



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABI

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela de Ingeniería en Recursos Naturales y Ambiente

**TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:
INGENIERO EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE**

TEMA:

“Caracterización de toxicidad en los agroquímicos utilizados en la cuenca del Rio Portoviejo: sector El Mejía-Los Pocitos”.

AUTORES:

ANDRADE BRAVO VINICIO ANDRÉS

CHATA CHÁVEZ CÉSAR ANDRÉS

DIRECTOR DE TESIS

ING. PEREZ BRAVO ANGEL VICENTE

MANTA- MANABI- ECUADOR

2016

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, dejamos constancia que la presente tesis de grado:

“Caracterización de la toxicidad de los agroquímicos utilizados en la cuenca del Rio Portoviejo: sector El Mejía-Los Pocitos”.

Así como ideas, opiniones, análisis, síntesis, conclusiones, recomendación y resultados sustentados en el trabajo de investigación de tesis, son de exclusividad y responsabilidad como autores.

Vinicio Andrade Bravo
AUTOR

César Chata Chávez
AUTOR

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de tutor de tesis, Certifico que el trabajo sobre:

“Caracterización de la toxicidad de los agroquímicos utilizados en la cuenca del Río Portoviejo: sector El Mejía-Los Pocitos”.

Mostrado previo a la obtención de grado de Ingeniero en Recursos Naturales y Ambiente, fue orientado y supervisado bajo mi dirección, el cual es producto de dedicación y perseverancia, destacando que el proceso investigativo, los conceptos y resultados, son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Vinicio Andrade Bravo

César Chata Chávez

Consecuentemente dejo en constancia que reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometidos a la evaluación del Jurado Examinador del Consejo de la Facultad Ciencias Agropecuarias designen.

Ing. Ángel Pérez Bravo

Director de tesis

UNIVERSIDAD LAICA“ELOY ALFARO” DE MANABÍ, Facultad de Ciencias Agropecuarias carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Ambiente.

Los Honorables miembros del tribunal Examinador aprueban el informe de investigación sobre el tema:

“Caracterización de la toxicidad de los agroquímicos utilizados en la cuenca del Rio Portoviejo: sector El Mejía-Los Pocitos”.

FIRMA

Dra. Dayanara Macías Mayorga

Ing. Hebert Vera Delgado

Ing. Rubén Alcívar Murillo

AGRADECIMIENTO

Al culminar esta etapa en mi vida llena de sacrificios y retos, buenos y malos momentos, en donde se ven reflejados los logros académicos, siempre seré agradecido principalmente con Dios.

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí y en especial a la Facultad de Ciencias Agropecuaria por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi director de tesis, Ing. Mgs. Ángel Pérez por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación lograr terminar mis estudios con éxito.

De igual manera agradecer al Ing. Mgs, Hebert Vera, por su visión crítica de muchos aspectos académicos y cotidianos de la vida, por su rectitud en su profesión como docente, por sus consejos, que ayudan a formarte como persona y profesional.

También agradezco a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación, por sus consejos, su enseñanza y más que todo por su amistad.

Vinicio Andrés Andrade Bravo

Agradezco a Dios, por la oportunidad de vida y que el haya sido fundamental para la dedicación y empeño en esta etapa profesional.

A mis padres, por su trabajo arduo lleno de constante esfuerzo y ejemplos en todo mi desarrollo profesional.

A mis hermanas, por su cariño, palabras de aliento y apoyo incondicional dentro de este proceso profesional.

A mi tutor de tesis Ing. Ángel Pérez, por orientarme en este proceso y de a poco concluir con este objetivo y gran sueño en mi vida.

A cada una de las personas y amigos que me apoyaron, mi constante esfuerzo, y ahora están viendo culminar junto a mí este anhelado sueño.

Para todo ellos mi respeto y gratitud, muchas gracias.

César Andrés Chata Chávez

DEDICATORIA

A Dios en primer lugar porque me ha dado la dicha de estar con vida e iluminarme con su gran luz para poder sobre llevar el gran camino y esfuerzo que lleva la preparación como ingeniero en recursos naturales y ambiente.

Con todo mi cariño y mi amor para mi mamá Lcda. María Angélica Bravo Moreira una de las personas que hizo todo en la vida por ayudarme y lo sigue haciendo dándome ánimos para seguir adelante y lograr el gran sueño de ser un profesional, así también a mi papá Abg. Vinicio Edgar Andrade Zambrano por ser mi primer maestro y enseñarme e inculcarme el significado del estudio en la vida, siempre estarán en mi corazón y este logro es para Uds. Gracias padres.

A mis hermanos Galo Javier y Juan David por sus palabras y compañía.

A mis amigos en general y en especial a mi gran abuelo el Sr. Holger Bravo que siempre estuvo animándome y apoyándome en todo lo que necesitaba para seguir adelante y lograr este gran éxito.

A todos dedico ese trabajo.

Vinicio Andrés Andrade Bravo

Esta etapa de estudio, años de dedicación y sacrificio se ven reflejados hoy en este plan de tesis, el cual no solo es un trabajo plasmado en palabras sino un sueño que con mucho esfuerzo estoy haciendo realidad, el que con todo mi corazón se lo dedico a Dios mi Señor que me brindo la capacidad, sabiduría, empeño y fuerzas para no caer, siendo así motivo para alcanzar y llegar este gran objetivo de mi vida.

A los pilares de este gran proceso, mis padres que con mucha humildad, amor, esfuerzo, trabajo, enseñanzas, dedicación, principios, actitud, y muchos valores, hicieron de mí una persona fuerte para enfrentar cada adversidad y con ello no decaer en el intento.

A mis queridas hermanas las cuales son un gran ejemplo para mí, me han enseñado a esforzarme, y han compartido sus capacidades con mucho amor, demostrando que con este gran valor podemos alcanzar nuestra meta futura y cumplir cada sueño anhelado.

A mis maestros que me enseñaron su sabiduría, capacidad y experiencia brindándome así el entendimiento y los instrumentos necesarios para culminar este objetivo y ser un notable y excelente profesional.

César Andrés Chata Chávez

Contenido

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
CERTIFICACIÓN	III
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VII
RESUMEN EJECUTIVO	XIII
SUMMARY	XIV
CAPITULO I	1
I. ANTECEDENTES	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	5
1.4. HIPOTÉSIS	6
1.5. OBJETIVOS	6
1.5.1 OBJETIVO GENERAL	6
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
CAPITULO II	7
2. REVISION DE LITERATURA	7
2.1. Agricultura Convencional	7
2.1.1 Particularidades de la agricultura convencional.	7
2.2. Revolución Verde	8
2.2.1 Inconvenientes con la revolución verde.	9
2.2.2 Conclusiones de la revolución verde.	10
2.3. Percepción de los agroquímicos.	11
2.4. Porque se crean los agroquímicos	11
2.5. Que son los agroquímicos	12
2.5.1 Grupo de agroquímicos clasificación según su toxicidad, según su vida media de efectividad, y familia química.	13
2.6. Riesgos a la salud humana producidos por los pesticidas.	17
2.7. Importancia de los pesticidas y daños en la salud.	17
2.8. Elementos de descomposición de los plaguicidas en la naturaleza.	19
CAPITULO III	20
3. MATERIALES Y METODOS	20
3.1. UBICACIÓN DEL ESTUDIO	20
3.2. CARACTERÍSTICAS AGROECOLÓGICAS	21
3.3. FACTORES A INVESTIGAR	21
3.4. Metodología de investigación	22
3.5. PROCEDIMIENTO	23
CAPITULO IV	31
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
A. PRODUCTOS AGROQUÍMICOS MÁS UTILIZADOS CATEGORIZADOS, Y GRADO DE NOCIDIDAD EN TRES ZONAS DOS DEDICADAS A LA PARTE AGRÍCOLA Y UNA A LA PECUARIA DEL SECTOR EL MEJÍA-LOS POCITOS.	31

B. ANÁLISIS DE LABORATORIO Y COMPARACIÓN CON LOS VALORES DEL TULSMA DE RESIDUOS DE AGROQUÍMICOS.....	32
C. TABULACIONES, GRÁFICOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	36
D. PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL RESPONSABLE DE LOS AGROQUÍMICOS POS-CONSUMO DE USO AGRÍCOLA.....	44
1. Introducción	44
1.1 Importancia de la guía ambiental.....	45
1.2 Objetivos de la guía	45
2. MARCO JURIDICO.....	47
3. GUÍA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE ENVASES POSCONSUMO DE AGROQUIMICOS DE USO AGRÍCOLA	49
3.1 Etapas y descripción	49
3.2. Objetivo	50
3.3. Manejo de los residuos pos-consumo de agroquímicos.....	50
3.3.1. Descripción de envases, empaques y embalajes de plaguicidas	51
3.3.2. Etapas de Manejo.....	52
3.3.2.1. Triple Lavado.....	52
3.3.2.2 Inutilización de envases, empaques y embalajes después del Triple Lavado.....	54
3.3.2.3 Devolución.....	55
4. GUÍA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DE AGROQUIMICOS DE USO AGRÍCOLA.....	56
4.1 Etapas y descripción	56
4.2. Objetivo	57
4.3. Manejo de desechos sólidos y líquidos	58
4.4. Manejo de desechos.....	59
CAPITULO VI	62
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
GLOSARIO DE TÉRMINOS	64
Bibliografía.....	75
ANEXOS 78	

TABLAS Y CUADROS	PÁGINAS
Tabla 1. Clasificación de los plaguicidas según su toxicidad,	14
Tabla 2. Clasificación de los plaguicidas según su vida media de efectividad.	15
Tabla 3. Clasificación de los plaguicidas, según la familia química.	16
Tabla 4. Para categorización toxicológica.	24
Tabla 5. Parámetros permisibles de contaminantes codex Alimentarius FAO, OMS.	27
Tabla 6. Envases vacíos de agroquímicos.	31
Tabla 7. Concentración de organoclorados en diferentes sectores del río Portoviejo.	32
Tabla 8. Concentración de organoclorados en diferentes sectores del río Portoviejo.	34
Tabla 9. Concentración de carbamatos en diferentes sectores del río Portoviejo.	35

GRÁFICOS	PÁGINAS
Figura 1. Mapa de ubicación y puntos de muestreo del Sitio Mejía-Los Pocitos.	20
Figura 2. Muestreo Sistemático.	25

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó de Julio a Diciembre del 2016, en un tramo del Río Portoviejo del sitio Mejía-Los Pocitos del cantón Portoviejo, Manabí, República del Ecuador; con los objetivos de: Identificar y clasificar según la tabla de toxicidad los pesticidas que se utilizan en labores agrícolas; Determinar residuos de pesticidas mediante muestreos y análisis en laboratorio; obtener información socio-económico ambiental sobre el uso de pesticidas desde el sitio El Mejía hasta Los Pocitos; Elaborar una Guía ambiental para el uso sustentable de agroquímicos en actividades agrícolas.

