda como en potabilizada.

El país cuenta con marco normativo de conservación de ambiente como es la Constitución, un Plan Nacional de Desarrollo “Toda una Vida”, una Política Nacional Ambiental y el Ministerio del Ambiente instrumentos que deben aplicarse para el control de sustancia que vayan a alterar los recursos naturales especialmente el agua

1.5 Delimitación del Problema

La presente investigación demostrará la presencia de nitrato y arsénico en el agua del Canal de Captación que es usada para regío y a la vez es tratada para el consumo humano y uso doméstico. En este caso se realizarán análisis de nitrato y arsénico para saber si se encuentran en los límites permisibles para agua que únicamente requieren tratamiento convencional previo a potabilización

El trabajo de investigación fue realizado en el canal de captación de la Planta Cuatro Esquinas de la parroquia Portoviejo, Cantón Portoviejo, en la provincia de Manabí en el periodo 2018.

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. Objetivo General

Analizar los rastros de Nitratos y Arsénicos en Agua del Canal del Captación de la Planta de Tratamiento Cuatro Esquinas, Portoviejo 2018”

1.6.2 Objetivos Específicos

- Determinar la presencia de residuos de nitratos y arsénico de las muestras mediante análisis de laboratorio.
- Determinar la concentración de arsénico y nitratos en agua para consumo humano proveniente del canal de captación y la planta de agua ubicada en el sector cuatro esquinas.
- Diseñar un plan de capacitación, para concientizar a los agricultores en el uso de agroquímicos.

1.7 JUSTIFICACIÓN

Es importante estudiar los componentes comunes a muchos tipos de agroquímicos, los descensos de los niveles de arsénico en aguas para consumo humano representan uno de los retos ambientales prioritarios a nivel mundial. En Ecuador la norma actual que se encuentra en 0.01 mg/L según el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN, 2009).

El arsénico es un elemento tóxico para el organismo humano, la exposición a concentraciones altas causa efectos agudos que pueden ser letales, a bajas concentraciones relativas de arsénico tiene efectos negativos crónicos para la salud, por otro lado, tenemos la exposición durante un largo período, tal como ocurre con el problema del agua en las poblaciones.

La educación y la participación de la comunidad son factores fundamentales para asegurar que las intervenciones den buen resultado es necesario que los miembros de cada comunidad comprendan los riesgos asociados a la exposición a altos niveles de arsénico y las fuentes conexas.

Durante varios años los pequeños agricultores de las comunidades ribereñas al canal Cuatro Esquinas, así como en la parte alta del río Portoviejo han desarrollado y conservado una gran diversidad de cultivos; estos son una fuente de producción e ingreso familiar durante todo el año, en ciertos casos el uso de agroquímicos representa un problema debido a su uso frecuentemente estos pueden tener una re-persecución negativa sobre la salud de las personas.

Los niveles excesivos de nitratos y arsénico pueden perjudicar el agua y las formas de vida, en un proceso denominado eutrofización, la purificación y el exceso de nitratos en el agua potable también es un proceso costoso.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Los agroquímicos son todas aquellas sustancias que se utilizan en la agricultura para el mantenimiento y la conservación de los cultivos. Éstos pueden ser herbicidas, fertilizantes o insecticidas entre los más conocidos. Las principales funciones de los agroquímicos es proporcionar nutrientes químicamente, matar insectos y microorganismos (insecticidas), eliminar todo tipo de malezas (herbicidas), o incluso también eliminar hongos y algas de los cultivos (fungicidas).

La utilización de estos productos es mano de obra de escasos recursos, no capacitada en el manejo de agroquímicos se desconoce los potenciales peligros de los mismos. Cabe destacar que en las tareas de fumigación hay una importante participación de niños y adolescentes (AAMMA, 2005)

2.1. Clasificación de los Agroquímicos

Los agroquímicos se clasifican en cuatro grupos:

Plaguicidas: Son productos químicos o biológicos utilizados para prevenir controlar o destruir plagas.

Herbicidas: Son sustancias que se usan con el fin de destruir o controlar el crecimiento de malezas o hierbas que se consideran indeseables, principalmente en la agricultura.

Fungicidas: Los fungicidas son sustancias tóxicas que se emplean para impedir el crecimiento o para matar los hongos y mohos perjudiciales para las plantas, los animales y el hombre.

Fertilizantes Químicos: Es un producto que contiene, por los menos, un elemento químico que la planta necesita para su ciclo de vida.

Como todo producto químico, debe ser utilizado con precaución para evitar cualquier daño a la salud humana, de los animales y del medio ambiente. (Tipos de Agroquímicos, 2016)

2.2 Agroquímicos comunes

Existen diversos tipos de agroquímicos y cada uno cumple un rol específico en su aplicación. En la actualidad los principales agroquímicos utilizados son:

INSECTICIDAS	FERTILIZANTES	ACARICIDAS
HERBICIDAS	FUNGICIDAS	FITORREGULADORES

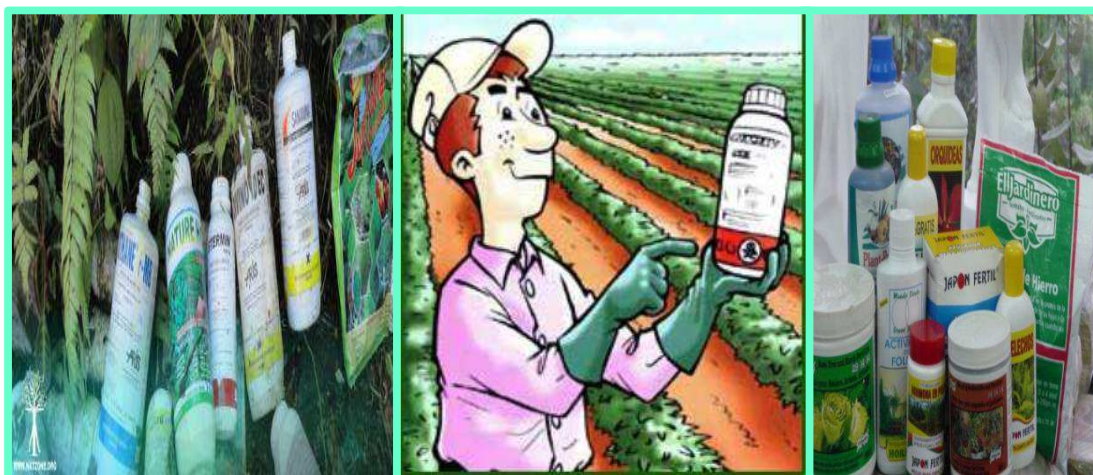


Figura 1 : Presentaciones y envases de agroquímicos.

Fuente: Alarcón Y , M. Macías. 201

Cuadro 1: Las etiquetas nos brindan información, en una banda de color y una clasificación que identifica peligrosidad del producto.

Clasificación Toxicológica OMS	LD ₅₀ agudo (ratas), mg/kg de plaguicida			
	Por vía oral		Por vía cutánea	
	Sólidos	Líquidos	Sólidos	Líquidos
Ia Sumamente Peligroso	5 o menos	20 o menos	10 o menos	40 o menos
Ib Muy Peligroso	Más de 5 Hasta 50	Más de 20 Hasta 200	Más de 10 Hasta 100	Más de 40 Hasta 400
II Moderadamente Peligroso	Más de 50 Hasta 500	Más de 200 Hasta 2.000	Más de 100 Hasta 1.000	Más de 400 Hasta 4.000
III Poco Peligroso	Más de 500 Hasta 2.000	Más de 2.000 Hasta 3.000	Más de 1.000	Más de 4.000
IV Productos que normalmente no ofrecen peligro.	Más de 2.000	Más de 3.000		

Fuente: (Galietta, 2015).

2.3. Parámetros de los agroquímicos que serán utilizados durante la investigación:

2.3.1. ARSÉNICO

El Arsénico es un elemento químico natural, se encuentra en forma sólida como arsénico natural. En animales y en plantas, se combina con carbono e hidrógeno para formar compuestos orgánicos de arsénico. En el ambiente, el arsénico se combina con oxígeno, cloro y azufre para formar compuestos inorgánicos(Avila, 2003)

2.3.1.1 La contaminación de agua con arsénico

El arsénico se encuentra en fuentes naturales, en las aguas subterráneas las cuales pueden tener relación con ambientes geoquímicos que requieren la presencia de metales.

La presencia de arsénico en las aguas se puede explicar como resultado de la utilización, a veces excesiva y sin control, de productos relacionados con actividades agrícolas, la jardinería y limpieza de malezas, como son los fungicidas, insecticidas y plaguicidas en general. (Avila, 2003)

El arsénico es uno de los más altos metales tóxicos y es considerado como un veneno poderoso, ya que al mezclarse con el agua este actúa silenciosamente, produciendo envenenamiento de las personas a largo plazo por lo que no se lo puede diagnosticar con prontitud.

Las principales rutas de exposición de las personas al arsénico son la ingesta e inhalación. El arsénico es acumulable en el organismo por exposición crónica y cuando se ha superado ciertos niveles de concentración a través del uso o consumo frecuente del agua.

Algunos estudios de toxicidad del arsénico indican que muchas de las normas actuales basadas en las guías de la Organización Mundial de la Salud (OMS) son

muy altas, y plantean la necesidad de reevaluar los valores límites basándose en estudios epidemiológicos.

2.3.1.2 La exposición de arsénico puede producir:

- Intoxicación aguda
- Intoxicación crónica ocupacional
- Arsénico y procesos relacionados
- Con el consumo de aguas ricas en Arsénico
- Irritación de estómago e intestino.
- Disminución de la producción de glóbulos rojos y blanco.
- Irritación de los pulmones.
- Lesiones en la piel.
- Diabetes.
- Posibilidades de Cáncer (Piel, Pulmón, Riñones e Hígado).

En exposiciones muy altas:

- Infertilidad y Aborto en mujeres
- Daño del Cerebro

La normativa que establece los criterios sanitarios de calidad para el agua de consumo humano, el cual establece la concentración máxima permitida de arsénico en las aguas de consumo humano en Ecuador es de 0.01 mg/L según el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN, 2009).

2.3.1.3 Fuentes de exposición al Arsénico

En el Medio Ambiente.

El arsénico se encuentra naturalmente en el suelo en formas de minerales muy diversas, según las rocas y los sedimentos que los contengan, que son el resultado de la evolución geoquímica que experimentan los minerales de arsénico en los procesos geológicos (Avila, 2003).

El arsénico incorporado al terreno se moviliza y se incorpora al agua subterránea mediante una compleja interacción hidro geoquímica agua-suelo, en general como liberación del arsénico contenido en óxidos e hidróxidos (Avila, 2003).

Efectos del arsénico sobre la salud humana

Todos estamos expuestos al arsénico y en la mayoría de los casos representa una amenaza para nuestra salud.

Sus efectos sobre la salud dependen de las cantidades a las que se exponen, del tiempo y vía de exposición, hábitos y características personales y de la presencia de otras sustancias químicas.

2.3.2. NITRATO

Es un compuesto químico cuyo componente principal es el nitrógeno. Forma parte de los suelos y las aguas de manera natural, siendo un nutriente fundamental tanto para las plantas como para una gran variedad de seres vivos. Cuando se habla de suelos cultivados, el nitrato proviene, además del abonado con productos nitrogenados tanto orgánicos (como por ejemplo el estiércol) como minerales (fertilizantes), de la materia orgánica que tengan los suelos. (AgroEs.es, 2014).

Los problemas ocasionados por el exceso de nitratos hacen referencia principalmente a tres aspectos relacionados con su capacidad para contaminar:

Contaminación de aguas para consumo humano, contaminación de aguas subterráneas, contaminación de aguas superficiales (AgroEs.es, 2014).

Es un contaminante que puede ocasionar enfermedades agudas, lo que significa que una sola exposición puede afectar a la salud humana. Es una sal química derivada del nitrógeno que, en concentraciones bajas, se encuentra de forma natural en el agua y el suelo.

Los nitratos se encuentran naturalmente en muchos ecosistemas acuáticos en moderada cantidad. En el agua subterránea pueden relacionarse con actividades volcánicas y procesos de consolidación de sedimentos. (HERNÁNDEZ, 2014)

2.3.2.1. ¿Cómo se produce la contaminación por nitratos en el agua?

El incremento de concentración en las aguas de este compuesto en el agua se produce eminentemente en zonas de gran producción agrícola por la utilización masiva de abonos nitrogenados, aplicados en mayor cantidad de la que los cultivos pueden absorber.

Hay que señalar también que los vertidos de aguas residuales y excrementos animales en zonas de ganadería intensiva pueden constituir también una fuente de nitratos en el agua (Facsa, 2017).

El problema con los nitratos es que son contaminantes móviles en el agua subterránea que no son adsorbidos por los materiales del acuífero y no precipitan como un mineral. Estos dos factores, permiten que grandes cantidades de nitrato disuelto permanezcan en el agua subterránea. Debido a su naturaleza soluble, los nitratos tienden a viajar grandes distancias en la sub-superficie, específicamente en sedimentos altamente permeables o rocas fracturadas (Freeze y Cherry, 1979).

Mientras que la contaminación por fuentes puntuales se origina de diversos medios tales como efluentes de tanques sépticos y depósitos de excretas, la contaminación no puntual se distribuye en amplias áreas como son los campos donde los fertilizantes nitrogenados han sido aplicados (Hurlburt, 1988). El único control del nitrato por debajo de la superficie es la reducción del nitrato o de nitrificación. La reducción del nitrato es una reacción natural en la cual el nitrato es reducido a gases de nitrógeno, menos peligrosos, por la acción de bacterias. (Pacheco Ávila, Julia, Cabrera Sansores, Armando, 2003)

En donde esta reducción no ocurre, los nitratos que persisten en los abastecimientos de agua son un riesgo; así, áreas con alto riesgo incluyen acuíferos bajo agricultura intensiva y la vecindad de campos con alta densidad de tanques sépticos. Por su naturaleza, los acuíferos son lentos para contaminarse, pero una vez que sean contaminados, difícilmente se auto depuran. La única opción para evitar futuras contaminaciones por nitratos en acuíferos someros susceptibles es iniciar con el control del uso del suelo (Hendry, 1988).