En un tramo del Río Portoviejo que va desde el sitio Mejía-Los Pocitos los niveles de contaminaciones por residuos de agroquímicos, se determinaron según los valores que establecen el Codex Alimentarius, (OMS, y FAO). Por ello, los resultados de los análisis de agroquímicos desarrollados por el laboratorio GRUENTEC CÍA. LTDA., mostraron que se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles. Es así que si se trabaja a lo largo del Río Portoviejo se lograría ir disminuyendo la contaminación que se produce y lograr que las aguas se puedan potabilizar para el consumo y las necesidades de las comunidades.

Se realizó un diagnóstico y monitoreo, donde se recorrieron tres zonas específicas, dos dedicadas a la agricultura y una con incidencia pecuaria, se prosiguió a la recolección de aquellos envases vacíos que luego serían agrupados por el color de la etiqueta y nombre comercial, de esta forma para posteriormente ser contados y categorizados de acuerdo la escala de toxicidad, donde se obtuvieron los resultados y destacan los moderadamente tóxicos(etiqueta azul) con 33%, seguido de los ligeramente tóxicos(etiqueta verde) con el 30%, los altamente tóxicos(etiqueta amarilla) con el 19% y por último los extremadamente tóxicos(etiqueta roja) con el 18%.

Como conclusión, frente a los problemas por el mal uso de agroquímicos se elaboró una guía responsable ambiental para el manejo de envases vacíos y para el manejo de desechos sólidos y líquidos de agroquímicos, con la finalidad de crear en la sociedad que tenga conocimiento sobre el buen uso de agroquímicos y aquellos efectos negativos que produce en las aguas del Río Portoviejo, así como en la salud humana y ambiental.

SUMMARY

The present investigation was carried out from July to December of 2016, in a section of the Portoviejo River of the site Mejía-Los Pocitos of the canton Portoviejo, Manabí, Republic of Ecuador; With the objectives of: Identify and classify according to the toxicity table the pesticides used in agricultural work; Determine pesticide residues by sampling and laboratory analysis; Obtain environmental socio-economic information on the use of pesticides from El Mejía to Los Pocitos site; Elaborate an environmental guide for the sustainable use of agrochemicals in agricultural activities.

In a section of the Portoviejo River that runs from the Mejía-Los Pocitos site, contamination levels for agrochemical residues were determined according to the values established by the Codex Alimentarius (WHO and FAO). Therefore, the results of the analyzes of agrochemicals developed by the laboratory GRUENTEC CÍA. LTDA., Showed that they are below the maximum permissible limits. Thus, if we work along the Portoviejo River, it would be possible to reduce the pollution that is produced and ensure that the water can be potabilized for consumption and the needs of the communities.

A diagnosis and monitoring was carried out, where three specific areas were visited, two dedicated to agriculture and one with cattle incidence. The empty

containers were then collected and then grouped by the color of the label and commercial name (33%), followed by the slightly toxic (green tag) with 30%, the highly toxic ones (Yellow label) with 19% and finally the extremely toxic (red label) with 18%.

As a conclusion, in the face of problems caused by the misuse of agrochemicals, a responsible environmental guide was developed for the management of empty containers and for the management of solid and liquid wastes of agrochemicals, with the purpose of creating in the society that has knowledge about the Good use of agrochemicals and the negative effects it produces in the waters of the Portoviejo River, as well as in human and environmental health.

CAPITULO I

I. ANTECEDENTES

El agua es uno de los principales recursos naturales, sobre todo porque se trata de un recurso no renovable, que en los últimos años ha presentado un alto índice de degradación y agotamiento, siendo los ríos el principal foco de contaminación al ser usados como conducto para desechos urbanos y residuos agrícolas en zonas de cultivos. A pesar que son capaces de restablecerse por sí mismos al transportar grandes volúmenes de agua y lograr un constante movimiento esto no es suficiente frente a los efectos de aguas agrícolas, residuales, industriales, domésticas, entre otras, que constantemente reciben, ocasionando su deterioro y provocando la desaparición de la fauna y vegetación que habita en ellos (Wirtgen, 2009).

La contaminación en ríos se da por la actividad humana en la búsqueda por satisfacer sus necesidades básicas tal como la alimentación, por ello es importante mencionar la aplicación excesiva e indiscriminada de pesticidas, una práctica que se ha convertido en parte integral de la agricultura al proporcionarles grandes beneficios en sus cosechas, lo cual hace que la descarga de estos pesticidas en los ríos sea muy común (Pascual, 2015).

(Benitez & Miranda, 2013) Señalan que la práctica agroindustrial intensiva basada en el empleo de agroquímicos, instalada a partir de los años 50, aún está vigente en toda Latinoamérica, y según algunos autores como Leccon 2008 y Pérez Básquez 2009, sus efectos negativos sobre el ambiente y la salud se acentuaron a partir de los años 90 con la introducción de los cultivos transgénicos, fenómeno que se conoce como la “nueva revolución verde”.

En 1990 la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación afirma que en Colombia los cuerpos de agua de los valles andinos, del Alto Cauca y Magdalena, del Cesar y de varias corrientes que drenan al Caribe, resultan contaminados en diferentes grados de intensidad, receptando plaguicidas y pesticidas provenientes de cultivos de arroz, afectando a los ríos Meta y Catatumbo. Así mismo señala que en Costa Rica las principales cuencas hidrográficas que reciben una gran parte del drenaje de cultivos tratados con pesticidas son: Tarcoles, Reventazón, Tempisque y Grande de Terraba (Escobar & Barg, 1990).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Ecuador, en la última década la preocupación por la contaminación ambiental ha ido creciendo de manera paulatina en distintos ámbitos, entre ellos la agricultura y su incidencia sobre su entorno, en especial en los afluentes de agua (Montalvo, 2013).

Manabí es una provincia rica en biodiversidad y con una amplia variedad de ríos y vegetación, que en los últimos tiempos, ya sea por el desarrollo global, la implementación de nuevas formas de cultivar, por el desarrollo industrial, por los malos hábitos de la población, el mal uso de agroquímicos y por arrojar desechos tóxicos o peligrosos en el río, ha provocado que actualmente se observen muchas enfermedades en los habitantes que son los primeros afectados ya que hacen uso de sus aguas para realizar las actividades cotidianas, las cuales son de recreación, higiene personal o para consumo humano (Hora L. , Los Rios mueren en Ecuador, 2004).

Todo esto conlleva a que se tomen decisiones para remediar o mitigar esta problemática ambiental, que aqueja a gran parte de la población que habita

alrededor del Río Portoviejo y afecta a quien realice cualquier actividad directa o indirectamente en el río; así como también, buscando crear conciencia en la ciudadanía sobre la contaminación a la que están expuestos (Perez M. , 2003).

El periódico “La Hora” afirma que las colinas del río se encuentran muy deforestadas. El uso de agroquímicos, pesticidas y herbicidas es intensivo e indiscriminado. Uno de sus eternos problemas es que en algunas zonas se lo sigue considerando como un botadero de basura. La invasión de las colinas de Portoviejo provoca deslizamientos de tierra que luego taponan el río, las alcantarillas y crean polvo en la ciudad. En años lluviosos provoca inundaciones en la ciudad y el campo (Hora L. , El Río Portoviejo, 2011).

Así mismo un artículo de “El Diario”, señala que los productos químicos utilizados en la agricultura como insecticidas, fungicidas y fertilizantes que son conducidos al río a través de las escorrentías superficiales provocadas por las fuertes precipitaciones en las épocas lluviosas, ha inducido observaciones sobre especies bioacuáticas en peligro de extinción, tales como la guabina, el pez vieja, el chillo (bagre), algunos camarones (crustáceos) como el crecedor y el patacho; y, especies vegetales como el álamo, el higuerón, el gramalote y la caña guadua que antes cubrían las orillas del río y las protegían (Amen, 2012).

Según estadísticas presentadas por el Ministerio de Salud, 73.257 habitantes de Portoviejo durante los años 2012 y 2013, estuvieron expuestos a enfermedades diarreicas, asociadas al consumo de agua con niveles de contaminación, de los cuales 63% corresponden a niños y niñas de 1 a 4 años de edad, 26 % a niñas y niñas entre 1 y 11 meses y 11% niños y niñas de 5 a 9 años (MAE, 2013).