2.3.2.2. ¿Cuáles son los límites fijados para la presencia de nitratos en el agua de consumo humano?

Ha sido determinado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), dada la existencia de multitud de estudios científicos al respecto, que altas concentraciones de este compuesto en el agua de consumo humano constituyen un peligro para la salud de las personas.

La normativa que establece los criterios sanitarios de calidad para el agua de consumo humano, el cual establece la concentración máxima permitida de nitratos en las aguas de consumo humano en 50 mg/l (Facsa, 2017).

2.3.2.3. Efectos que causa el nitrato en la salud.

El nitrato reduce la capacidad de los glóbulos rojos para llevar oxígeno. En la mayoría de los adultos y niños, estos glóbulos rojos se normalizan rápidamente.

Sin embargo, en los lactantes, los glóbulos rojos pueden demorar más tiempo para normalizarse. Los lactantes que beben agua con altos niveles de nitrato (o comen alimentos hechos con agua contaminada con nitrato) pueden desarrollar una enfermedad seria debido a la falta de oxígeno. (doh.wa.gov, 2016)

Esta enfermedad se llama metahemoglobinemia o “síndrome del bebé azul.” Algunos científicos piensan que la diarrea puede empeorar este problema. Los adultos con problemas de salud crónicos, como enfermedades del corazón o pulmones o deficiencias de enzimas, pueden tener un riesgo mayor por elevados niveles de nitrato/nitrito (Organization, 2018)




Mujeres embarazadas o lactantes deberían también evitar beber agua con niveles elevados de nitrato/nitrito porque los efectos pueden ser pasados al feto o infante (Organization, 2018)

2.3.2.4. Los nitratos y la Organización Mundial de la Salud (OMS)

En los estándares europeos para el agua potable, segunda edición, publicada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), después de la convención de Génova en 1970, encontramos lo siguiente:

Constituyentes del agua que, si presentes en cantidades excesivas, pueden dar lugar a problemas:



Cuadro 2: Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) nivel aproximado del Nitrato

Sustancia	Naturaleza del problema que puede aparecer	Nivel aproximado por encima del cual pueden aparecer problemas
Nitrato (como NO ₃)	Peligro de metahemoglobinemia infantil si el agua es consumida por niños pequeños.	<ul style="list-style-type: none">  Recomendado: menos de 50 mg/l.  Aceptable: de 50 a 100mg/l.  No recomendado: más de 100 mg/l.

Fuente: (Lenntech, 2018)

2.4 Agroquímicos que utilizan los agricultores del Sector Cuatro Esquinas.

Los agricultores del sector cuatro esquinas nos dieron a conocer que los agroquímicos más utilizados son los siguientes:

Sustancia	Descripción	
<p>Aminamed 720</p>	<p>Posee propiedades características de las hormonas vegetales y se utiliza en el control de malezas de hoja ancha</p> <p>Almacenaje y manipulación Guárdese en un sitio limpio, fresco y seco, fuera de la luz directa. Agítese antes de usar.</p> <p>Etiqueta: Amarilla</p> <p>Categoría toxicológica: Producto moderadamente peligroso.</p> <p>Presencia : Nitrato y Arsénico</p>	
<p>Hammer® 25 PH</p>	<p>Fungicida del grupo de los triazoles</p> <p>Espectro de uso: De acción preventiva y/o curativa.</p> <p>Efectivo en el control de cultivos como: caña de azúcar, café, cebada, ciruelo, melón, ornamentales, pepino, sandía.</p> <p>Presencia : Nitrato y Arsénico</p>	

<p>RANGER FLASH 80 WP</p>	<p>Es un herbicida pre y post emergente temprano de las malezas que permite el control de gramíneas anuales y malezas de hoja ancha en los cultivos de caña de azúcar, maíz.</p> <p>Categoría toxicológica : Poco peligroso III</p> <p>Presencia : Nitrato y Arsénico</p>	
<p>Glifosato</p>	<p>Es un herbicida de amplio espectro, desarrollado para eliminación de hierbas y de arbustos, en especial los perennes. Se puede aplicar a las hojas, inyectarse a troncos y tallos, o pulverizarse a tocones como herbicida forestal.</p> <p>Categoría toxicológica: Poco peligroso III.</p> <p>Presencia : Nitrato y Arsénico</p>	

2.5 Hipótesis

Permanece, el arsénico y nitratos en el agua tratada tomada del canal de captación que abastece a la Planta Cuatro Esquinas

2.6 Variables

Variable dependiente: Residuos de Arsénico y Nitrato.

Variable independiente: Análisis de laboratorio de nitrato y arsénico en agua.

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación se caracterizó por ser un estudio descriptivo, el cual nos permitió determinar rastros de arsénico y nitrato en agua cruda y en el canal de captación tratada. Mediante análisis de laboratorio, además de realizar encuestas y visitas in situ que permitieron evidenciar el desconocimiento y consecuentemente el inadecuado manejo, aplicación, disposición de residuos, así como envases de agroquímicos, para proponer alternativas de solución a los problemas encontrados.

El presente trabajo de investigación se realizó en la Ciudad de Portoviejo, Provincia de Manabí; el lugar donde se tomaron las muestras para el análisis de residuos de arsénico y nitrato fue en el Canal de Captación de la Planta de Tratamiento Cuatro Esquinas Portoviejo.



Grafico 1: Coordenadas 17M 562929.16m E 9881890.69m S

Fuente: Google Earth 2018

3.2 Técnicas de muestreo.

- **Datos que analizar estadísticamente**

Se analizaron por separados los residuos de cada elemento de nitrato y arsénico es decir tendremos 12 análisis estadísticos, mismos que se relacionaran con los límites de residuos permitidos establecidos por el TULSMA, Ecuador se realizaron muestras en el canal y en domicilios, se tabulo la información mediante gráficos de barras.

Cuadro 3: Cuadro de coordenadas por puntos.

PUNTOS DE MUESTRA		
N°	N	E
1	561104	9881986
2	563247	9880830
3	563248	9880826
4	563231	9880867
5	563231	9880868
6	563170	9881082
7	563173	9881113
8	563734	9880329
9	563733	9880328
10	563720	9880350
11	563812	9880267
12	563221	9880848

Fuente: GPS, Google Earth 2018.

3.3 Manejo de experimento.

Técnicas: (muestra)

Se utilizaron botellas de plásticos de 2 litros, transparentes con tapa rosca. El llenado es al tope y la muestra procederá del canal de captación. El etiquetado tendrá: N° de muestra, día de las tomas de muestras, identificación del punto de muestreo.

En esta investigación se determinarán 4 puntos estratégicos donde se tomaron 12 muestras, las que se realizaron de la siguiente manera:

Se tomaron muestras durante 3 días. Enumerándolas del 1 al 4 siendo tomadas en diferentes bloques en el canal de captación las tres primeras fueron tomadas (en el comienzo, en medio y final), tomando la muestra 4 en los hogares cercanos a esta canal, teniendo en cuenta que una muestra 4 se obtuvo en una Planta Potabilizadora donde distribuyen el agua para consumo doméstico.

Para obtener los resultados se utilizará el Laboratorio de Ensayo Acreditado por el SAE con ACREDITACION N° OAE LE 1C 06-002 "LASA".

En nuestra investigación realizamos una capacitación a los agricultores sobre los agroquímicos nitratos y arsénico con un total de 120 personas realizando visitas en sus hogares de manera individual para realizar la capacitación fue necesario dotarse de material educativo, se prepararon trípticos para que las personas se guíen con información de esta manera se pudo llegar con mayor confianza a las personas de este sector.

Para evaluar el conocimiento adquirido por las personas se realizaron preguntas sobre los temas tratados durante la capacitación teniendo un resultado positivo por parte de los participantes mediante esto se pudo cumplir el objetivo propuesto.

Muchos de los agricultores mediante el desarrollo de la capacitación y encuestas nos dieron a conocer que la mayoría trabajan con los siguientes agroquímicos: Aminamed 720 , Hammer 25 PH , Ranger Flash 80 WP , Gramoxona, Lanated los agricultores reciclan los envases en su propiedad donde realizan sus labores, ya que las casas comerciales se encargan de comprarles los mismos envases teniendo un valor por envases los grandes \$ 0.10cts y los pequeños \$0.05 ctv.

También durante la capacitación y encuestas nos mencionaron que no cuentan con la ayuda de las autoridades competentes en cuanto a capacitaciones sobre el uso y manejo de los agroquímicos.

3.4 Recursos a utilizar en la investigación.

CATEGORÍA	RUBRO DE GASTOS	UNIDAD	CANTIDAD
ANÁLISIS DE LABORATORIO	✓ Nitrato	Análisis	6
	✓ Arsénico	Análisis	6
MATERIALES Y EQUIPOS	✓ Culer	1	1
	✓ Estilete	1	1
	✓ Botellas	12	12
	✓ Marcadores	1	1
	✓ GPS	2	2
	✓ Guantes		

Cuadro 4: Límites máximo permisible (LMP) de nitrato y arsénico y otros parámetros básicos para agua de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieren tratamiento convencional previo a potabilización

Parámetros	Expresado Como	Unidad	Límite Máximo Permissible
Aceites y Grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Aluminio	Al	mg/l	0,2
Amoniaco	N-Amoniacal	mg/l	1,0
Amonio	NH ₄	mg/l	0,05
Arsénico (total)	As	mg/l	0,05
Bario	Ba	mg/l	1,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,01
Cianuro (total)	CN ⁻	mg/l	0,1
Cloruro	Cl	mg/l	250
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Coliformes Totales	nmp/100 ml		3 000
Coliformes Fecales	nmp/100 ml		600
Color	color real	unidades de color	100
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0,002
Cromo hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,05
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO ₅	mg/l	2,0
Dureza	CaCO ₃	mg/l	500

Parámetros	Expresado Como	Unidad	Límite Máximo Permissible
Bifenilo policlorados/PCBs	Concentración de PCBs totales	µg/l	0,0005
Fluoruro (total)	F	mg/l	1,5
Hierro (total)	Fe	mg/l	1,0
Manganeso (total)	Mn	mg/l	0,1
Materia flotante			Ausencia
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,001
Nitrato	N-Nitrato	mg/l	10,0
Nitrito	N-Nitrito	mg/l	1,0
Olor y sabor			Es permitido olor y sabor removible por tratamiento convencional
Oxígeno disuelto	O.D.	mg/l	No menor al 80% del oxígeno de saturación y no menor a 6mg/l
Plata (total)	Ag	mg/l	0,05
Plomo (total)	Pb	mg/l	0,05
Potencial de hidrógeno	pH		6-9
Selenio (total)	Se	mg/l	0,01
Sodio	Na	mg/l	200
Sólidos disueltos totales		mg/l	1 000
Sulfatos	SO ₄ ⁻	mg/l	400
Temperatura		°C	Condición Natural + o - 3 grados
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5
Turbiedad		UTN	100
Zinc	Zn	mg/l	5,0

Fuente: (NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL, 2017)

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Una vez realizados los análisis de las muestras de agua con nitrato y arsénico los resultados obtenidos fueron las siguientes figuras 1:

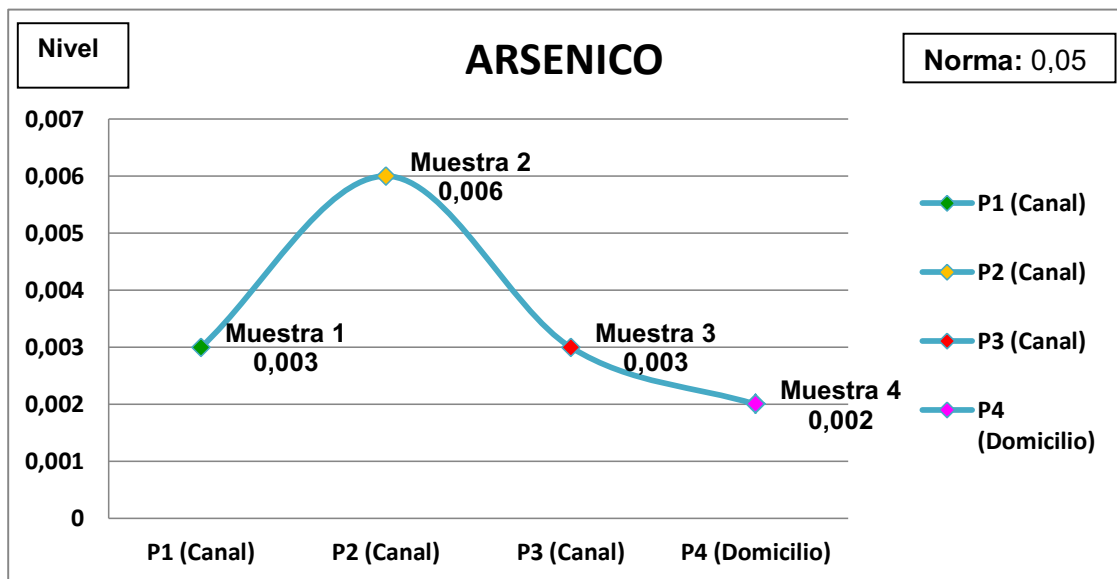


Grafico 2: Resultado de los análisis en el día 1

Fuente: Alarcón Y , M. Macías. 2018

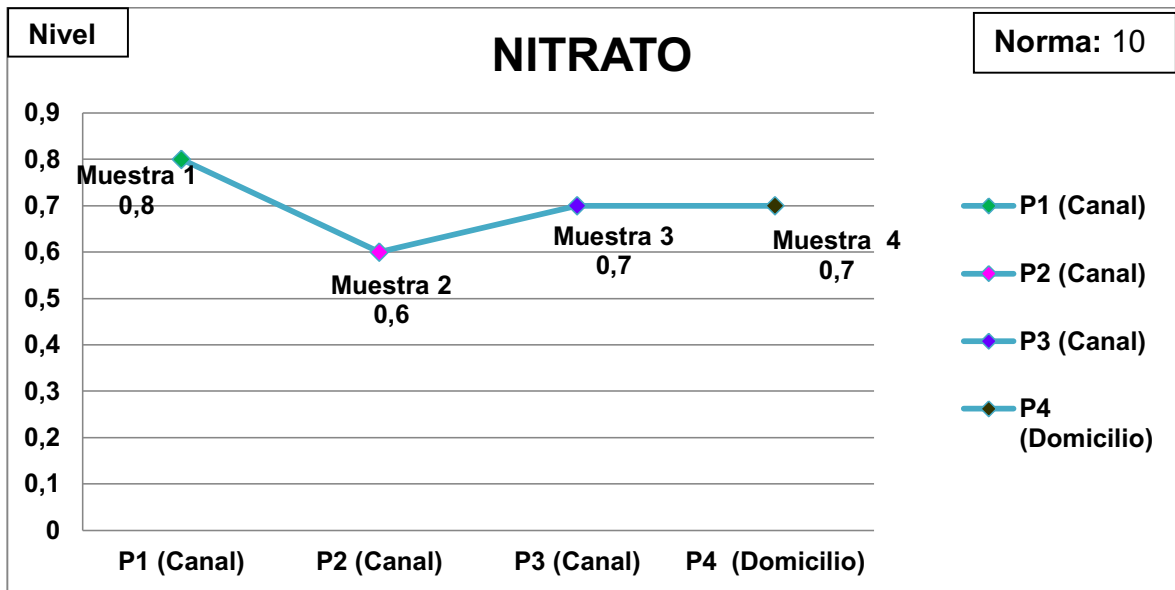


Grafico 3: Resultado de los análisis en el día 1

Fuente: Alarcón Y , M. Macías. 2018

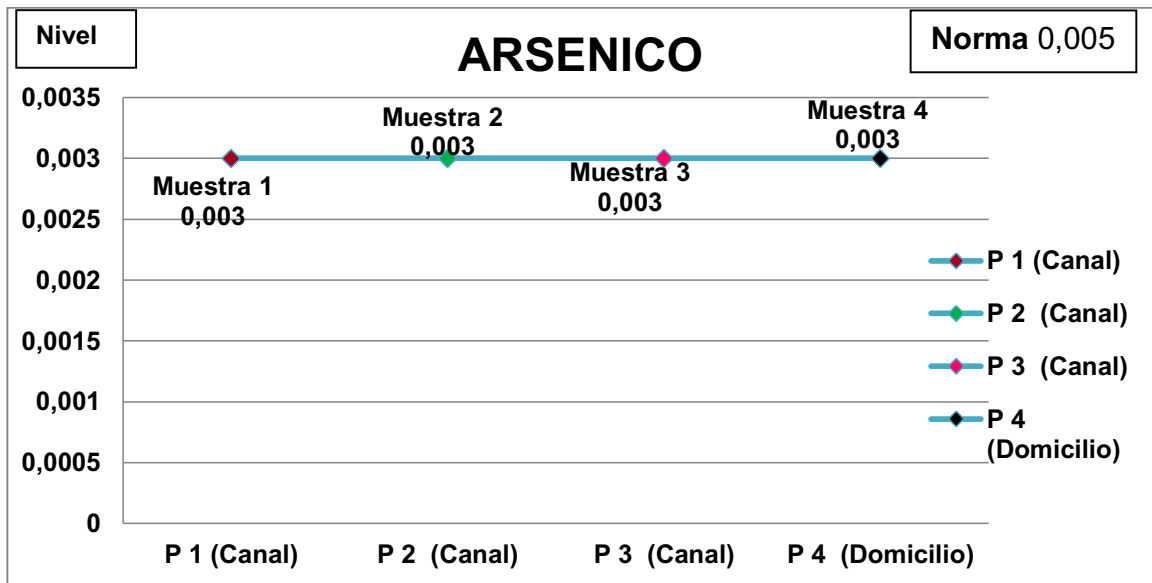


Grafico 4: Resultado de los análisis en el día 2

Fuente: Alarcón Y , M. Macías. 2018

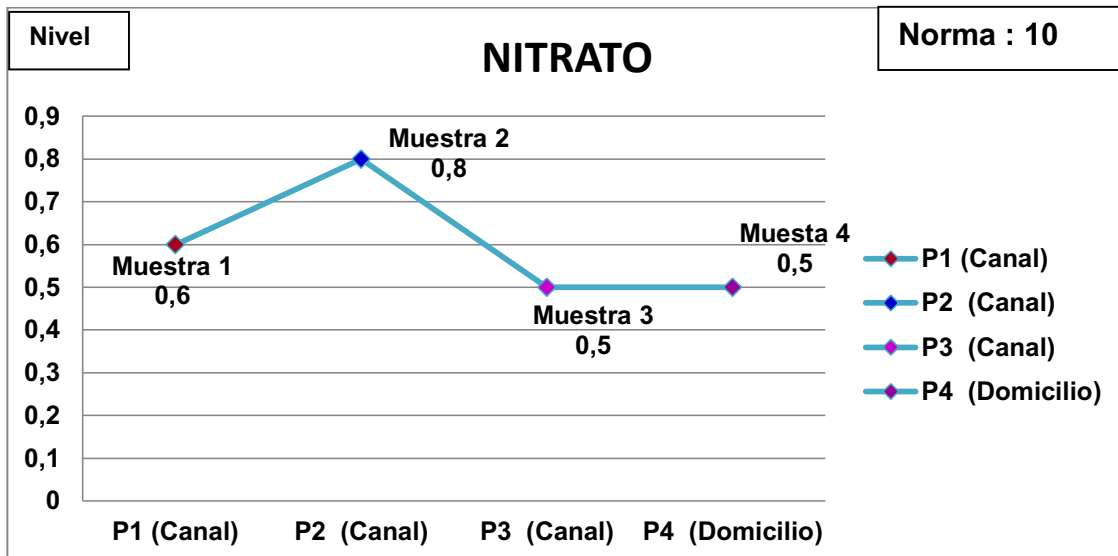


Grafico 5: Resultado de los análisis en el día 2

Fuente: Alarcón Y , M. Macías. 2018

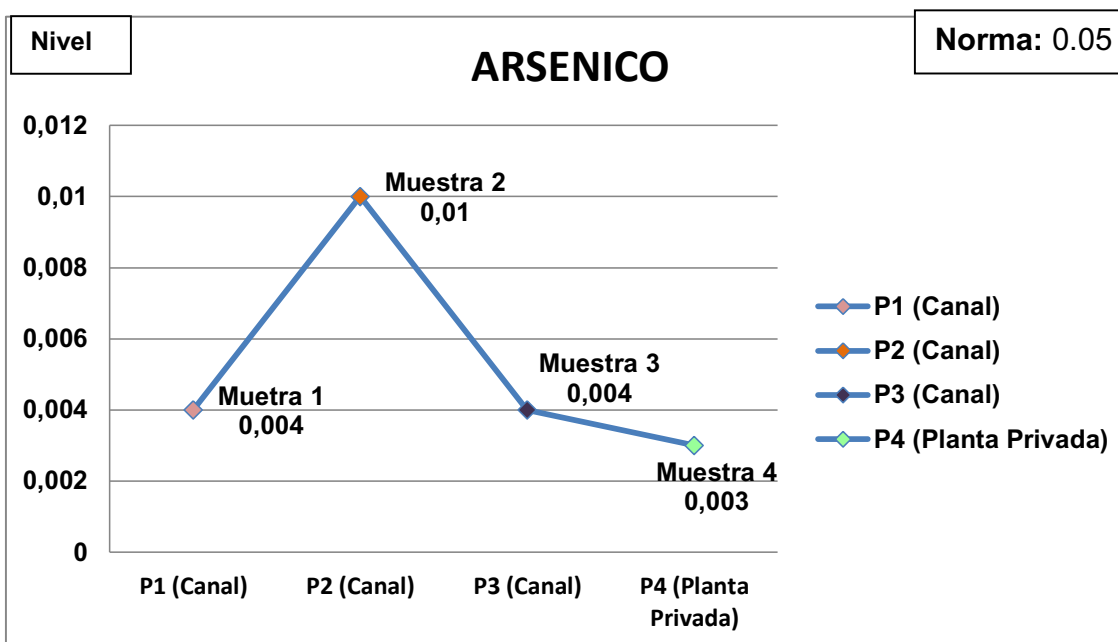


Grafico 6: Resultado de los análisis en el día 3

Fuente: Alarcón Y , M. Macías. 2018

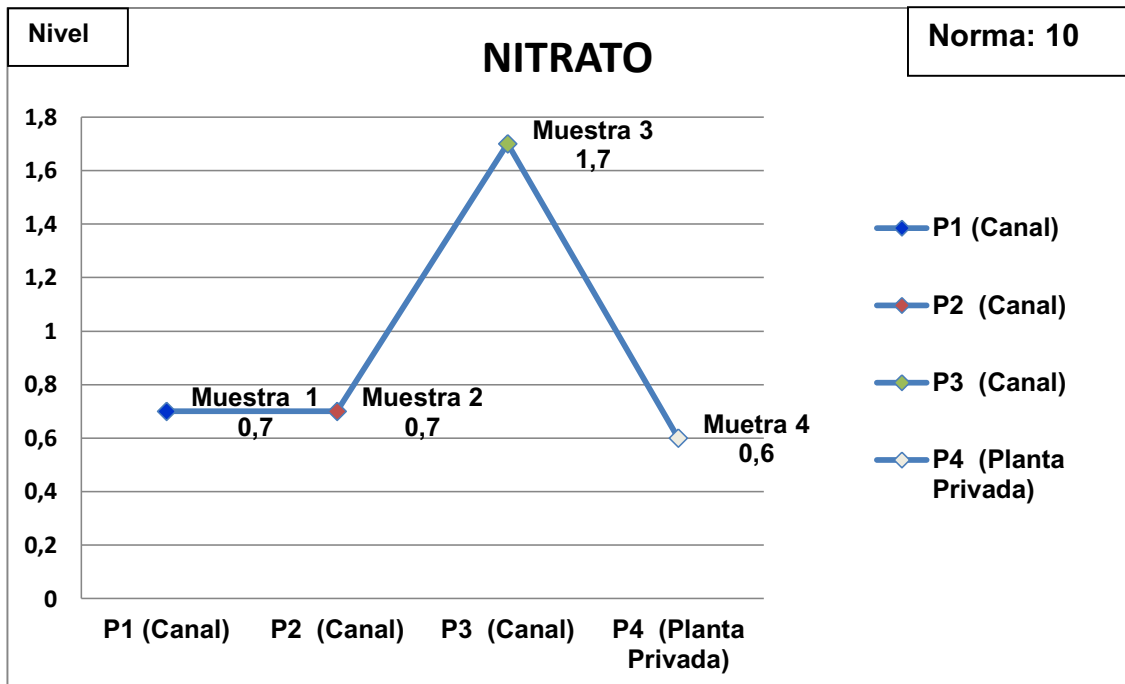


Grafico 7: Resultado de los análisis en el día 3

Fuente: Alarcón Y, M. Macías. 2018

Los resultados de análisis de nitrato y arsénico obtenidos del agua del canal no difieren del agua tratada tomada del domicilio y de la Planta Privada

De acuerdo al Arq. Cevallos Macías Jorge, en “Análisis de Residuos y Efectos Colaterales por metales pesados en el Sistema El Ceibal y Laguna de Oxidación en el AA. SS. De Manta, 2016” “Los químicos utilizados en la Planta de Tratamiento El Ceibal no reducen los niveles de residuos de metales pesados en la calidad de Agua Potable.” “En la distribución de agua potable y muestra distinguido en los Barrios Jocay, los residuos de metales pesados aún están presentes, incluso el mercurio está en Límites Superiores a los máximos Permisibles por el TULSMA”.

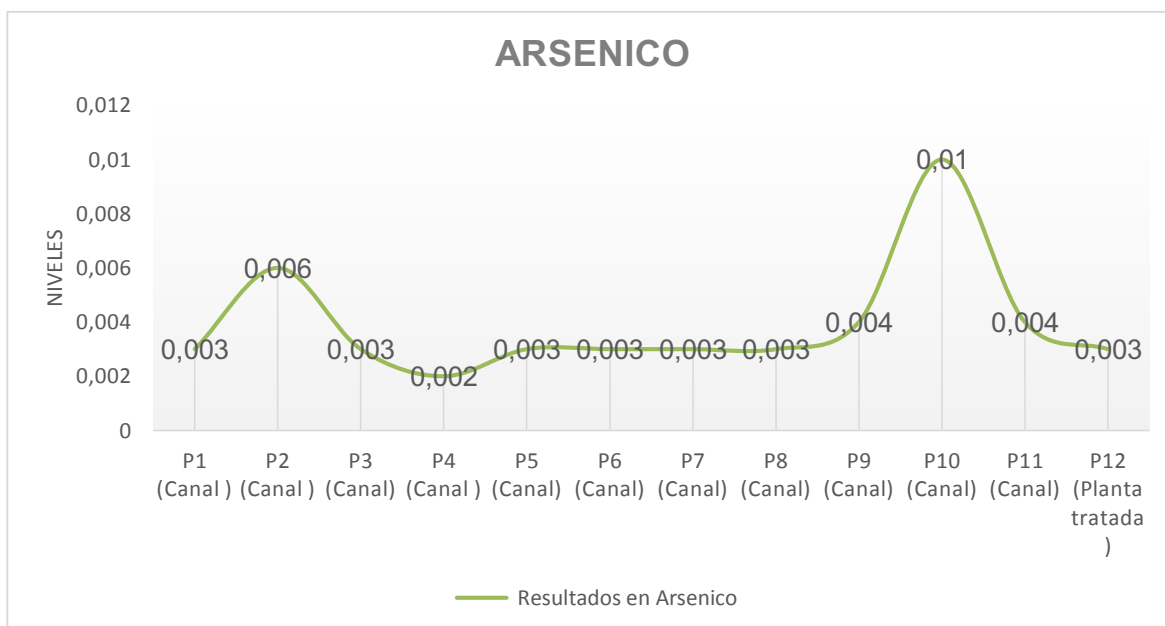
Por lo que siendo la Plantas Potabilizadoras Cuatro Esquinas y El Ceibal Planta “Gemelas”, podemos inferir que el proceso no depura adecuadamente dichos componentes como se evidencia en los resultados obtenidos por laboratorio de igual manera en:

De acuerdo con Bravo Moreira Celio, 2013 “ Calidad de agua para consumo doméstico y efectos colaterales en habitantes del Barrio Jocay, Parroquia Tarqui, Cantón Manta, 2013” “El agua potable del Barrio Jocay, del Cantón Manta reporta residuos de Pirimicarb 0.49 ppb, Thiocloprid 0.39 ppb, Tiametoxan 0.27 ppb “Todos ellos organofosforados presentes en agroquímicos que no fueron eliminados en el proceso de Potabilización, situación que permite reforzar la afirmación realizada en el párrafo anterior”.