Cabe mencionar que en un artículo del reconocido periódico La Hora, destaca el estudio de un diagnóstico ambiental, siendo este alarmante realizado por la empresa Ecobiotec, en el cual determina la severa contaminación y los

problemas de calidad del agua que percibe el Rio Portoviejo. En el estudio realizado los resultados que arrojan es el descubrimiento de pesticidas en el agua principalmente organoclorados que son hidrocarburos que contienen altos contenidos de cloro y engloba a aquellos pesticidas que más problemas ambientales han generado. Actualmente estas sustancias están prohibidas en casi todo el mundo incluido el Ecuador debido a sus problemas de acumulación, a su alta estabilidad química, su gran estabilidad a la luz y su difícil degradación biológica. En algunos casos inclusive, se ha comprobado que son carcinogénicos y que pueden cambiar la información genética de un organismo, expresó Coello, consultor ambiental. En general se pudo observar que los agricultores de toda el área aplican los pesticidas sin cuidado y sin protección. (Hora D. L., 2016)

En resumen, la situación del Rio Portoviejo es deprimente y muestra un alto grado de intervención antropogénica lo que conlleva a que el rio tenga un foco de contaminación muy elevado.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El agua es un recurso muy elemental para la vida de todo ser vivo, dado a que sin ella no se podría subsistir en este planeta, de ahí que nace la importancia de luchar contra la contaminación de la misma, buscando adoptar medidas que permitan tener un recurso de calidad que pueda ser utilizado sin riesgo alguno.

El tema de la contaminación del Río Portoviejo es un problema que hace muchos años atrás se lo puede apreciar a simple vista, situación que con el pasar del tiempo se ha ido agravando mucho más.

Por lo expuesto anteriormente y con la finalidad de brindar una pauta para la solución de esta problemática, con el presente trabajo se obtuvieron datos reales que permitan determinar los tipos de contaminantes de pesticidas y sus niveles a lo largo del Río Portoviejo, y de esta manera establecer sugerencias y recomendaciones que eviten degradar totalmente este patrimonio ecológico de la Provincia de Manabí.

Así mismo, se identificaran, los agroquímicos de mayor uso y categorizarlos por grado nocividad y/o que aportan más contaminación al río, lo que servirá como base para que las autoridades controlen el uso de pesticidas por los agricultores, generando en ellos una cultura ecológica y de conciencia ambiental.

1.4. HIPOTÉISIS

Los contaminantes pesticidas organoclorados, organofosforados, carbamatos, se encuentran sobre los límites máximos permisibles en la normativa vigente, contaminando el Río Portoviejo desde el sitio Mejía hasta Los Pocitos.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Generar información para diseñar estrategias de uso correcto de agroquímicos en la agricultura.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diseñar un plan de gestión para envases vacíos y clasificarlos según la tabla de toxicidad de agroquímicos para valorar cantidad por grupo químico y el grado de nocividad de los que se utilizan en las labores agrícolas desde el sitio El Mejía hasta la comunidad Los Pocitos.
2. Determinar residuos de pesticidas mediante análisis en laboratorio.
3. Levantar información socio-económico ambiental sobre el uso de pesticidas desde el sitio El Mejía hasta Los Pocitos.
4. Elaborar una Guía ambiental para el uso racional de agroquímicos en actividades agrícolas.

CAPITULO II

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. Agricultura Convencional

El modelo de agricultura convencional fue adoptado desde la década de los cincuentas, se fundamenta en un sistema de producción de alta eficiencia, dependiente de un alto uso de insumos sintéticos, donde el manejo monocultivista se justifica como herramienta fundamental para lograr la mayor eficiencia del proceso productivo. Sin embargo este sistema de producción ha mostrado serios problemas de sostenibilidad en veinte o treinta años de uso intensivo principalmente porque no considera al medio ambiente, sus ciclos naturales ni el uso racional y sostenible de los recursos naturales (Ecured, 2015).

La agricultura convencional ha estado asociada a los modelos de desarrollo que, como ella, empiezan a demostrar esas limitantes que requieren reorientarse para asegurar su viabilidad no sólo económica, sino social y ambiental. El reto es cómo continuar el desarrollo actual, principalmente en términos de mantener la productividad y rentabilidad de los sistemas de producción agropecuaria realizando los cambios adecuados que posibiliten un menor daño al ambiente y una mayor equidad social entre la población (Studer, 2011).

2.1.1 Particularidades de la agricultura convencional.

- ✓ Sistema que utiliza todas las herramientas tecnológicas disponibles.
- ✓ Prepara el suelo con labranza mínima o intensiva.
- ✓ Utiliza semillas tradicionales, semillas mejoradas y certificadas como semillas tratadas.

- ✓ Nutre y protege al cultivo con tecnologías de síntesis químicas u orgánicas.
- ✓ Tiende a ser más extensiva y productiva por el uso de las herramientas que facilitan esta modalidad.

(Sarandon, 2011)

2.2. Revolución Verde.

Desde 1950 la producción agrícola ha ido aumentando continuamente, a un ritmo que ha superado con creces al muy importante aumento de la población, hasta alcanzar una producción de calorías alimenticias que serían suficientes para toda la humanidad, si estuvieran bien repartidas.

Este incremento se ha conseguido, principalmente, sin poner nuevas tierras en cultivo, sino aumentando el rendimiento por superficie, es decir consiguiendo mayor producción por cada hectárea cultivada. Es lo que se conoce como revolución verde.

El aumento de productividad se ha conseguido con la difusión de nuevas variedades de cultivo de alto rendimiento, unido a nuevas prácticas de cultivo que usan grandes cantidades de fertilizantes, pesticidas y tractores y otra maquinaria pesada.

Algunos de los logros más espectaculares de la revolución verde fueron el desarrollo de variedades de trigo, arroz y maíz con las que se multiplicaba la cantidad de grano que se podía obtener por hectárea. Cuando a lo largo de los años 1960 y 1970 se fueron introduciendo estas mejoras en Latinoamérica y Asia, muchos países que hasta entonces habían sido deficitarios en la producción de alimentos pasaron a ser exportadores. Así la India, país que sufría el azote de

periódicas hambrunas, pasó a producir suficiente cereal para toda su población. (McCalla, Agriculture and food needs to 2025, 1994)

2.2.1 Inconvenientes con la revolución verde.

Los beneficios traídos por la mejora agrícola de la llamada Revolución Verde son indiscutibles, pero han surgido algunos problemas. Los dos más importantes son los daños ambientales, de los que trataremos con más detalle a continuación, y la gran cantidad de energía que hay que emplear en este tipo de agricultura. Para mover los tractores y otras máquinas agrícolas se necesita combustible; para construir presas, canales y sistemas de irrigación hay que gastar energía; para fabricar fertilizantes y pesticidas se emplea petróleo; para transportar y comerciar por todo el mundo con los productos agrícolas se consumen combustibles fósiles. Se suele decir que la agricultura moderna es un gigantesco sistema de conversión de energía, petróleo fundamentalmente, en alimentos (Echarri, 2006).

Como es fácil de entender la agricultura actual exige fuertes inversiones de capital y un planteamiento empresarial muy alejado del de la agricultura tradicional. De hecho de aquí surgen algunos de los principales problemas de la distribución de alimentos. El problema del hambre es un problema de pobreza. No es que no haya capacidad de producir alimentos suficientes, sino que las personas más pobres del planeta no tienen recursos para adquirirlos (Echarri, 2006).

En la agricultura tradicional, también llamada de subsistencia, la población se alimentaba de lo que se producía en la zona próxima a la que vivía. En el momento actual el mercado es global y enormes cantidades de alimentos se exportan e importan por todo el mundo (Echarri, 2006).

Para los próximos decenios se prevé que si bien la producción agrícola aumentará más rápidamente que la población mundial, este aumento será más lento que el actual. Esta disminución refleja algunas tendencias positivas. En muchos países la gente come hoy todo lo que desea, por lo que ya no hace falta aumentar la producción. Pero también refleja la triste realidad de centenares de millones de personas que necesitan desesperadamente más alimentos pero que no pueden comprarlos a los precios que animarían a los agricultores a producir más. (McCalla, Agriculture and food needs to 2025, 1994)

2.2.2 Conclusiones de la revolución verde.

Es necesario dar un nuevo impulso a la revolución verde con el fin de atender las necesidades legítimas de las personas expuestas a la inseguridad alimentaria, tanto a nivel nacional como familiar. La presión del crecimiento demográfico en muchos países agrava esta urgencia. El objetivo principal es ayudar a los agricultores de los países en desarrollo a reducir y, si es posible, eliminar la diferencia entre los rendimientos que obtienen ellos y los que se consiguen en los centros experimentales (Freebairn, 1995).

Es también menester aumentar las inversiones en investigación agraria, con fondos tanto nacionales como de la comunidad internacional de donantes. La biotecnología, la lucha integrada contra las plagas y la elaboración de los productos después de la cosecha ofrecen considerables perspectivas a más largo plazo que requieren decididos esfuerzos, sobre todo para la formulación de alternativas encaminadas específicamente a la población sin seguridad alimentaria. Se requieren también renovados esfuerzos de investigación agraria para poder aumentar los rendimientos de algunos cultivos cuya producción real se aproxima bastante a la obtenida en los centros de investigación (en particular

el arroz y el trigo), y conseguir nuevos aumentos de la productividad de la ganadería y acuicultura (Freebairn, 1995).

La revolución verde deberá realizarse de acuerdo con los principios del desarrollo sostenible. Los políticos deben conseguir una mayor equidad dentro de cada generación y entre generaciones, incluso por lo que respecta a su seguridad alimentaria, dado que ello constituye el fundamento para aplicar este cambio tecnológico. Es necesario considerar globalmente la grave falta de compromiso político con el desarrollo agrícola en muchos países que deben hacer frente a situaciones de inseguridad alimentaria, así como en la comunidad de donantes. (Brown, 1994)

2.3. Percepción de los agroquímicos.

Los agros tóxicos o agroquímicos son necesarios para el control de las plagas, pero claro que producen daño, en toda la esfera de la vida humana. Desde los seres humanos, la biótica acuática en todo el ámbito (Brinkmann, 2011).