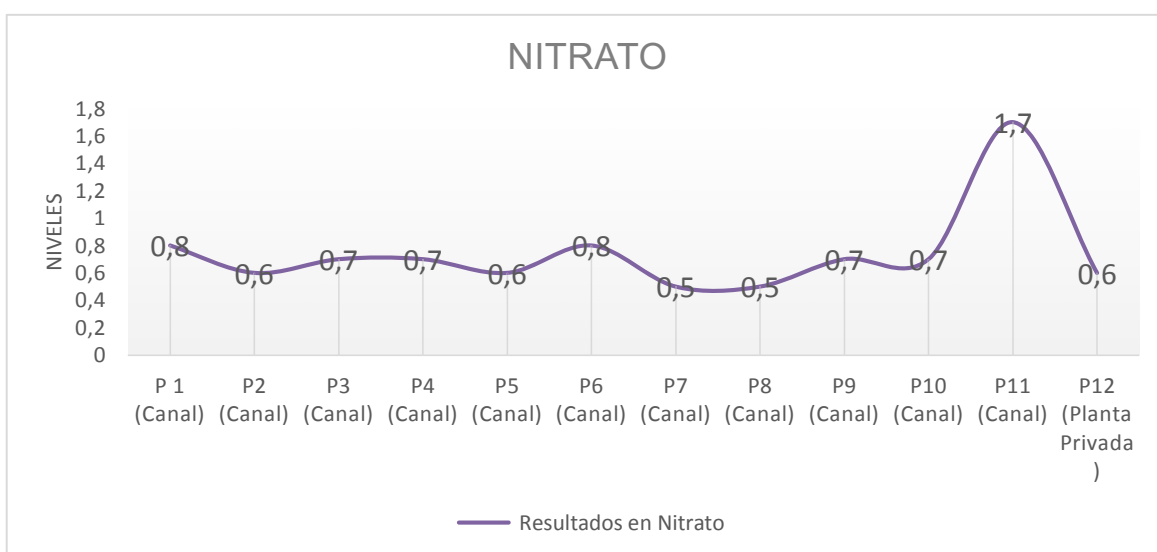
Una de las posibles causas que podrían generar la presencia de agroquímicos en las aguas del canal de riego serían el poco conocimiento por parte de los agricultores sobre los procesos de preparación, dosificación, aplicación de agroquímicos, así como inadecuados procesos de reserva, disposición y almacenamiento de residuos y contenedores (botellas, y demás recipientes) de los productos utilizados.

Se evidenció también el desconocimiento de las consecuencias para la salud y el medio ambiente (de parte de los agricultores o mal uso de los agroquímicos).

Debemos además indicar que de los registros referentes a las enfermedades tratadas en el Subcentro de Salud (Nuevo Portoviejo) la inmensa mayoría corresponde a la utilización de aguas no aptas para el consumo humano.



Fuente: Alarcón Y , M. Macías. 2018



Fuente: Alarcón Y , M. Macías. 2018

Como resultados finales en la investigación de laboratorio obtuvimos que tanto el nitrato y arsénico se encuentran bajo los límites máximo permisible (LMP) establecidos en el TULSMA para agua de consumo humano y uso doméstico que únicamente requieren tratamiento convencional previo a potabilización.

Debemos destacar que los resultados de los análisis en los puntos 4 y 8 correspondientes tomadas de las llaves de domicilio y 12 de una Planta de Tratamiento Privada, es decir de agua potable conserva los niveles de nitrato y arsénico muy similar a los del agua cruda.

Situación que, a pesar de encontrarse en porcentajes bajos respecto a los límites indicados en la norma varía en proporciones similares a los presentes en agua cruda lo que evidenciarían que no son eliminados adecuadamente con los tratamientos realizados para la potabilización

Debemos indicar que este estudio se realizó en una temporada donde las actividades agrícolas son muy escasas.

4.2 Tabulación, graficación, análisis de datos de la encuesta.

Se realizaron encuestas a los habitantes de las riberas del canal de riego en las zonas dedicadas a las actividades agropecuarias para lo cual se elaboraron cuestionarios que se adjunten en anexos, obteniéndose los siguientes resultados.

Cuadro 5: Ha recibido información sobre cómo aplicar agroquímicos?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
a. Mucho	3	15%
b. Poco	7	35%
c. Nada	10	50%
TOTAL	20	100%

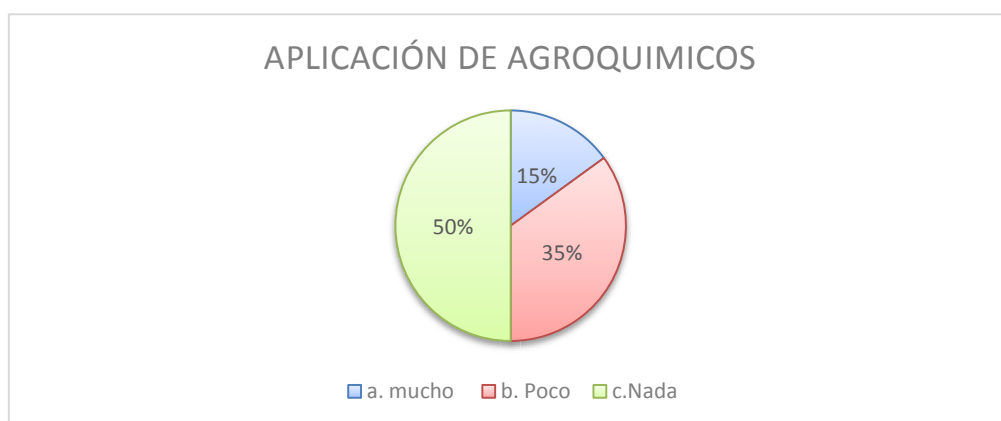


Gráfico 8: Porcentaje de productos que han recibido de cómo aplicar los agroquímicos

Elaborado por: Yanelly Alarcón y Mayra Macías

Respecto a la información recibida por los agricultores para aplicar los agroquímicos el 15% nos indica que han recibido mucha información, mientras que el 35% nos indica que han recibido poca información y el 30% nada. Consecuentemente podemos colegir que el 85% de los agricultores conocen poco o nada sobre las técnicas, métodos y recomendaciones para el uso adecuado de los agroquímicos.

Cuadro 6: Con qué frecuencia utiliza agroquímicos?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
a. Semanalmente	2	10%
b. Mensualmente	1	5%
c. Por cosecha	11	52%
d. No utiliza	7	33%
TOTAL	20	100%

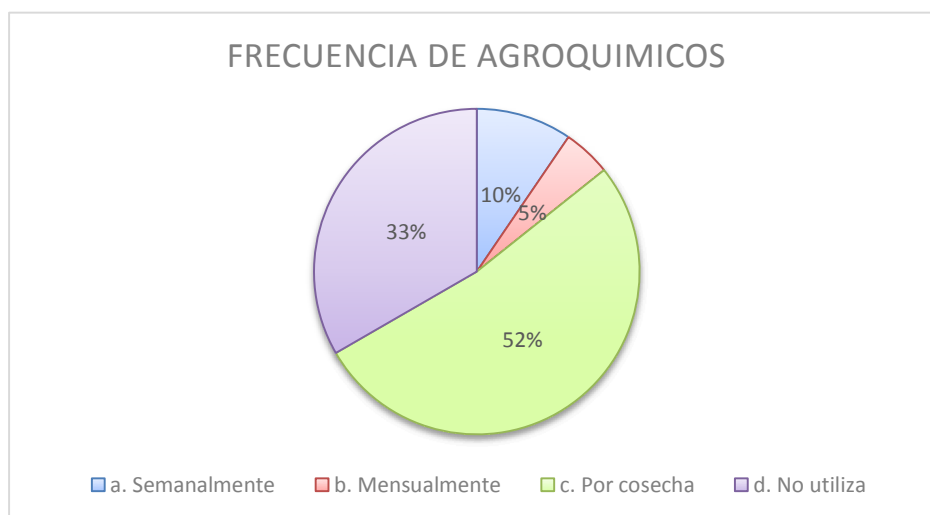


Grafico 9: Porcentaje de frecuencia con que utiliza agroquímicos

Elaborado por: Yanelly Alarcón y Mayra Macías

Del total de los agricultores encuestados obtuvimos como resultado que 11 agricultores expresaron que si utilizan los agroquímicos por Cosecha, es decir el 52%, 7 agricultores No utiliza agroquímicos es decir el 33%, 2 de ellos usan semanalmente es decir el 10% y solo 1 agricultor utiliza mensualmente con un porcentaje del 5%.

Cuadro 7: Sabe usted qué tipo de productos químicos se utilizan para el control de plagas y malezas en los cultivos?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
a. Si	14	70%
b. No	6	30%
TOTAL	20	100%

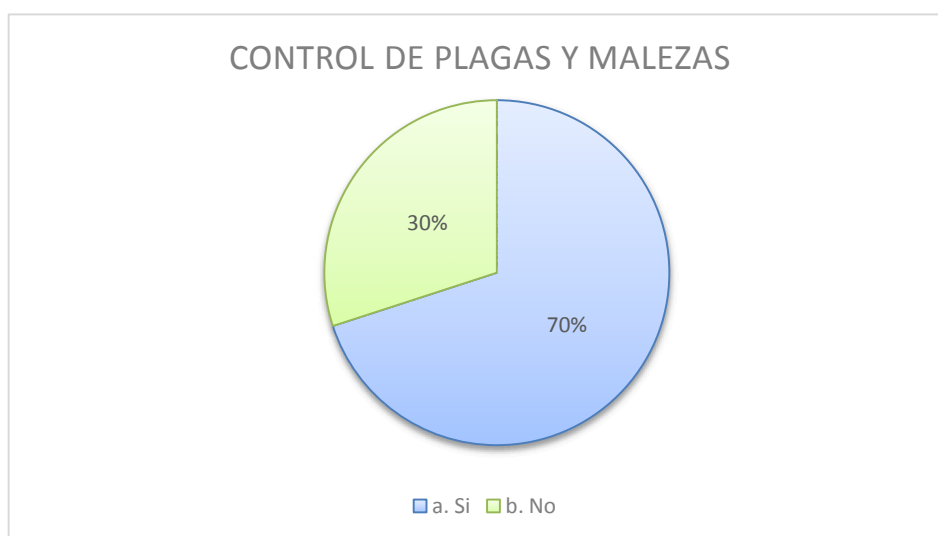


Grafico 10: Porcentaje de estos químicos que se aplican

Elaborado por: Yanelly Alarcón y Mayra Macías

Del total de los agricultores encuestados obtuvimos como resultado final que 14 agricultores expresaron que si utilizan productos químicos, es decir el 70%, 6 de los agricultores no utilizan con un porcentaje del 30%.

Cuadro 8: Conoce cuáles son los componentes de los agroquímicos que afectan a la salud?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
a. Si	9	74%
b. No	11	26%
TOTAL	20	100%

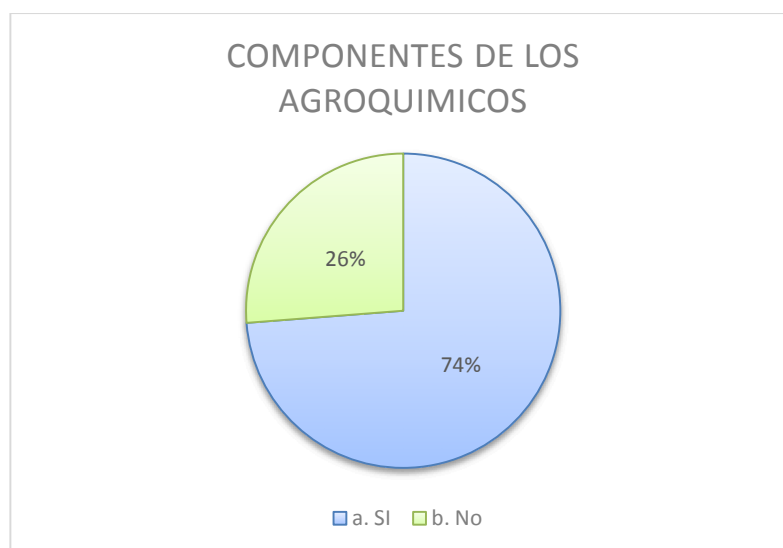


Grafico 11: Porcentaje de componentes de los agroquímicos que afectan a la salud

Elaborado por: Yanelly Alarcón y Mayra Macías

Del total de los agricultores encuestados, obtuvimos que 9 agricultores, correspondientes al 74% indica que conoce cuales son los componentes de los agroquímicos que afecten a la salud mientras que el 26% no conoce.