2.4. Porque se crean los agroquímicos

Es un tóxico que se usa para la agricultura o para la ganadería. Muchos agricultores suelen decir: tengo una plaga, necesito un remedio y para la gente el remedio es algo bueno; pero en este caso, debemos entender que no es un remedio, es un tóxico (Brinkmann, 2011).

2.5. Que son los agroquímicos

Los agroquímicos son el nombre genérico que recibe cualquier sustancia o mezcla de sustancias que es usada para controlar las plagas que atacan los cultivos o los insectos que son vectores de enfermedades. Los plaguicidas químicos sintéticos, son el resultado de un proceso industrial de síntesis química, y se han convertido en la forma dominante del combate a las plagas, después de la segunda guerra mundial, gracias al desarrollo de la Industria química y al tipo de agricultura dependiente de estos insumos (Brinkmann, 2011).

Los plaguicidas se clasifican en una gran variedad de formas: según los organismos que controlan, su concentración, su modo de acción, su composición química, según la presentación de sus formulaciones comerciales y según el uso al que se destinan; sin embargo, es conveniente recordar que por definición todos los plaguicidas son sustancias tóxicas, diseñadas para interferir o modificar mecanismos fisiológicos fundamentales de los insectos, que también son compartidos por otros animales incluido el hombre, y que en determinadas circunstancias pueden provocarle la muerte (Bejarano).

Los plaguicidas de amplio espectro, son biocidas, y matan indiscriminadamente en el caso de los insecticidas, tanto a los insectos cuya población ha crecido y se convierten en plaga, como a otros insectos benéficos, que pueden servir de controladores biológicos naturales a otras poblaciones de insectos. De este modo, el uso continuo de plaguicidas químicos agudiza el desequilibrio ecológico de un agro ecosistema. El uso creciente de plaguicidas químicos puede provocar también la resistencia de insectos, de plantas y de hongos. La resistencia a insecticidas es un mecanismo por el cual los insectos desarrollan mecanismos bioquímicos que permiten que la dosis aplicada ya no sea mortal y es capaz de heredarla a las generaciones posteriores. (Piola, 2000)

2.5.1 Grupo de agroquímicos clasificación según su toxicidad, según su vida media de efectividad, y familia química.

Los agroquímicos se clasifican en función de algunas de sus características principales, como son la toxicidad aguda, la vida media, la estructura química y su uso. En 1978, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció una clasificación basada en su peligrosidad o grado de toxicidad aguda, definida ésta como la capacidad del plaguicida de producir un daño agudo a la salud a través de una o múltiples exposiciones, en un período de tiempo relativamente corto (tabla 1).

La toxicidad se mide a través de la dosis letal media (DL50)* o de la concentración letal media (CL50). Ambos parámetros varían conforme a múltiples factores como la presentación del producto (sólido, gel, líquido, gas, polvo, etc.), la vía de entrada (oral, dérmica, respiratoria), la temperatura, la dieta, la edad, el sexo, etc. Al basarse en la observación de especies animales, es importante señalar que estos indicadores no proporcionan información sobre los efectos crónicos, ni sobre la citotoxicidad de algún compuesto. Por su vida media, los plaguicidas se clasifican en permanentes, persistentes, moderadamente persistentes y no persistentes^{1, 4, 6} (tabla 2).

De acuerdo a su estructura química, los plaguicidas se clasifican en diversas familias, que incluyen desde los compuestos organoclorados y organofosforados hasta compuestos inorgánicos (tabla 3). Los organoclorados (OC) son los plaguicidas más ampliamente utilizados. Su estructura química corresponde a la de los hidrocarburos clorados, lo que les confiere una alta estabilidad física y química, haciéndolos insolubles en agua, no volátiles y altamente solubles en disolventes orgánicos. Estas características favorecen su persistencia en el ambiente y su lenta biodegradabilidad.

Tabla 1. Clasificación de los plaguicidas según su toxicidad, expresada en DL50 (mg/kg)

CLASE	TOXICIDAD	EJEMPLOS
Clase IA	Extremadamente peligrosos	Paratión, dieldrín
Clase IB	Altamente peligrosos	Eldrín, diclorvos
Clase II	Moderadamente peligrosos	DDT, clordano
Clase III	Ligeramente peligrosos	Malatión

Su vida media es de 5 años, aunque varía según el producto; por ejemplo, para el beta hexaclorociclohexano es de 3 años, para el aldrín de 6 años y para el DDT es de 30 años. El compuesto como tal o sus metabolitos son contaminantes ubicuos de varios tejidos en humanos y de los mamíferos en general. A causa de su alta lipofilicidad tienden a acumularse principalmente en el tejido celular subcutáneo, en el componente graso de la leche materna y de la sangre. Productos representativos de este grupo son el DDT, el aldrín, el dieldrín y el endrín, así como el endosulfán y el lindano, ambos todavía usados en España. Los compuestos organofosforados (OF), que son ésteres, amidas o tioles derivados de los ácidos fosfóricos, fosfónico y fosfortoico^{2, 6}, forman otro grupo. Se descomponen con mayor facilidad y se degradan por oxidación e hidrólisis, dando origen a productos solubles en agua, tentativamente menos persistentes y poco acumulables en el organismo humano.

Pertenecen a este grupo el paratión, el malatión, el diazinón, el clorpirifos y el diclorvos. Los carbamatos (C) son otro grupo de plaguicidas que pueden ser de tres tipos principales: a) derivados de ésteres carbamatados, comúnmente usados como insecticidas; b) derivados del ácido tiocarbámico, utilizados como fungicidas, y c) carbamatos propiamente dichos, que se emplean como herbicidas^{2, 6}. Todos ellos son relativamente inestables, se les atribuye un tiempo corto de persistencia ambiental y cuentan con cierta selectividad. Su degradación se realiza por oxidación y sus metabolitos finales son hidrosolubles

pudiendo excretarse por la orina y las heces fecales. Entre los más comunes se encuentran el lannate, el carbarilo y el carbyl.

Tabla 2. Clasificación de los plaguicidas según su vida media de efectividad

PERSISTENCIA	VIDA MEDIA	EJEMPLOS
No persistente	De días hasta 12 semanas	Malatión, diazinón, carbarilo, diametrín
Moderadamente persistente	De 1 a 18 meses	Paratión, lannate
Persistente	De varios meses a 20 años	DDT, aldrín, dieldrín
Permanentes	Indefinidamente	Productos hechos a partir de mercurio, plomo, arsénico

Las piretrinas (P) son plaguicidas obtenidos por secado, molienda y pulverización de la flor del crisantemo, cuyo polvo contiene del 1 al 3% del principio activo. Las principales piretrinas son las cinerinas I y II, las jasmolinas I y II, y las piretrinas I y II, consideradas estas últimas como las de efecto más potente. Tienen una relativa selectividad, por lo que su toxicidad es baja en organismos no blancos. Las moléculas de piretrinas son neuroactivas, de baja absorción dérmica, con un metabolismo rápido y no dejan residuos en la atmósfera.

Los piretroides son piretrinas sintéticas que surgen en los años cincuenta y se consideran más efectivos que aquellas. Químicamente, se dividen en dos tipos: a) sin grupo alfaciano, como el permetrín y resmetrín, y b) con grupo alfaciano, como fenvalerato, diametrín y cypermetrín. Todos son metabolizados por hidrólisis, oxidación y conjugación, con poca tendencia a acumularse en los tejidos. Además son rápidamente degradados en el ambiente, pues aunque se absorben masivamente por el suelo, se eliminan fácilmente con el agua.

Tabla 3. Clasificación de los plaguicidas, según la familia química.

FAMILIA QUÍMICA	EJEMPLOS
Organoclorados	DDT, aldrín, endosulfán, endrín
Organofosforados	Bromophos, diclorvos, malatión
Carbamatos	Carbaryl, methomyl, propoxur
Tiocarbamatos	Ditiocarbamato, mancozeb, maneb
Piretroides	Cypermethrin, fenvalerato, permethrin
Derivados bipyridilos	Clomequat, diquat, paraquat
Derivados del ácido fenoxiacético	Dicloroprop, picram, silvex
Derivados cloronitrofenólicos	DNOC, dinoterb, dinocap
Derivados de triazinas	Atrazine, ametryn, desmetryn, simazine
Compuestos orgánicos del estaño	Cyhexatin, dowco, plictrán
Compuestos inorgánicos	Arsénico pentóxido, obpa, fosfito de magnesio, cloruro de mercurio, arsenato de plomo, bromuro de metilo, antimonio, mercurio, selenio, talio y fósforo blanco
Compuestos de origen botánico	Rotenona, nicotina, aceite de canola

Fuente: (Ramirez & Lacasaña, 2001)

2.6. Riesgos a la salud humana producidos por los pesticidas.

El término pesticida hace referencia a insecticidas, herbicidas, fungicidas y algunas otras sustancias de origen natural o sintético usadas para el control de plagas. Los pesticidas representan un peligro potencial para los seres humanos, animales, plantas y para el ambiente en general. Al mismo tiempo son útiles a la sociedad, ya que controlan plagas que causan enfermedades y destruyen organismos que dañan a la producción agrícola. El mal manejo de estos plaguicidas puede provocar intoxicación al usuario en forma accidental. La exposición a plaguicidas está asociada a un creciente número de efectos crónicos en la salud (Plenge & Vargas., 2003).

2.7. Importancia de los pesticidas y daños en la salud.

La utilización de los plaguicidas en la agricultura representa un beneficio innegable, garantizando una mayor producción agrícola y haciendo que la misma sea mucho más estable. Los plaguicidas también brindan la ventaja de evitar la propagación de enfermedades por vectores como insectos, ácaros y roedores. El uso de los plaguicidas también contribuye a mejorar la alimentación, ya que permite tener una mayor disponibilidad de los alimentos y aumenta su vida de anaquel (Weiss & Amler, 2004).

Los plaguicidas son compuestos químicos utilizados extensivamente en todo el planeta, lo que resulta en una exposición continua de la población a partir de diferentes fuentes tales como alimentos, el agua y el suelo. Aun cuando el efecto tóxico de los plaguicidas está dirigido a organismos específicos, estos compuestos se encuentran en gran cantidad en el ambiente, lo que constituye una amenaza grave a la salud pública. Tan solo en Estados Unidos, cada año se

aplican 4.5 billones de libras de plaguicidas diversos (Alavanja, Hoppin, & Kamel., 2004).

Los efectos tóxicos de los plaguicidas sobre la población humana han sido motivo de preocupación por muchos años, sin embargo, los mecanismos de toxicidad de la mayoría de los plaguicidas son poco comprendidos a la fecha (Ferrer, 2003).

Existen diversos tipos de plaguicidas y cada uno de ellos posee un mecanismo de acción distinto. Entre los plaguicidas más comúnmente utilizados se encuentran los organofosforados, los carbamatos, los organoclorados y los piretroides. Los efectos tóxicos producidos por los plaguicidas organofosforados y carbamatos se enfocan principalmente en el sistema nervioso, afectando las terminales nerviosas a nivel enzimático (Weiss & Amler, 2004).

Los organofosforados son altamente tóxicos y se absorben rápidamente por las vías respiratorias y por la piel, así como también por medio de la ingestión (Jeyaratman & Maroni, 1994).

Los carbamatos también pueden ser muy tóxicos, y una vez que ingresan al cuerpo se distribuyen rápidamente por el torrente sanguíneo. Por otro lado, los plaguicidas organoclorados fueron los primeros en aplicarse mundialmente de forma masiva, aunque actualmente su uso se encuentra muy restringido debido a los efectos tóxicos que pueden causar. En este grupo se incluye el insecticida DDT, uno de los plaguicidas más conocidos el mundo. Los organoclorados pueden tener efectos negativos sobre el sistema endocrino, además de ser potencialmente mutagénicos y carcinogénicos, aunque también pueden afectar el sistema nervioso y acumularse en el tejido graso (Longnecker, Rogan, & Lucier, 1997) (Kester, 2001).

Los piretroides constituyen otro grupo de plaguicidas ampliamente utilizados, tanto en la agricultura como en el hogar. La exposición a insecticidas piretroides se ha descrito desde hace ya varios años, y los efectos negativos de estos compuestos incluyen alteraciones en el sistema nervioso y en el sistema inmunológico (Soderlund, y otros, 2002).

Aunque la tasa de absorción cutánea es baja para los piretroides, se han descrito también casos de alteraciones en la piel como reacciones alérgicas y dermatitis (Ferrer, 2003).

2.8. Elementos de descomposición de los plaguicidas en la naturaleza.

El ambiente también puede verse afectado por la presencia de plaguicidas. La contaminación del agua por este tipo de compuestos puede afectar diversos sistemas biológicos. Una vez contaminada el agua puede pasar mucho tiempo para su saneamiento, existiendo el riesgo de la bioacumulación (Dalvie, Cairncross, Solomon, & London, 2003). La entrada de plaguicidas al agua procedentes de tierras agrícolas está regulada por factores que controlan el destino del plaguicida en el suelo. Estos pueden verse afectados por otros factores como la volatilización del compuesto, además de transformaciones sufridas por procesos químicos, biológicos o fotoquímicos (Flores, y otros, 2002).

El estudio de los mecanismos de degradación de los plaguicidas en la naturaleza es de vital importancia, puesto que se ha descubierto que algunos de ellos pueden bioacumularse en las cadenas tróficas, y pueden persistir en el ambiente durante periodos muy prolongados (Ferrer, 2003).

CAPITULO III

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. UBICACIÓN DEL ESTUDIO

La investigación se realizó en el área del Sitio El Mejía hasta Los Pocitos del Río Portoviejo, Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, Republica del Ecuador durante el 2016. El río Portoviejo nace en las montañas de Paján y Puca y desemboca en la bahía de Charapotó en un sitio turístico conocido como "La Boca". Tiene una altitud de 420 msnm y fluye a lo largo de 132 Km de longitud hasta su desembocadura en el Pacífico.

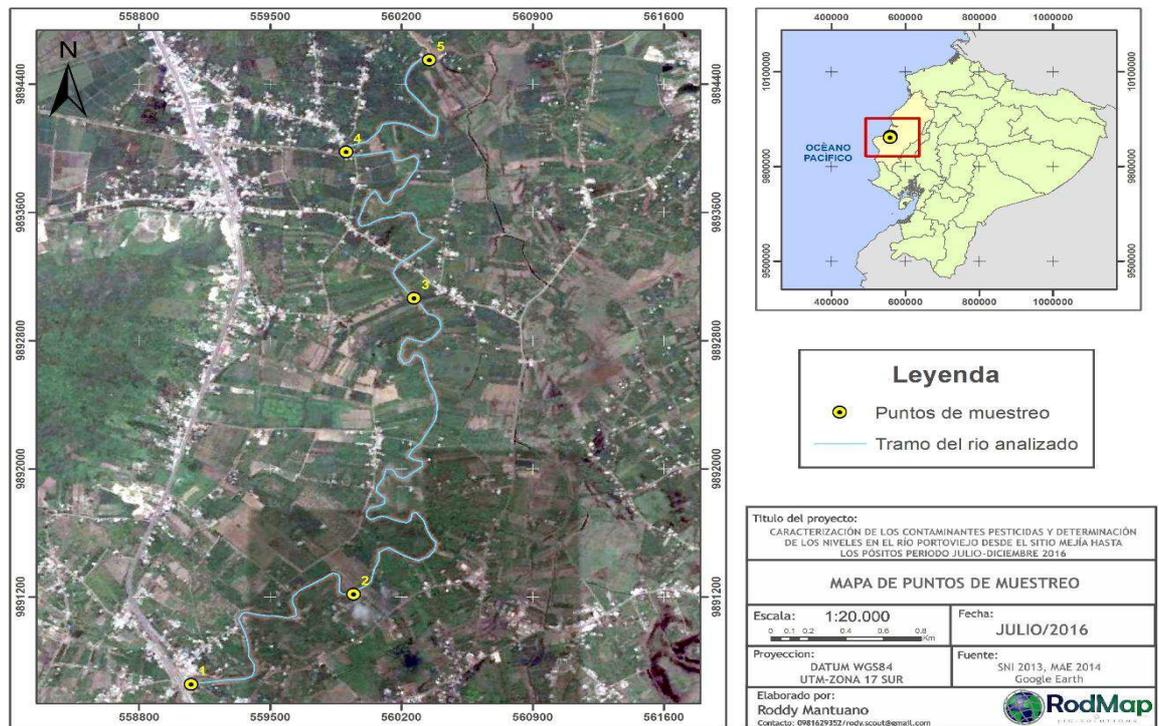


Figura 1. Mapa de ubicación y puntos de muestreo del sitio El Mejía hasta Los Pocitos del Río Portoviejo.

Punto de muestreo 1: comunidad sitio Mejía

Punto de muestreo 2: mayor zona agrícola

Punto de muestreo 3: menor zona agrícola

Punto de muestreo 4: zona comunitaria

Punto de muestreo 5: balneario Los Pocitos

3.2. CARACTERISTICAS AGROECOLOGICAS

3.2.1. El Clima

-  Pluviosidad media anual: 355,2 mm
-  Temperatura media anual: 25,5°C
-  Humedad Relativa media anual: 76.0%
-  Heliofania media anual: 1507.2 horas sol.

3.2.2. Edafológicas

-  Origen del suelo: Aluvial
-  Topografía: Irregular
-  pH: 7.3
-  Estructura: Laminar

Fuente: Abril, Datos adquiridos del INAMHI.

3.3. FACTORES A INVESTIGAR

3.3.1. VARIABLE DEPENDIENTE

- Niveles de contaminantes agroquímicos presentes en el agua.

3.3.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Los puntos de muestreo:

- Sector comunitario del sitio El Mejía (latitud: 0°59'19.26"- longitud:80°28'13.19")
- Sector agrícola (latitud: 0°59'04.08- longitud 80°27'43.69")
- Sector mixto agrícola y comunitario (latitud: 0°58'36.46"-longitud 80°27'30.22") y (latitud 0°57'51.10"- longitud 80°27'29.07") respectivamente.
- Sector turístico balneario Los Pocitos (latitud: 0°57'14.05" - longitud: 80°27'26.57").

3.4. Metodología de investigación

El presente trabajo involucró dos metodologías la descriptiva y la experimental con el fin de obtener la mayor información posible a través de recopilación de datos y demostrar los niveles de contaminación.

La metodología es de investigación descriptiva puesto que consiste en buscar, especificar propiedades, características y rasgos importantes del fenómeno de estudio, cabe resaltar que la investigación se llevó en un tramo del Río Portoviejo el cual va desde El Mejía hasta Los Pocitos, se sometió a un análisis en el que se mide y evalúa diversos aspectos o componentes de la variable contaminante pesticida. La variable en estudio fue el punto de partida de la investigación tomando como base un estudio de sus propiedades, su formulación.

La investigación mediante el modelo descriptivo apuntó a la generación de información relevante de la variable en estudio, se sometió a la recolección de datos para la demostración de niveles y el grado de incidencia que tiene en la variable dependiente.

La metodología de investigación experimental permitió mediante el análisis de muestras tomadas en un tramo del Río Portoviejo, el cual va desde El Mejía hasta Los Pocitos obtener información referente a los agroquímicos que aportan mayor contaminación, con la finalidad de realizar una comparación de los datos obtenidos con los límites máximos establecidos por la normativa vigente del Codex alimentario FAO, OMS.