Cuadro 9: Conoce el grado de contaminación que producen los agroquímicos tanto en el medio ambiente como en los seres humanos?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
a. Si	10	50%
b. No	8	40%
c. Medianamente	2	10%
TOTAL	20	100%

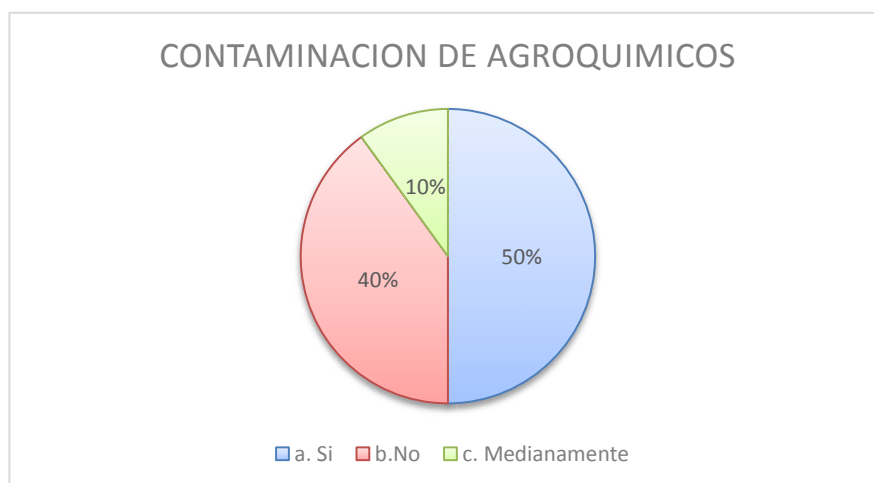


Grafico 12: Porcentaje según el grado de contaminación de agroquímicos

Elaborado por: Yanelly Alarcón y Mayra Macías

Del total de los agricultores encuestados obtuvimos como resultado final que 10 agricultores expresaron que los agroquímicos afectan al medio ambiente y seres humanos con un porcentaje del 50%, 8 de los agricultores expresaron que no 40%, y 2 agricultores expresaron que los agroquímicos afectan de una manera regular con el 10%.

Cuadro 10: Utiliza usted las protecciones que se recomiendan en los productos para la protección personal?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
a. Si	6	37%
b. No	9	55%
c. a veces	5	8%
TOTAL	20	100%

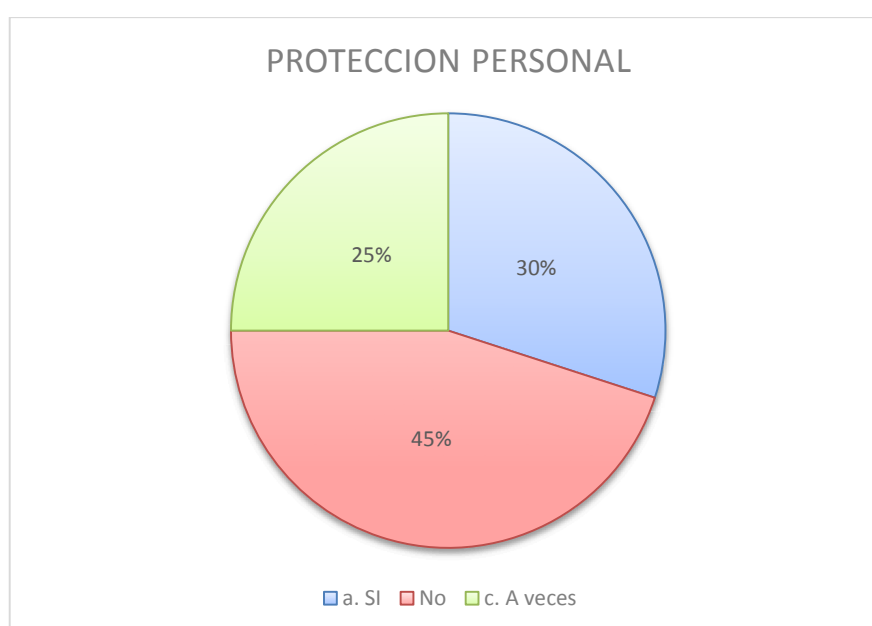


Gráfico 13: Porcentaje de las protecciones que usan los agricultores

Elaborado por: Yanelly Alarcón y Mayra Macías

Del total de los agricultores encuestados obtuvimos como resultado que 9 expresaron que no utilizan las protecciones recomendadas, es decir el 55%, 6 expresaron que si con un porcentaje de 37% y 5 de ellos expresaron que a veces con el porcentaje de 8%.

Cuadro 11: Sigue las indicaciones para la disposición de los envases que se recomiendan en los productos?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
a. Si	14	72%
b. No	4	21%
c. a veces	2	7%
TOTAL	20	100%

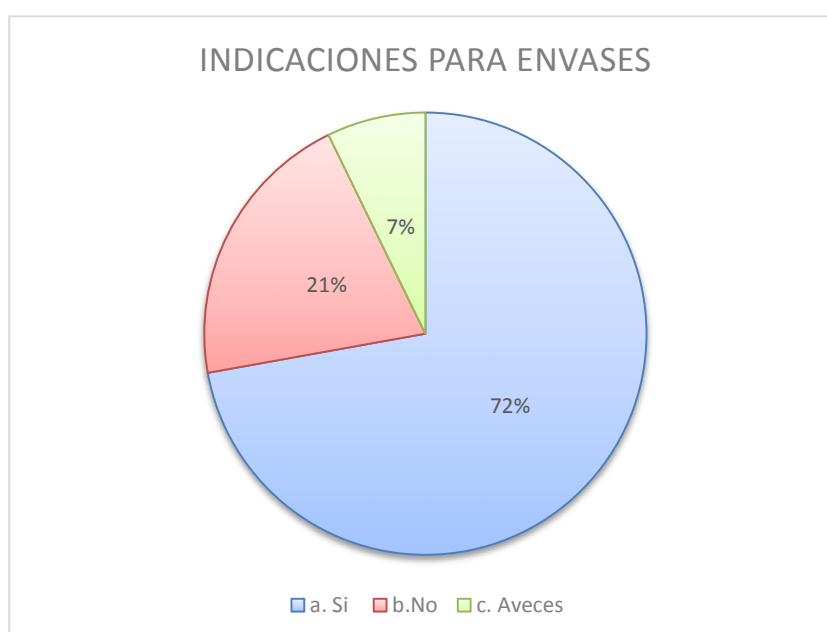


Gráfico 14: Porcentaje para la disposición de envases que se recomiendan en los productos

Elaborado por: Yanelly Alarcón y Mayra Macías

Del total de los agricultores encuestados obtuvimos como resultado que 14 expresaron que si siguen las indicaciones para la disposición de envases, es decir el 72%, 4 expresaron que no sigue las disposiciones con un porcentaje de 21% y 2 expresaron que a veces si siguen las disposiciones con un 7%.

Cuadro 12: En dónde deposita los envases?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Donde deposito la basura comúnmente	5	25%
Los quemo, con el resto de la basura	3	15%
Los dejo en un área de la propiedad	9	45%
Los boto al canal	0	0%
Los vendo para reciclaje	3	15%
TOTAL	20	100%

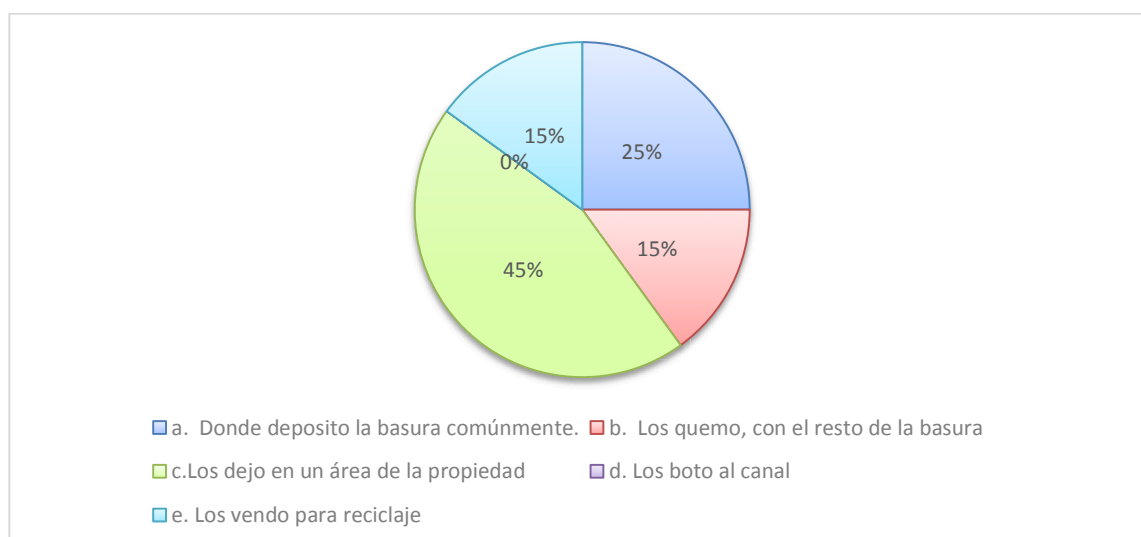


Gráfico 15: Porcentaje de donde depositan los envases

Elaborado por: Yanelly Alarcón y Mayra Macías

Del total de los agricultores encuestados obtuvimos como resultado que 9 expresaron que los dejan en un área de la propiedad, es decir con un 45%, 5 los depositan en la basura, con un 25%, 3 los queman con el resto de la basura con un 15% y 3 (15%) los venden para reciclaje

Cuadro 13: Considera que usted o algún miembro de su familia ha presentado problemas en su salud como consecuencia del uso de agroquímicos?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
a. Si	5	21%
b. No	15	79%
TOTAL	20	100%

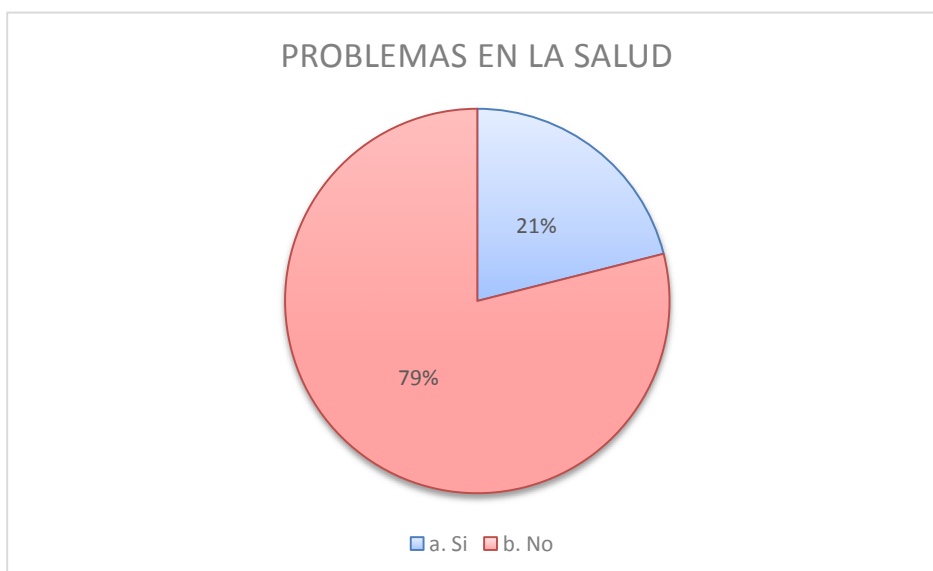


Grafico 16: Porcentaje de los problemas de salud como consecuencia por el uso de agroquímicos

Elaborado por: Agricultores de la ciudadela Nuevo Portoviejo

Del total de los agricultores encuestados obtuvimos como resultado que 15 (79%) expresaron que no han presentado problemas de salud y 5 (21%) expresaron que si han presentado problemas de salud.

Cuadro 14: Qué tipo de enfermedad considera que ha sufrido a causa de los agroquímicos?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
a. Intoxicación	4	20%
b. Envenenamiento	1	5%
c. Cáncer en la piel	2	10%
d. Alergias	3	15%
e. Ninguna	10	50%
TOTAL	20	100%

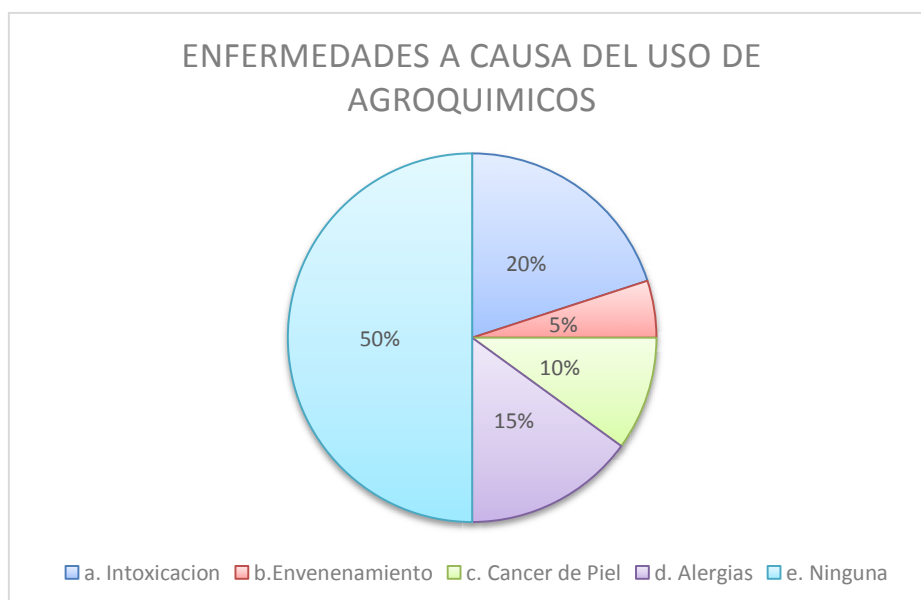


Gráfico 17: Porcentaje de enfermedades que han sufrido a causa de los agroquímicos

Elaborado por: Yanelly Alarcón y Mayra Macías

Del total de los agricultores encuestados obtuvimos como resultado que 10 expresaron que no presentan ninguna enfermedad con un 50%, 4 presentaron Intoxicación con un 20%, 3 presentaron alergias con un 15%, 2 se encuentran con cáncer de piel con un 10% y 1 con envenenamiento con un 5%.

Cuadro 15: Cree usted que las autoridades deberían intervenir para evitar o disminuir los riesgos generados por agroquímicos?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
a. Si	17	85%
b. No	3	15%
TOTAL	20	100%

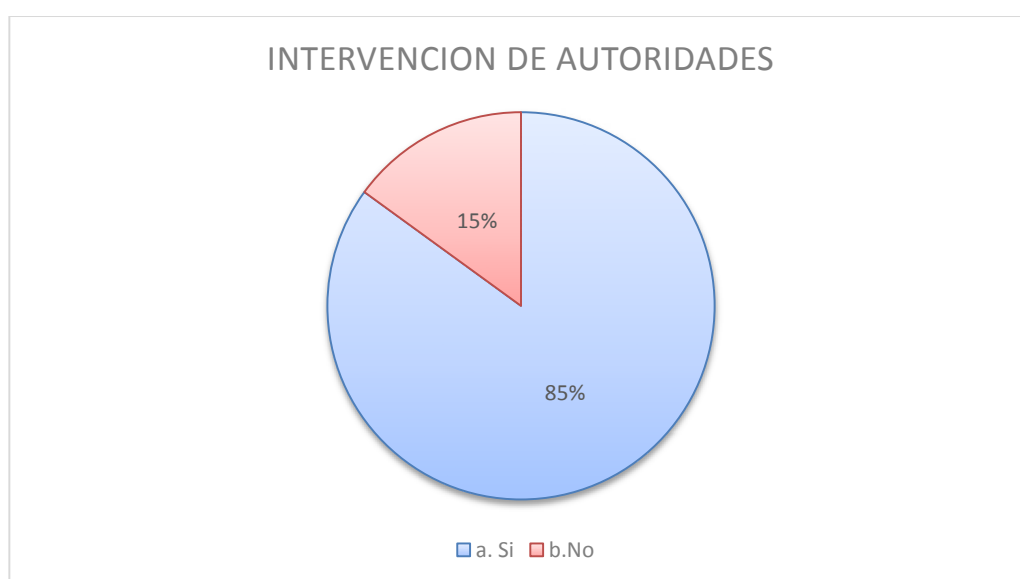


Gráfico 18: Porcentaje para evitar o disminuir los riesgos generados por agroquímicos

Elaborado por: Yanelly Alarcón y Mayra Macías

Del total de los agricultores encuestados obtuvimos como resultado que 17 (85%) expresaron que si deben de intervenir las autoridades y 3 (15%) expresaron que no deben intervenir las autoridades.

Cuadro 16: Conoce de alternativas eficientes para evitar el uso de agroquímicos?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
a. Si	9	43%
b. No	11	57%
TOTAL	20	100%

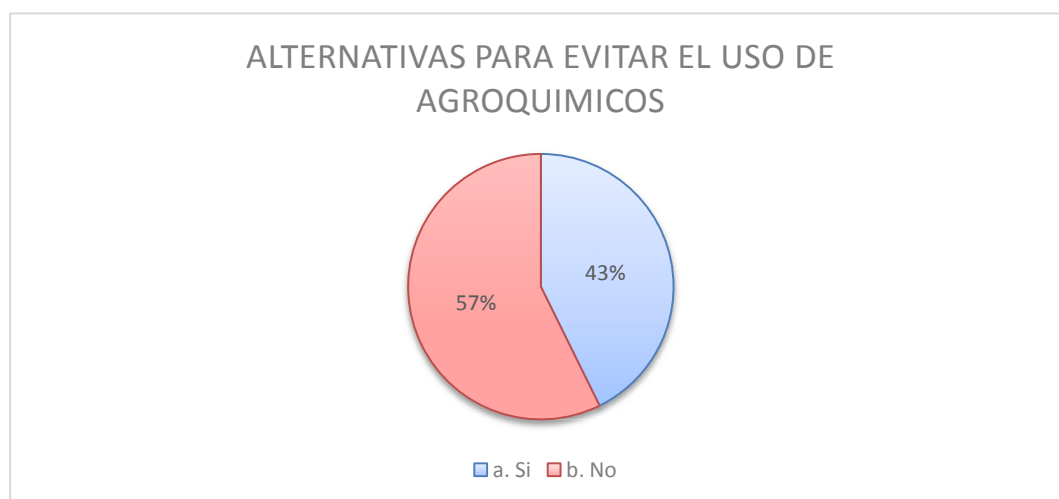


Gráfico 19: Porcentaje de alternativas para evitar el uso de agroquímicos

Elaborado por: Yanelly Alarcón y Mayra Macías

Del total de los agricultores encuestados obtuvimos como resultado que 11 expresaron que no conocen alternativas para evitar el uso de agroquímicos (57%), 9 expresaron que si las conocen (43%).

Cuadro 17: En caso de afirmar que, si conoce, cuáles considera que puede usar?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
a. Bombeo	1	5%
b. Fertilizantes	0	0%
c. Uso de protecciones	2	9%
d. Fertilizantes naturales	2	10%
e. Uso de maquinarias	2	10%
f. Limpieza de terreno	3	14%
g. Ninguna	11	52%
TOTAL	20	100%

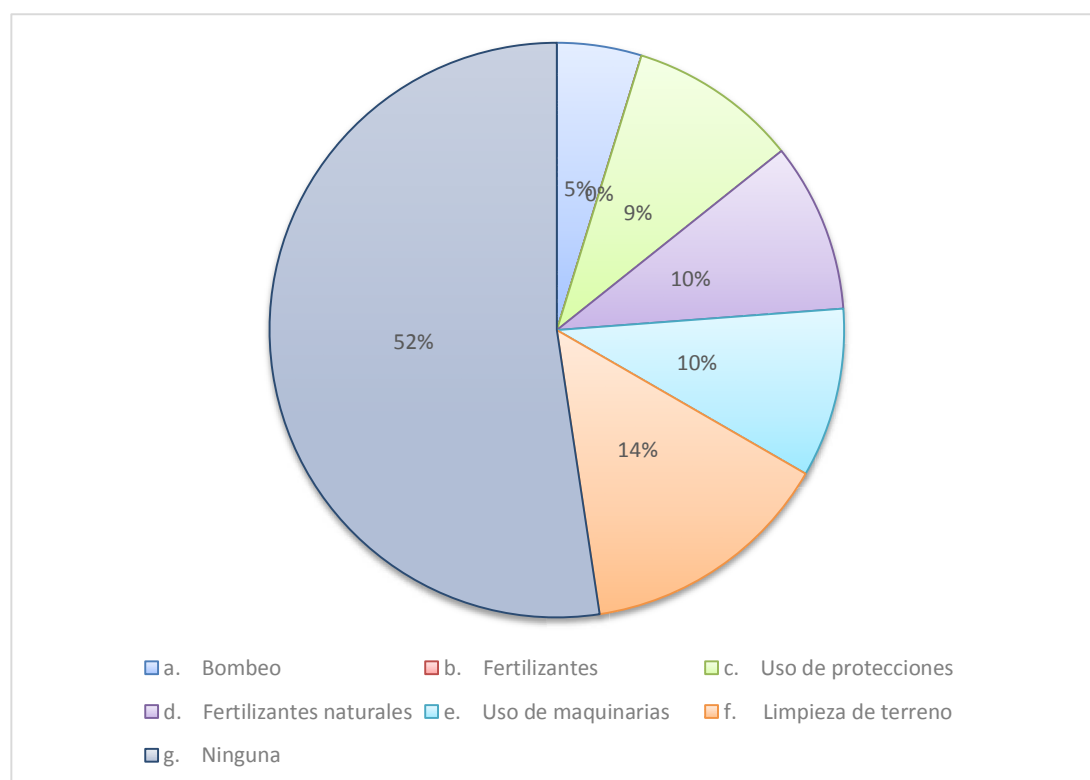


Gráfico 20: Porcentaje de alternativas

Elaborado por: Yanelly Alarcón y Mayra Macías

Del total de los agricultores encuestados obtuvimos como resultado que 11 expresaron que ninguno con un 52%, 3 si lo hacen con limpieza de terreno con un 14%, 2 usan maquinarias con un 10%, 2 hacen uso de fertilizantes naturales con un 10%, 2 usan las protecciones adecuadas con un 9%, 1 agricultor lo hace por medio de bombas con un 5%.

4.3 Estadística de enfermedades típicas asociadas al consumo de agua, en el Sub-centro de salud Nuevo Portoviejo según las edades, periodo 2018.

En el cuadro 18 se detallan tipos y porcentajes de las enfermedades típicas que son: Infección a las vías urinarias no específica, Parasitosis intestinal, Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso, Dolor articulación, Conjuntivitis, Alergias no especificada, Dolor abdominal según los reportes del Sub-centro de Salud Nuevo Portoviejo de la Comunidad Cuatro Esquinas donde se realizó el muestreo de agua del canal de captación y en los hogares de dos familias y uno en una planta de tratamiento cerca al lugar de investigación para la determinación de residuos de nitratos y arsénico.

Cuadro 18: Estadísticas de enfermedades y datos proporcionados por el Sub-centro de salud “Nuevo Portoviejo”.

De la información recaudada en el subcentro de salud donde muestra las estadísticas de atención al público en el presente año podemos destacar que la inmensa mayoría estas afecciones podrían atribuirse con la ingesta de agua y alimentos inadecuados por el consumo humano, así como ineficiencias o malas prácticas sanitarias en la elaboración de alimentos, consumo de agua no potable y otras condiciones que afectan a la salud humana.

Enfermedades		
Infección intestinal - Viral - Diarrea - Gastroenteritis		
Causas	2018	Porcentaje
Parasitosis intestinal	48	27%
Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	37	21%
Conjuntivitis	12	7%
Alergias no especificadas	9	5%
Dolor abdominal	8	5%

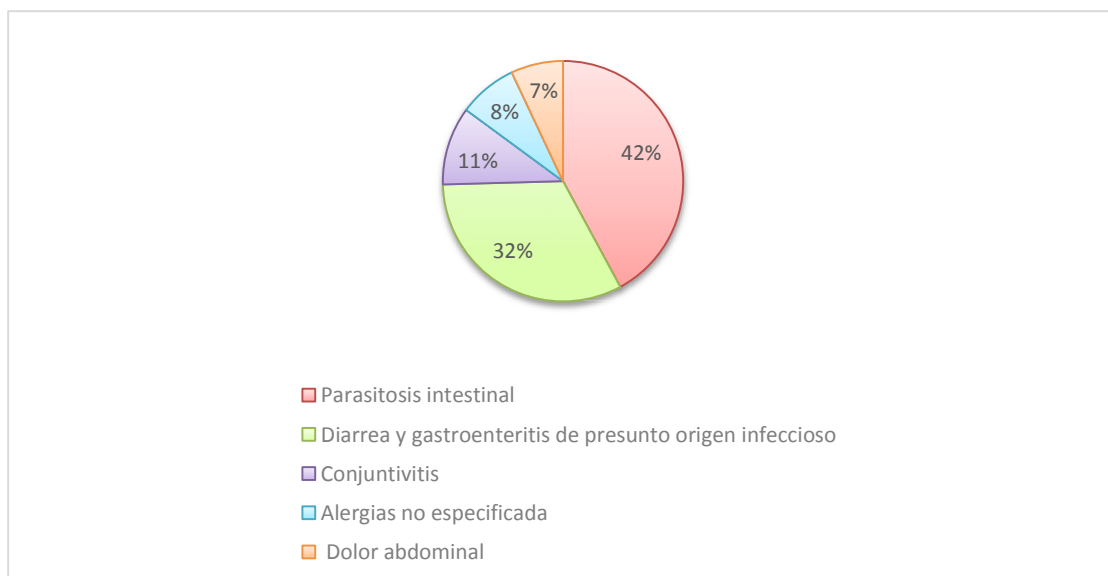


Gráfico 21: Porcentaje de las enfermedades y datos proporcionados por el Subcentro de salud Nuevo Portoviejo

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de la investigación realizada donde se considerarán tres aspectos principales podemos concluir lo siguiente:

- Las muestras de aguas tomadas del canal (agua cruda) y en los domicilios, así como en una Planta de Tratamiento Privada arrojaron como resultado que los niveles de nitrato y arsénico se encuentran por debajo de los Límites Permisibles establecidos por el TULSMA.
- Debemos destacar que los niveles de estos componentes son muy similares, tanto en el agua cruda como potable, lo cual podría evidenciar ineficiencia en el tratamiento.
- Al haber realizado la investigación en una temporada donde las labores agrícolas son muy escasas y no existiendo mayor variación de los resultados en las muestras podríamos colegir que al aumentar los niveles o presencia de los mismos estos no serían eliminados por el proceso de Potabilización Convencional existente.