Las metodologías seleccionadas además jugaron un papel importante al definir el método para la recolección de la información, en este punto fue necesario establecer las fuentes tanto primarias como secundarias para la obtención de datos relevantes para la investigación. (Moreno, 1987). Estas fuentes son:

Fuentes primarias:

- Entrevistas
- Encuestas
- Muestras del Río Portoviejo el cual va desde El Mejía hasta Los Pocitos

Fuentes secundarias:

- Revisión de literatura especializada
- Mapas

3.5. PROCEDIMIENTO

3.5.1. Caracterización de toxicidad (tabla de clasificación toxicológica).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) determina que, los plaguicidas se clasifican en cuatro categorías según su toxicidad: extremadamente tóxico,

altamente tóxico, medianamente tóxico y ligeramente tóxico; cada uno identificado con un color como se muestra en el cuadro a continuación:

TABLA 4. CATEGORIZACION TOXICOLÓGICA

CATEGORÍA TOXICOLÓGICA	DENOMINACIÓN	COLOR DE ETIQUETA	SÍMBOLO
I	Extremadamente tóxicos (DL 50 hasta 100 mg/Kg)	Rojo	Veneno y calavera
II	Altamente tóxico (DL 50 – 101 – 250 mg/Kg)	Amarillo	Veneno y círculo amarillo.
III	Moderadamente tóxico. (DL 50 – 251 – 1400 mg/kg)	Azul	Círculo azul.
IV	Ligeramente tóxico. (DL 50 – 1400 mg/kg)	Verde	Precaución.

Fuente: Organización mundial de la salud (OMS). Banda de color de etiquetas según la categoría toxicológica.

3.5.2. Para análisis de pesticidas en el agua del Río Portoviejo.

El tipo de muestreo dependió de factores tales como la existencia de datos preliminares que indicaron la presencia de un problema específico, presencia de fuentes emisoras, o ausencia absoluta de datos que ameritaron un muestreo exploratorio. Además, es importante considerar el rigor científico que se alcanzó, dependiendo de estos factores se pueden definir al menos dos tipos de muestreo.

Muestreo aleatorio simple: El muestreo aleatorio simple y el sistemático se basan en técnicas estadísticas elementales. En el primero las muestras son tomadas al azar sin considerar criterios temporales ni tampoco de localización o espaciales.

El muestreo sistemático es utilizado comúnmente para garantizar una completa cobertura de un área o de un determinado período de tiempo. Generalmente se comienza a muestrear en un punto seleccionado al azar y se continúa con muestreos en sub-áreas contiguas definidas en base a un patrón de muestreo a intervalos fijos. Los intervalos pueden ser espaciales o temporales.

Cabe indicar que las muestras de agua para su respectivo análisis se las realizó en el laboratorio GRUENTEC CÍA. LTDA. Donde se requirió dos litros de muestras llenadas hasta el tope y bien selladas en cada punto de muestreo, en frascos esterilizados de color oscuro (color ámbar).

Se tomaron seis submuestras de forma aleatoria sistémica por cada punto de muestreo que va desde el sitio el Mejía hasta Los Pocitos, se procedió a vaciar en un galón limpio y la homogenizamos en una muestra, de las seis submuestras tendremos una muestra para evitar errores, usaremos esta técnica de muestreo porque es la que tiene menos errores (figura 2).

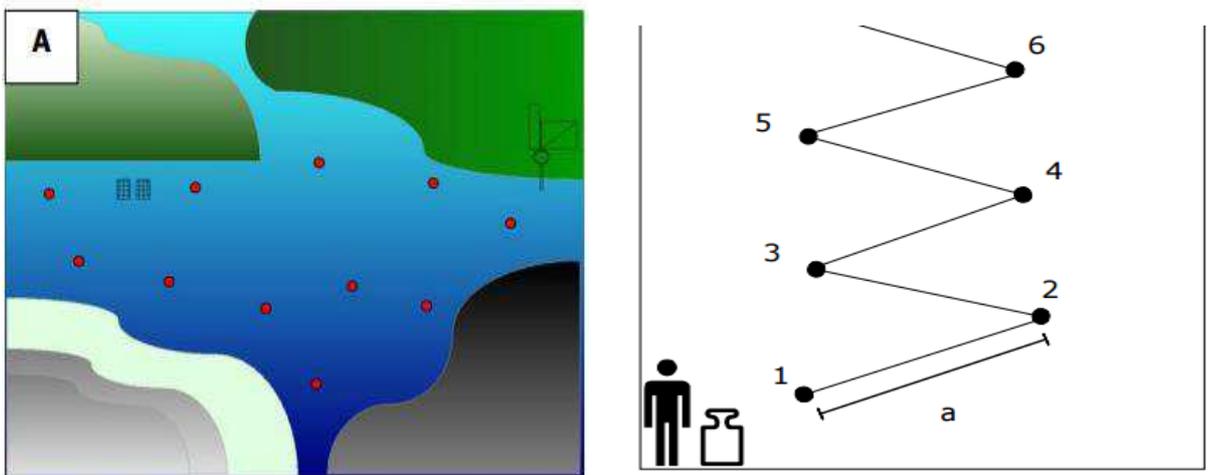


Figura 2. Muestreo sistemático.

Para las aguas del Rio Portoviejo en el sito del Mejía hasta Los Pocitos que comprende una distancia de 6km, se procedió a tomar cinco puntos de muestreo, donde se tomará una muestra de agua en cada punto de análisis de aguas para determinar los pesticidas (figura 1).

Se tomaron cinco puntos de muestreo ya que la contaminación no es igual en el tramo del Rio Portoviejo; existen sectores en los cuales las aguas del rio son

aprovechadas para diferentes actividades de la población, siendo estas agrícolas turísticas y sectores comunitarios.

El primer punto de muestreo se tomó en el sitio El Mejía con las siguientes coordenadas: (latitud $0^{\circ}59'19.26''$ - longitud: $80^{\circ}28'13.19''$), siendo este un sector comunitario que cuenta con una población aproximada de 675 personas, donde la comunidad se abastece del agua del río y por ende prevalece la importancia de realizar un análisis a este líquido vital.

El segundo punto de muestreo se tomó en la mayor zona agrícola del tramo, que se encuentra a 1,6km del sitio el Mejía con coordenadas: (latitud $0^{\circ}59'04.08''$ - longitud $80^{\circ}27'43.69''$) por lo que existe gran incidencia de pesticidas que son utilizados para los diferentes cultivos de ciclo corto, tales como: arroz, sandía y mangos.

El tercer punto de muestreo se lo realizó en una zona de cultivo de ciclo corto a 2km del sitio el Mejía con coordenadas: (latitud $0^{\circ}58'36.46''$ - longitud $80^{\circ}27'30.22''$), el cual también es un sector agrícola, que utiliza pesticidas en la cosecha de maíz, plátano y coco.

El cuarto punto de muestreo se lo realizó en un sector comunitario con incidencia pecuaria, dedicado al criadero de cerdos que se encuentran cercanos al río, a una distancia de 30m con coordenadas: (latitud $0^{\circ}57'51.10''$ - longitud $80^{\circ}27'29.07''$), con la finalidad de determinar los contaminantes pesticidas en el agua que es utilizada para la crianza de cerdos; los cuales son consumidos de manera directa por la población.

Como quinto y último punto de muestreo se tomó en el balneario Los Pocitos con coordenadas: (latitud: $0^{\circ}57'14.05''$ - longitud: $80^{\circ}27'26.57''$), el cual es un sector turístico y por ende es necesario establecerlo como un punto de muestreo porque va a influir de manera directa a la población que se recrea en el balneario.

3.5.2.1. Libro VI anexo 1 Parámetros permisibles de contaminantes Codex alimentarius FAO, OMS.

TABLA 5. LIMITE MAXIMO PERMSIBLE DE CONTAMINANTES AGROQUÍMICOS

Parámetro	Expresado Como	Unidad	Límite Máximo Permisible
Xilenos (totales)		ug/L	10000
Pesticidas y herbicidas			
Carbamatos totales	Concentración de carbamatos totales	mg/L	0.1
Organoclorados totales	Concentración de Organoclorados totales	mg/L	0.01
Organofosforados totales	Concentración de Organofosforados totales	mg/L	0.1
Dibromocloropropano (DBCP)	Concentración de DBCP total	ug/L	0.2
Dibromoetileno (DBE)	Concentración de DBE total	ug/L	0.05
Dicloropropano (1,2)	Concentración total de Dicloropropano	ug/L	5
Diquat		ug/L	70
Glifosato		ug/L	200
Toxafeno		ug/L	5
Compuestos Halogenados			
Tetracloruro de carbono		ug/L	3
Dicloroetano (1,2-)		ug/L	10
Dicloroetano (1,2-)		ug/L	0.3
Dicloroetileno (1,2-cis)		ug/L	70
Dicloroetileno (1,2trans)		ug/L	100
Diclorometano		ug/L	50
Tetracloroetileno		ug/L	10
Tricloroetano (1,1,1-)		ug/L	200
Tricloroetileno		ug/L	30
Clorobenceno		ug/L	100

Diclorobenceno (1,2-)		ug/L	200
Diclorobenceno (1,4-)		ug/L	5
Hexaclorobenceno		ug/L	0.01
Bromoximil		ug/L	5
Diclorometano		ug/L	50
Tribrometano		ug/L	20

3.5.3 Encuesta realizada a la población que se encuentra alrededor del sitio El Mejía hasta Los Pocitos del Rio Portoviejo.