5.2 Recomendaciones

- Realizar este tipo de investigación en otros lugares de Manabí para hacer un seguimiento sobre la calidad del agua que se abastece a los habitantes.
- Difundir a la población mediante capacitaciones similares realizadas por las autoras.
- Crear programas educativos dirigidos a los agricultores de las riberas del canal, además de las riberas del Rio Portoviejo.
- Solicitar a las autoridades pertinentes se realice un adecuado procesamiento del agua potable mediante técnicas y tecnologías que garanticen la utilización de metales pesados y demás componentes de agroquímicos cuyos residuos puedan evidenciarse en el “último usuario”.
- Orientar a los agricultores sobre el triple lavado de los envases de los agroquímicos para disminuir la contaminación al ambiente.
- Concientizar a la población de disminuir la utilización de agroquímicos.

CAPITULO VI

Bibliografía

- Cdaguas.com.ar. (2018). Nitratos en Agua Potable. [online] Available at: http://www.cdaguas.com.ar/pdf/aguas/06_Nitratos_en_agua_potable.pdf [Accessed 25 May 2018].
- Lenntech.es.(2018). Arsenico. [online] Available at: <https://www.lenntech.es/arsenico.htm> [Accessed 19 May 2018].
- Scielo.br. (2018). Arsenico en el agua. [online] Available at: <http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v39n4/03.pdf> [Accessed 18 May 2018].
- World Health Organization. (2018). Arsenico. [online] Available at: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/arsenic> [Accessed 24 May 2018].
- Facsa. (2018). Los nitratos - Facsa. [online] Available at: <https://www.facsa.com/los-nitratos/> [Accessed 3 Jun. 2018].
- Doh.wa.gov. (2018). Nitratos en el Agua. [online] Available at: <https://www.doh.wa.gov/Portals/1/Documents/Pubs/331-214s.pdf> [Accessed 13 May 2018].
- Aamma.org. (2018). Problemática de los Agroquímicos. [online] Available at: <http://www.aamma.org/wp-content/uploads/2009/05/proyeco-problamatica-agroquimicos-y-envases.pdf> [Accessed 5 Jun. 2018].
- Tipos de agroquímicos. . 2018. s.e. Consultado 7 jun. 2018. Disponible en <https://www.ocio.net/estilo-de-vida/ecologismo/tipos-de-agroquimicos/> (Ocio).
- Online, P. . 2018. PLAGAS ONLINE - Riesgos en la aplicación de agroquímicos seguridad. s.e. Consultado 22 jun. 2008. Disponible en

<http://www.plagasonline.com.ar/articulos/detalle.php?id=156>

(Plagasonline.com.ar).

¿Qué son los agroquímicos? 2018. s.e. Consultado 4 jul. 2018. Disponible en <https://www.ocio.net/estilo-de-vida/ecologismo/que-son-los-agroquimicos/> (Ocio).

García Palma, R. 2011. USO DE AGROQUIMICOS. s.e. Consultado 5 jul. 2018. Disponible en http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/2913/1/46133_1.pdf

Nitratos en el agua del consumo. . 2015. s.e. Consultado 5 jul. 2018. Disponible en <https://www.caib.es/sites/salutambiental/es/nitratos-26197/> (Salud ambiental).

MONTIEL PALMA, S; ARMIENTA HERNÁNDEZ, M; RODRÍGUEZ CASTILLO, R; DOMÍNGUEZ MARIANI, E. 2018. Identificación de zonas de contaminación por nitratos en el agua subterránea de la zona sur de la Cuenca de México. s.e. Consultado 5 jul. 2018. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992014000200003 (Scielo.org.mx).

Laserna, S. . 2018. Contaminación por Nitratos con el riego y los regadíos en agricultura. s.e. Consultado 5 jul. 2018. Disponible en <http://www.agroes.es/agricultura/agua-riegos-regadíos/313-contaminacion-nitratos-riego-regadio-agricultura> (Agroes.es).

Scielo.sa.cr. (2016). [online] Available at: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/is/v17n35/2215-2458-is-17-35-00001.pdf> [Accessed 12 Oct. 2016].

Avila-rural.com. (2018). [online] Available at: http://www.avila-rural.com/wp-content/uploads/2015/12/Arsenico_Agua_Consumo_Humano.pdf [Accessed 6 Jul. 2018].

Pacheco & Aacute; vila, A. 2018. Fuentes principales de nitrógeno de nitratos en aguas subterráneas. se Consultado 7 jul. 2018. Disponible en <http://www.redalyc.org/html/467/46770204/> (Redalyc.org).

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA. . 2017. se Consultado 16 jul. 2018. Disponible en <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu112180.pdf> (Extwprlegs1.fao.org).

Pacheco & Aacute; vila, A. 2018. Fuentes principales de nitrógeno de nitratos en aguas subterráneas. se Consultado 15 jul. 2018. Disponible en <http://www.redalyc.org/html/467/46770204/> (Redalyc.org).

Laserna, S. 2018. Contaminación por nitratos con el riego y los regadíos en agricultura. se Consultado 17 jul. 2018. Disponible en <http://www.agroes.es/agricultura/agua-riegos-regadios/313-contaminacion-nitratos-riego-regadio-agricultura> (Agroes.es).

MONTIEL PALMA, S; ARMIENTA HERNÁNDEZ, M; RODRÍGUEZ CASTILLO, R; DOMÍNGUEZ MARIANI, E. 2018. Identificación de zonas de contaminación por nitratos en el agua subterránea de la zona sur de la Cuenca de México. Se Consultado 19 jul. 2018. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992014000200003 (Scielo.org.mx).

De acuerdo al Arq. Cevallos Macías Jorge, en “Análisis de Residuos y Efectos Colaterales por metales pesados en el Sistema El Ceibal y Laguna de Oxidación en el AA. SS. De Manta, 2016”

De acuerdo con Bravo Moreira Celio, 2013 “Calidad de agua para consumo doméstico y efectos colaterales en habitantes del Barrio Jocay, Parroquia Tarqui, Cantón Manta, 2013”

ANEXOS

Toma de Muestras



Figura 2 : Lugar del estudio de Arsénico y Nitrato



Figura 3 : Toma de muestras para sus respectivos análisis



Figura 4 : Lugar donde inicia la investigación.



Figura 5 : Planta de agua Privada para consumo humano

Encuestas

Encuestas

1. Ha recibido información sobre cómo aplicar los agroquímicos?

a) Mucho _____
b) Poco _____
c) Nada _____

2. ¿Con qué frecuencia utiliza agroquímicos?

a) Semanalmente _____
b) Mensualmente _____
c) Por cosecha _____
d) No utiliza _____

3. ¿Sabe usted qué tipo de productos químicos se utilizan para el control de plagas y malezas en los cultivos?

a) Sí Glifosato - Amynonien 720 Jan
b) No Fungicid

4. ¿Conoce cuales son los componentes de los agroquímicos que afectan a la salud?

a) Sí _____
b) No _____

5. ¿Conoce el grado de contaminación que producen los agroquímicos tanto en el medio ambiente como en los seres humanos?

a) Sí _____
b) No _____
c) Medianamente _____

6. ¿Utiliza usted las protecciones que se recomiendan en los productos para la protección personal?

a) Sí _____
b) No _____
c) a veces _____

7. ¿Sigue las indicaciones para la disposición de los envases que se recomiendan en los productos?

a) Sí _____
b) No _____
c) a veces _____

8. ¿En dónde deposita los envases?

Donde deposito la basura comúnmente _____
 Los quemo, con el resto de la basura _____
 Los dejo en un área de la propiedad _____
 Los boto al canal _____
 Los vendo para reciclaje _____

9. Considera que usted o algún miembro de su familia ha presentado problemas en su salud como consecuencia del uso de agroquímicos?

a) Sí _____
b) No _____

10. ¿Qué tipo de enfermedad considera que ha sufrido a causa de los agroquímicos?

11. ¿Cree usted que las autoridades deberían intervenir para evitar o disminuir los riesgos generados por agroquímicos?

a) Sí _____
b) No _____

12. ¿Conoce de alternativas eficientes para evitar el uso de agroquímicos?

a) Sí _____
b) No _____

13. ¿En caso de afirmar que si conoce, cuáles considera que puede usar?

1. Secho 900 9. 111111
Machete

Figura 6 : Encuestas realizada a los habitantes del sector.



Figura 7: Encuestas a las amas de casa y estudiante.



Figura 8 : Desarrollo de las encuestas al agricultor Roberto Zambrano.



Figura 9 : Desarrollo de las encuestas.



Figura 10 : Desarrollo de la encuesta al presidente de la Comunidad, Don Axalon Menéndez.



Figura 11: Encuesta con la comunidad

Capacitación



Figura 12: Trípticos para la capacitación

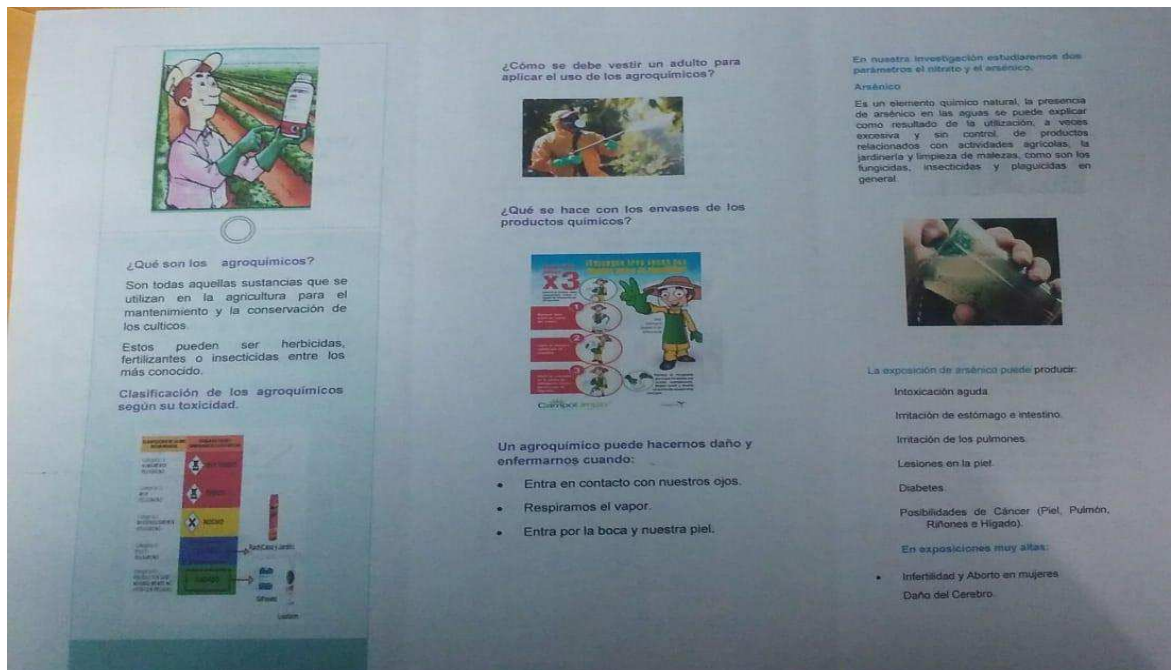




Figura 13: Entregando los trípticos sobre agroquímicos



Figura 14: Capacitando a los hermanos Salazar



Figura 15: Charla y entrega de trópicos



Figura 16: Charla y entrega de trípticos.



Figura 17: Envases agrupados en las propiedades de los agricultores



Figura 18: Herramientas de trabajo de los agricultores

Informe de los Resultados de Nitrato y Arsénico.

INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-06-06-2018-1486
ORDEN DE TRABAJO No. 02779-18


SOLICITADO POR : YANELLY NICOLE ALARCON ALVARADO
DIRECCIÓN : 4 ESQUINAS PORTOVIEJO
TELÉFONO/FAX : 0983132591
TIPO DE MUESTRA: AGUA
PROCEDENCIA: PORTOVIEJO / CANAL DE AGUA RESIDUAL
IDENTIFICACIÓN: AGUA DÍA 1 (VIERNES 18/05/18) - MUESTRA 1 (RESIDUAL)
CÓD DE MUESTRA: 9699-18

FECHA DE RECEPCIÓN: 22/05/2018
FECHA DE ANÁLISIS: 22/05-06/06/2018
FECHA DE ENTREGA: 06/06/2018
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTRA TOMADA POR: SOLICITANTE
CÓDIGO: M1

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
ARSÉNICO	mg/l	0,003	± 0,0004	PEE-LASA-FQ-20c APHA 3114 C
N-NITRATOS	mg/l	0,80	N.A.	PEE-LASA-FQ-23 APHA 4500 NO ₃ B *

LOS ENSAYOS MARCADOS CON * ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL SAE
N.A.: No Aplica



Dr. Marco Gujarro Ruales.
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del Laboratorio

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469-814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Fuente: Laboratorio LASA. 2018

INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-06-06-2018-1487
ORDEN DE TRABAJO No. 02779-18


SOLICITADO POR : YANELLY NICOLE ALARCON ALVARADO
DIRECCIÓN : 4 ESQUINAS PORTOVIEJO
TELÉFONO/FAX : 0983132591
TIPO DE MUESTRA: AGUA
PROCEDENCIA: PORTOVIEJO / CANAL DE AGUA RESIDUAL
IDENTIFICACIÓN: AGUA DÍA 1 (VIERNES 18/05/18) - MUESTRA 2 (RESIDUAL)
CÓD DE MUESTRA: 9700-18

FECHA DE RECEPCIÓN: 22/05/2018
FECHA DE ANÁLISIS: 22/05-06/06/2018
FECHA DE ENTREGA: 06/06/2018
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTRA TOMADA POR: SOLICITANTE
CÓDIGO: M2

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
ARSÉNICO	mg/l	0,006	± 0,0007	PEE-LASA-FQ-20c APHA 3114 C
N-NITRATOS	mg/l	0,60	N.A.	PEE-LASA-FQ-23 APHA 4500 NO ₃ B *

LOS ENSAYOS MARCADOS CON * ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL SAE
N.A.: No Aplica



Dr. Marco Gujardo Ruelas.
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del Laboratorio

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Fuente : Laboratorio LASA. 2018

INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-06-06-2018-1488
ORDEN DE TRABAJO No. 02779-18


SOLICITADO POR : YANELLY NICOLE ALARCON ALVARADO
DIRECCIÓN : 4 ESQUINAS PORTOVIEJO
TELÉFONO/FAX : 0983132591
TIPO DE MUESTRA: AGUA
PROCEDENCIA: PORTOVIEJO / CANAL DE AGUA RESIDUAL
IDENTIFICACIÓN: AGUA DÍA 1 (VIERNES 18/05/18) - MUESTRA 3 (RESIDUAL)
CÓD DE MUESTRA: 9701-18

FECHA DE RECEPCIÓN: 22/05/2018
FECHA DE ANÁLISIS: 22/05-06/06/2018
FECHA DE ENTREGA: 06/06/2018
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTRA TOMADA POR: SOLICITANTE
CÓDIGO: M3

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
ARSÉNICO	mg/l	0,003	± 0,0004	PEE-LASA-FQ-20c APHA 3114 C
N-NITRATOS	mg/l	0,70	N.A.	PEE-LASA-FQ-23 APHA 4500 NO ₃ B *

LOS ENSAYOS MARCADOS CON * ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL SAE
N.A.: No Aplica



Dr. Marco Gujardo Ruales.
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del Laboratorio

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Fuente: Laboratorio LASA. 2018

INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-06-06-2018-1489
ORDEN DE TRABAJO No. 02779-18

SOLICITADO POR : YANELLY NICOLE ALARCON ALVARADO
DIRECCIÓN : 4 ESQUINAS PORTOVIEJO
TELÉFONO/FAX : 0983132591
TIPO DE MUESTRA: AGUA
PROCEDENCIA: PORTOVIEJO / CANAL DE AGUA RESIDUAL
IDENTIFICACIÓN: AGUA DÍA 1 (VIERNES 18/05/18)-MUESTRA 4 (POTABLE-DOMICILIO)
CÓD DE MUESTRA: 9702-18

FECHA DE RECEPCIÓN: 22/05/2018
FECHA DE ANÁLISIS: 22/05-06/06/2018
FECHA DE ENTREGA: 06/06/2018
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTRA TOMADA POR: SOLICITANTE
CÓDIGO: M4

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
ARSÉNICO	mg/l	0,002	± 0,0006	PEE-LASA-FQ-20c APHA 3114 C
N-NITRATOS	mg/l	0,70	± 0,11	PEE-LASA-FQ-23 APHA 4500 NO ₃ B



Dr. Marco Guizar Ruales.
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del Laboratorio

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815 • Celular: 099 9236 287
e-mail: info@laboratoriolasa.com • web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Fuente: Laboratorio LASA. 2018

INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-08-06-2018-1490
ORDEN DE TRABAJO No. 02779-18

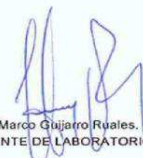
SOLICITADO POR : YANELLY NICOLE ALARCON ALVARADO
DIRECCIÓN : 4 ESQUINAS PORTOVIEJO
TELÉFONO/FAX : 0983132591
TIPO DE MUESTRA: AGUA
PROCEDENCIA: PORTOVIEJO / CANAL DE AGUA RESIDUAL
IDENTIFICACIÓN: AGUA DÍA 2 (SÁBADO 19/05/18) - MUESTRA 1 (RESIDUAL)
CÓD DE MUESTRA: 9703-18

FECHA DE RECEPCIÓN: 22/05/2018
FECHA DE ANÁLISIS: 22/05-06/06/2018
FECHA DE ENTREGA: 06/06/2018
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTRA TOMADA POR: SOLICITANTE
CÓDIGO: M5

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
ARSÉNICO	mg/l	0,003	± 0,0004	PEE-LASA-FQ-20c APHA 3114 C
N-NITRATOS	mg/l	0,60	N.A.	PEE-LASA-FQ-23 APHA 4500 NO ₃ B *

LOS ENSAYOS MARCADOS CON * ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL SAE
N.A.: No Aplica


Dr. Marco Guizarro Ruales,
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA.
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del Laboratorio

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Fuente: Laboratorio LASA. 2018

INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-06-06-2018-1491
ORDEN DE TRABAJO No. 02779-18


SOLICITADO POR : YANELLY NICOLE ALARCON ALVARADO
DIRECCIÓN : 4 ESQUINAS PORTOVIEJO
TELÉFONO/FAX : 0983132591
TIPO DE MUESTRA: AGUA
PROCEDENCIA: PORTOVIEJO / CANAL DE AGUA RESIDUAL
IDENTIFICACIÓN: AGUA DÍA 2 (SÁBADO 19/05/18) - MUESTRA 2 (RESIDUAL)
CÓD DE MUESTRA: 9704-18

FECHA DE RECEPCIÓN: 22/05/2018
FECHA DE ANÁLISIS: 22/05-06/06/2018
FECHA DE ENTREGA: 06/06/2018
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTRA TOMADA POR: SOLICITANTE
CÓDIGO: M6

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
ARSÉNICO	mg/l	0,003	± 0,0003	PEE-LASA-FQ-20c APHA 3114 C
N-NITRATOS	mg/l	0,80	N.A.	PEE-LASA-FQ-23 APHA 4500 NO ₃ B *

LOS ENSAYOS MARCADOS CON * ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL SAE
N.A.: No Aplica



Dr. Marco Gujardo Ruales.
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del Laboratorio

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Fuente: Laboratorio LASA. 2018

INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-06-06-2018-1492
ORDEN DE TRABAJO No. 02779-18

SOLICITADO POR : YANELLY NICOLE ALARCON ALVARADO
DIRECCIÓN : 4 ESQUINAS PORTOVIEJO
TELÉFONO/FAX : 0983132591
TIPO DE MUESTRA: AGUA
PROCEDENCIA: PORTOVIEJO / CANAL DE AGUA RESIDUAL
IDENTIFICACIÓN: AGUA DÍA 2 (SÁBADO 19/05/18) - MUESTRA 3 (RESIDUAL)
CÓD DE MUESTRA: 9705-18

FECHA DE RECEPCIÓN: 22/05/2018
FECHA DE ANÁLISIS: 22/05-06/06/2018
FECHA DE ENTREGA: 06/06/2018
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTRA TOMADA POR: SOLICITANTE
CÓDIGO: M7

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
ARSÉNICO	mg/l	0,003	± 0,0004	PEE-LASA-FQ-20c APHA 3114 C
N-NITRATOS	mg/l	0,50	N.A.	PEE-LASA-FQ-23 APHA 4500 NO ₃ B *

LOS ENSAYOS MARCADOS CON * ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE AGREDITACIÓN DEL SAE
N.A.: No Aplica


Dr. Marco Gujardo Ruales.
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del Laboratorio

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Fuente: Laboratorio LASA. 2018

INFORME DE RESULTADOS


INF.LASA-05-06-2018-1493
ORDEN DE TRABAJO No. 02779-18

SOLICITADO POR : YANELLY NICOLE ALARCON ALVARADO
DIRECCIÓN : 4 ESQUINAS PORTOVIEJO
TELÉFONO/FAX : 0983132591
TIPO DE MUESTRA: AGUA
PROCEDENCIA: PORTOVIEJO / CANAL DE AGUA RESIDUAL
IDENTIFICACIÓN: AGUA DÍA 2 (SÁBADO 19/05/18)-MUESTRA 4 (POTABLE-DOMICILIO)
CÓD DE MUESTRA: 9706-18

FECHA DE RECEPCIÓN: 22/05/2018
FECHA DE ANÁLISIS: 22/05-06/06/2018
FECHA DE ENTREGA: 06/06/2018
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTRA TOMADA POR: SOLICITANTE
CÓDIGO: M8

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
ARSÉNICO	mg/l	0,003	± 0,0003	PEE-LASA-FQ-20c APHA 3114 C
N-NITRATOS	mg/l	0,50	± 0,08	PEE-LASA-FQ-23 APHA 4500 NO ₃ B



Dr. Marco Gujardo Ruales.
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA.
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del Laboratorio

Pág. 1 de 1

INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-06-06-2018-1494
ORDEN DE TRABAJO No. 02779-18

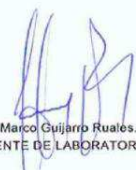
SOLICITADO POR : YANELLY NICOLE ALARCON ALVARADO
DIRECCIÓN : 4 ESQUINAS PORTOVIEJO
TELÉFONO/FAX : 0983132591
TIPO DE MUESTRA: AGUA
PROCEDENCIA: PORTOVIEJO / CANAL DE AGUA RESIDUAL
IDENTIFICACIÓN: AGUA DÍA 3 (DOMINGO 20/05/18) - MUESTRA 1 (RESIDUAL)
CÓD DE MUESTRA: 9707-18

FECHA DE RECEPCIÓN: 22/05/2018
FECHA DE ANÁLISIS: 22/05-06/06/2018
FECHA DE ENTREGA: 06/06/2018
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTRA TOMADA POR: SOLICITANTE
CÓDIGO: M9

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
ARSÉNICO	mg/l	0,004	± 0,0005	PEE-LASA-FQ-20c APHA 3114 C
N-NITRATOS	mg/l	0,70	N.A.	PEE-LASA-FQ-23 APHA 4500 NO ₃ B *

LOS ENSAYOS MARCADOS CON * ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL SAE
N.A.: No Aplica



Dr. Marco Guijarro Ruales.
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del Laboratorio

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Fuente: Laboratorio LASA. 2018

INFORME DE RESULTADOS

INF LASA-06-06-2018-1495
ORDEN DE TRABAJO No. 02779-18

SOLICITADO POR : YANELLY NICOLE ALARCON ALVARADO
DIRECCIÓN : 4 ESQUINAS PORTOVIEJO
TELÉFONO/FAX : 0983132591
TIPO DE MUESTRA: AGUA
PROCEDENCIA: PORTOVIEJO / CANAL DE AGUA RESIDUAL
IDENTIFICACIÓN: AGUA DÍA 3 (DOMINGO 20/05/18) - MUESTRA 2 (RESIDUAL)
CÓD DE MUESTRA: 9708-18

FECHA DE RECEPCIÓN: 22/05/2018
FECHA DE ANÁLISIS: 22/05-06/06/2018
FECHA DE ENTREGA: 06/06/2018
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTRA TOMADA POR: SOLICITANTE
CÓDIGO: M10

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
ARSÉNICO	mg/l	0,01	± 0,002	PEE-LASA-FQ-20c APHA 3114 C
N-NITRATOS	mg/l	0,70	N.A.	PEE-LASA-FQ-23 APHA 4500 NO ₃ B *

LOS ENSAYOS MARCADOS CON * ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL SAE
N.A.: No Aplica



Dr. Marco Guíjarro Ruales.
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA.
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del Laboratorio

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Fuente: Laboratorio LASA. 2018

INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-06-06-2018-1496
ORDEN DE TRABAJO No. 02779-18

SOLICITADO POR : YANELLY NICOLE ALARCON ALVARADO
DIRECCIÓN : 4 ESQUINAS PORTOVIEJO
TELÉFONO/FAX : 0983132591
TIPO DE MUESTRA: AGUA
PROCEDENCIA: PORTOVIEJO / CANAL DE AGUA RESIDUAL
IDENTIFICACIÓN: AGUA DÍA 3 (DOMINGO 20/05/18) - MUESTRA 3 (RESIDUAL)
CÓD DE MUESTRA: 9709-18

FECHA DE RECEPCIÓN: 22/05/2018
FECHA DE ANÁLISIS: 22/05-06/06/2018
FECHA DE ENTREGA: 06/06/2018
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTRA TOMADA POR: SOLICITANTE
CÓDIGO: M11

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
ARSÉNICO	mg/l	0,004	± 0,0005	PEE-LASA-FQ-20c APHA 3114 C
N-NITRATOS	mg/l	1,70	N.A.	PEE-LASA-FQ-23 APHA 4500 NO ₃ B *

LOS ENSAYOS MARCADOS CON * ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL SAE
N.A.: No Aplica



Dr. Marco Guajardo Ruales.
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del Laboratorio

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Fuente: Laboratorio LASA. 2018



LABORATORIO ANALÍTICO AMBIENTAL
AGUA - EFLUENTES INDUSTRIALES



Servicio de
Acreditación
Ecuatoriano

Acreditación N° OAE LE 1C 06-002
LABORATORIO DE ENSAYO

INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-06-06-2018-1497
ORDEN DE TRABAJO No. 02779-18

SOLICITADO POR : YANELLY NICOLE ALARCON ALVARADO
DIRECCIÓN : 4 ESQUINAS PORTOVIEJO
TELÉFONO/FAX : 0983132591
TIPO DE MUESTRA: AGUA
PROCEDENCIA: PORTOVIEJO / CANAL DE AGUA RESIDUAL
IDENTIFICACIÓN: AGUA DÍA 3 (DOMINGO 20/05/18)-MUESTRA 4 (POTABLE-DOMICILIO)
CÓD DE MUESTRA: 9710-18

FECHA DE RECEPCIÓN: 22/05/2018
FECHA DE ANÁLISIS: 22/05-08/06/2018
FECHA DE ENTREGA: 06/06/2018
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTRA TOMADA POR: SOLICITANTE
CÓDIGO: M12

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
ARSÉNICO	mg/l	0,003	± 0,0004	PEE-LASA-FQ-20c APHA 3114 C
N-NITRATOS	mg/l	0,60	± 0,09	PEE-LASA-FQ-23 APHA 4500 NO ₃ B


Dr. Marco Gujarro Ruales,
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio.
Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA.
Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del Laboratorio

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815 • Celular: 099 9236 287
e-mail: info@laboratoriolasa.com • web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Fuente: Laboratorio LASA. 2018