Con el fin de seleccionar los pesticidas que se analizaron como posibles contaminantes del agua se realizó una encuesta a personas de las comunidades alrededores del sitio El Mejía hasta Los Pocitos, a través, de una matriz de recopilación de datos con preguntas cerradas, la cual se elaboró para determinar los pesticidas más utilizados y para conocer sus hábitos de uso y manejo de plaguicidas.

El cuestionario utilizado en la encuesta constó de cuatro partes fundamentales en base al estudio como son: una primera sobre datos generales del encuestado, la segunda sobre información referente a las formas de seleccionar y, comprar pesticidas, así como sobre los tipos de plaguicidas utilizados en la zona, la tercera orientada a comprender cuales son las prácticas en el uso y manejo de los agroquímicos y la última parte para definir a las personas que están involucradas en el trabajo con plaguicidas.

Para conocer los resultados obtenidos en cantidad y porcentaje de la encuesta que se realizó a las comunidades, se utilizó un modelo estadístico, el cual mostró que pesticidas son los más utilizados en las zonas agrícolas, forestales y que de alguna manera llegan directamente a las aguas del río.

3.5.4. Modelo de guía responsable ambiental

Mediante los problemas que se han establecido, se estructuró una guía que consistió en dar a conocer a los agricultores y a la comunidad que se encuentra alrededor de la zona de estudio sobre el manejo de envases vacíos y desechos sólidos y líquidos de agroquímicos.

Desarrollar la propuesta de reutilización de envases vacíos de pesticidas y presentarla a los expendedores mayoristas de estos químicos, con quienes se establecerá un precio unitario por botella vacía; valor que pagarán los expendedores al agricultor que devuelva recipientes desocupados, buscando así reducir la contaminación que generan estos frascos en el medio ambiente.

Para ello nos permitimos en desarrollar la presente guía responsable ambiental para el buen uso de envases pos-consumo, y manejo de desechos sólidos y líquidos de agroquímicos teniendo como modelo una guía desarrollada en el país de Colombia, <http://cep.unep.org/repcar/capacitacion-y-concienciacion/andi/publicaciones-andi/Guia%20ambiental%20plaguicidas.pdf> (COLOMBIA, 2003); esto teniendo presente, que los parámetros que se desarrollan en esta guía realizada para los agricultores de dicho país, los consideramos importantes y que servirán de mucha ayuda para los agricultores de esta zona que va desde el sitio “El Mejía-Los Pocitos”, buscando en los agricultores crear conciencia y conocimiento para el uso de agroquímicos en sus cultivos.

El modelo contiene lo siguiente:

1. Introducción

1.1 Importancia de la guía ambiental

1.2 objetivos de la guía

2. Marco Jurídico

3. Guía ambiental para el manejo de envases pos-consumo de agroquímicos de uso agrícola.

3.1 Etapas y descripción

3.2 Objetivo

3.3 Manejo de los residuos pos-consumo de plaguicidas

3.3.1 Descripción de envases, empaques y embalajes de plaguicidas

3.3.2 Etapas de manejo

3.3.2.1 Triple Lavado

3.3.2.2 Inutilización de envases, empaques y embalajes después del triple lavado.

3.3.2.3 Devolución

4. Guía ambiental para el manejo de desechos sólidos y líquidos de agroquímicos de uso agrícola.

4.1 Etapas y descripción

4.2 Objetivo

4.3 Manejo de desechos sólidos y líquidos

4.4. Manejo de desechos

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del proyecto, se detallarán en el siguiente orden:

A. PRODUCTOS AGROQUIMICOS MÁS UTILIZADOS CATEGORIZADOS, Y GRADO DE NOCIDIDAD.

TABLA 6. ENVASES VACÍOS DE AGROQUIMICOS.

PESTICIDAS UTILIZADOS	Nº DE ENVASES VACÍOS	CATEGORÍA TÓXICA	CLASIFICACIÓN GENERAL
Pollux	54	I	(ETIQUETA ROJA) 18.24%
Endosulfan	10	I	
TOTAL	64		
Diazol	24	II	(ETIQUETA AMARILLA) 19.08%
Albertic	18	II	
Malathion	25	II	
TOTAL	67		
Coraza	18	III	(ETIQUETA AZÚL) 33.05%
Thiofin	38	III	
Glifosato	60	III	
TOTAL	116		
Flumetrina	22	IV	(ETIQUETA VERDE) 29.63%
Zitor	12	IV	
Magzibor	30	IV	
Haifa Protek	40	IV	
TOTAL	104		

En la siguiente tabla, se observan los pesticidas más utilizados en tres sectores específicos, en cual destacan con 33,05% los moderadamente tóxicos, seguido con 29,63% los ligeramente tóxicos, mientras que con el 19,08% aparecen los altamente tóxicos, y con el 18,24% los extremadamente tóxicos, comparando nuestros resultados, no coinciden con los de (Vera, 2013), en cuanto a porcentaje de los envases, de acuerdo a la tabla de toxicidad mostrada en su trabajo; arrojaron, que en base a la clasificación general se encontraron envases de agroquímicos, extremadamente tóxicos, altamente tóxicos, moderadamente tóxicos, ligeramente tóxicos, donde se busca de esta forma tener un registro aproximado de aquellos productos que son utilizados en la agricultura.

B. ANÁLISIS DE LABORATORIO Y COMPARACIÓN CON LOS VALORES DEL TULSMA DE RESIDUOS DE AGROQUÍMICOS.

Tabla 7. Concentración de organoclorados en diferentes sectores del río Portoviejo.

PESTICIDAS ORGANOCORADOS	PUNTO DE MUESTREO 1	PUNTO DE MUESTREO 2	PUNTO DE MUESTREO 3	PUNTO DE MUESTREO 4	PUNTO DE MUESTREO 5	COMPARACION CON LÍMITES PERMISIBLES DEL TULSMA.
a-BHC mg/L	<0.0001	>0.0001	>0.0001	>0.0001	<0.0001	0.01 mg/l
a-Clorado mg/L	<0.0001	>0.0001	>0.0001	<0.0001	<0.0001	0.01mg/l
Alaclor mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.01mg/l
Aldrin mg/L	<0.0001	>0.0001	>0.0001	>0.0001	<0.0001	0.01mg/l
b-BHC mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.01mg/l
Butaclor mg/L	<0.0001	>0.0001	>0.0001	>0.0001	<0.0001	0.01mg/l
Chlorotalonil mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.01mg/l
Clortal-dimetil mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.01mg/l
d-BHC mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.01mg/l
Dieldrin mg/L	<0.0001	<0.0001	>0.0001	>0.0001	<0.0001	0.01mg/l
Endosulfan I mg/L	<0.00005	>0.00005	>0.00005	>0.00005	<0.00005	0.01mg/l
Endosulfan II mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.01mg/l
Endosulfan Sulfato mg/L	<0.0001	>0.0001	>0.0001	>0.0001	<0.0001	0.01mg/l
Endrin mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.01mg/l

Endrin Aldehido mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.01mg/l
g-BHC mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.01mg/l
g-Clordano mg/L	<0.0001	>0.0001	>0.0001	>0.0001	<0.0001	0.01mg/l
Heptacloro mg/L	<0.0001	>0.0001	>0.0001	>0.0001	<0.0001	0.01mg/l
Heptachloro-Epoxido mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.01mg/l
Metolaclor mg/L	<0.0001	>0.0001	>0.0001	>0.0001	<0.0001	0.01mg/l
Metaxiclolo mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.01mg/l
Oxifluorfen mg/L	<0.0001	>0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.01mg/l
pp' DDD mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.01mg/l
pp' DDE mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.01mg/l
pp' DDT mg/l	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.01mg/l
Quintoceno mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.01mg/l

Los resultados de los pesticidas organoclorados se encuentran por debajo del límite máximo permisible según las normas del TULSMA y del CODEX Alimentarius, FAO/OMS 2016, en el primer punto de muestreo y en el quinto, los niveles de contaminación por organoclorados están inferior al límite de cuantificación del laboratorio, pero al observar los siguientes tres puntos de muestreos, se puede apreciar que existen algunos compuestos químicos que se encuentran por encima del límite de cuantificación ya que estas zonas son netamente agrícolas y pecuaria, por ende existe una mayor utilización de agroquímicos y se evidencia valores mínimos de algunos compuestos organoclorados, siendo el punto de muestreo 1 y 5 una zona netamente comunitaria y turística respectivamente, sin influencia agrícola, de esta forma nuestros resultados coinciden con los de (Perez A. , 2013) los cuales indican que sus valores se encontraban por debajo del límite máximo permisible, esto debido que en algunos sectores la agricultura no es la actividad principal y existe la influencia directa del clima como son las lluvia.

Tabla 8. Concentración de organofosforados en diferentes sectores del río Portoviejo.

PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS	PUNTO DE MUESTREO 1	PUNTO DE MUESTREO 2	PUNTO DE MUESTREO 3	PUNTO DE MUESTREO 4	PUNTO DE MUESTREO 5	COMPARACION CON LÍMITES PERMISIBLES DEL TULSMA.
Acetato mg/L	<0.001	>0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.1mg/l
Cadusatos mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.1mg/l
Clorpirifós mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.1mg/l
Diazinón mg/L	<0.001	>0.001	>0.001	>0.001	<0.001	0.1mg/l
Diclorvos+Triclorfon mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.1mg/l
Dimetoato mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.1mg/L
Disulfotón mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.1mg/l
Etil Paratión mg/L	<0.0001	>0.0001	>0.0001	>0.0001	<0.0001	0.1mg/l
Etoprofos mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.1mg/l
Fenclorfos mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.1mg/l
Forato mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.1mg/l
Malatión mg/L	<0.0001	>0.0001	>0.0001	>0.0001	>0.0001	0.1mg/l
Metamidofos mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.1mg/l
Metil Paratión mg/L	<0.0001	>0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.1mg/l
Mevinfos mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.1mg/l
Terbufos mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.1mg/l

Los resultados de los pesticidas organofosforados se encuentran por debajo del límite máximo permisible según las normas del TULSMA y del CODEX Alimentarius, FAO/OMS 2016, en el primer punto de muestreo todos los pesticidas organofosforados se encuentran inferior al límite de cuantificación, a diferencia de los puntos de muestreo 2, 3,4 y 5, donde aparecen pesticidas que se encuentran por encima del límite de cuantificación, esto se debe a que existe incidencia directa de zonas agrícolas, al observar los resultados y conocer que están por debajo del LMP del TULSMA no quiere decir que el lugar este libre de contaminación, ya que en un estudio realizado expertos como (Carvalho, 1993), han estimado que solamente una pequeña fracción del pesticida utilizado alcanza el destino de interés (agua). Es importante mencionar que nuestras muestras de agua se tomaron en octubre del presente año y los resultados son bajos debido a diferentes factores climáticos como es la lluvia, por lo que en este caso nuestros valores son distintos a los de (Carvalho, 1993), el cual realiza su investigación de

pesticidas organofosforados en el último trimestre del año y arrojaron que estaban por encima del límite máximo permisible, cabe recalcar que dicho estudio se realizó en Jalisco-México donde no existió presencia de lluvias durante ese tiempo.

Tabla 9. Concentración de carbamatos en diferentes sectores del río Portoviejo.

CARBAMATOS	PUNTO DE MUESTREO 1	PUNTO DE MUESTREO 2	PUNTO DE MUESTREO 3	PUNTO DE MUESTREO 4	PUNTO DE MUESTREO 5	COMPARACION CON LÍMITES PERMISIBLES DEL TULSMA.
Carbaril mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	>0.00005	>0.00005	0.1mg/l
Carborufan mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.1mg/l
Metiocarb mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.1mg/l
Pirimicarb mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.1mg/l
Propoxur mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.1mg/l
Tiobencarb mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.1mg/l

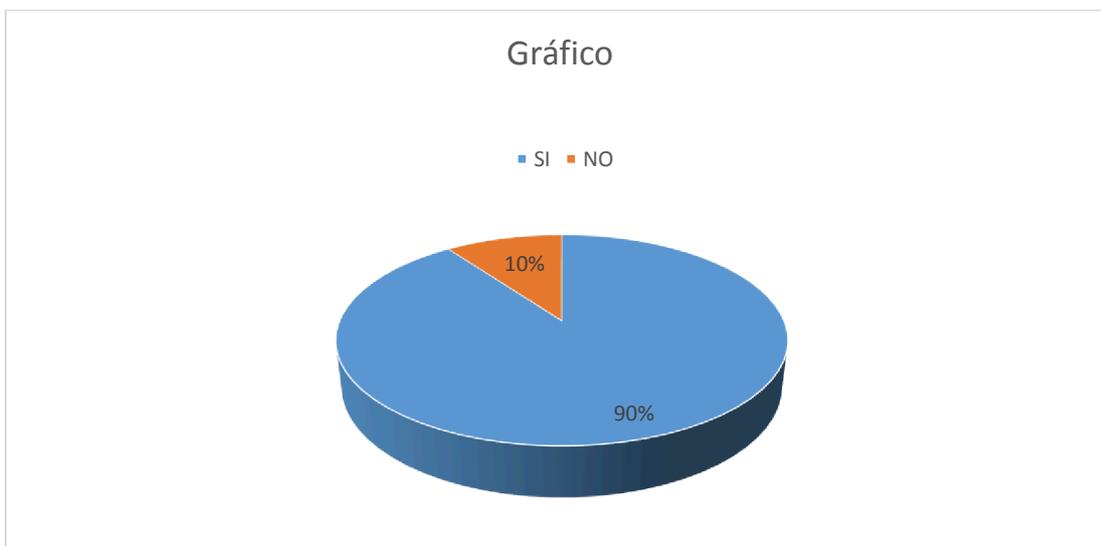
Los resultados de los carbamatos se encuentran por debajo del límite máximo permisible, según las normas del TULSMA y del CODEX Alimentarius, FAO/OMS 2016, como se observa en la tabla 8, los tres primeros puntos de muestreo están por debajo del límite de cuantificación, a excepción de los dos últimos puntos de muestreo en los cuales el compuesto carbaril está por encima del límite de cuantificación que presenta el laboratorio, esto se debe a que este compuesto es utilizado en animales, conociendo que el punto de muestreo 4 es un sector comunitario con incidencia pecuaria y es importante recalcar que las habitantes del sector se encontraban lavando envases de agroquímicos en el río (ANEXO 3), y en la investigación realizada por (Criswell, 1998), sus resultados en aguas superficiales muestran productos que son de uso veterinario, pero indica que esto se debe principalmente por la actividad antropogénica.

C. TABULACIONES, GRÁFICOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.

ENCUESTA REALIZADA A LOS AGRICULTORES DEL SITIO MEJÍA-LOS POCITOS.

1. ¿Utiliza pesticidas en su cultivo?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
SI	18	90%
NO	2	10%
TOTAL	20	100%

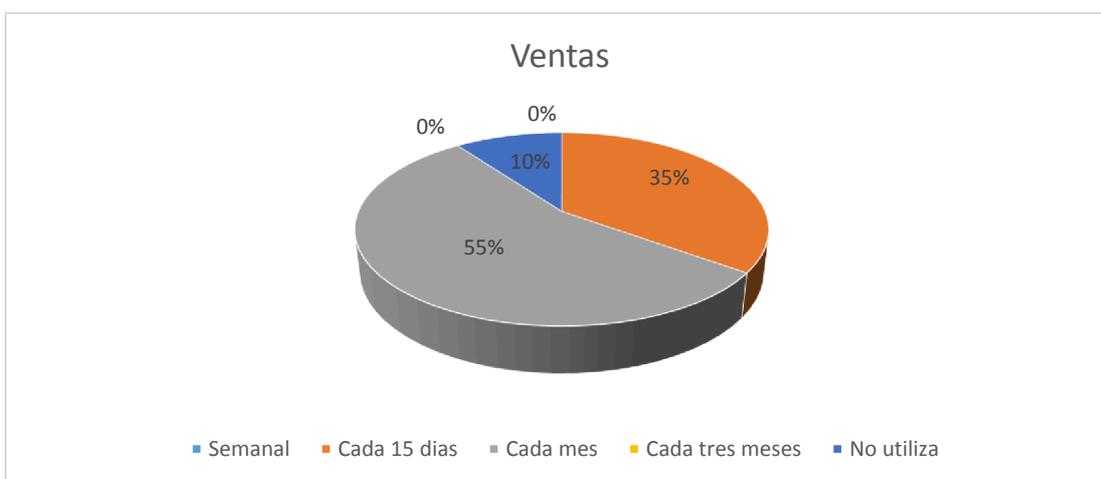


Análisis: De los veinte agricultores encuestados el 90% afirmaba que si utiliza agroquímicos en sus cultivos, el 10% sostuvo que no los utiliza.

Interpretación: La gran mayoría de los habitantes entrevistados dedicados a la agricultura aseguran que si utilizan agroquímicos en sus cultivos; por lo que se refiere que es una zona eminentemente dedicada a labores agrícolas.

2. ¿Con que frecuencia utiliza pesticidas en sus cultivos?

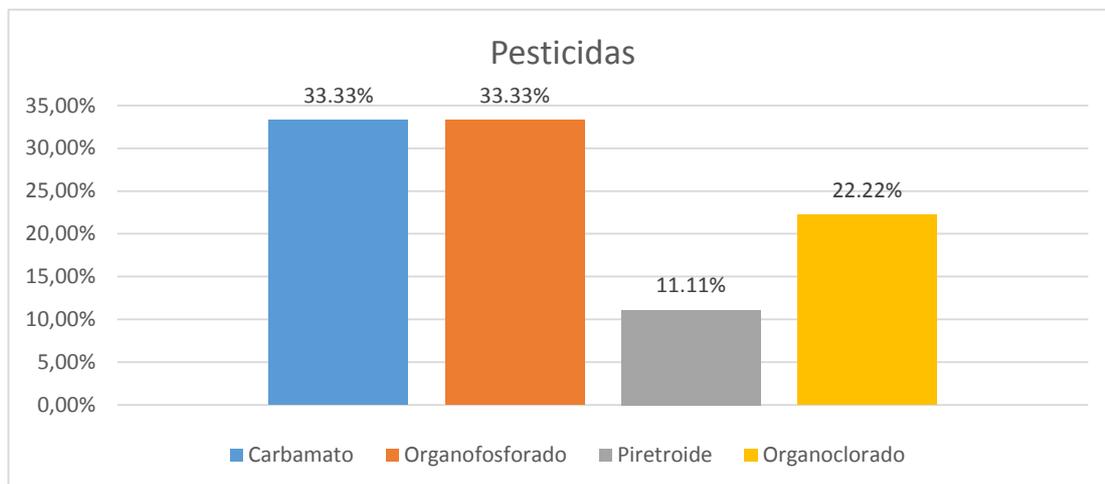
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
Semanal	0	0%
Cada 15 días	7	35%
Cada mes	11	55%
Cada tres meses	0	0%
No utiliza	2	10%
TOTAL	20	100%



Análisis: de los veinte agricultores encuestados sostuvieron que utilizan o aplican pesticidas en sus cultivos el 55% cada mes, mientras que el 35% utiliza cada 15 días, y el 10% no aplican.

Interpretación: la mayoría de las personas encuestadas afirmaron que cada mes utilizan pesticidas en sus cultivos lo que muestra el manejo inadecuado de estos químicos; ya que las aplicaciones de agroquímicos no se realizan bajo calendario establecido, sino que técnicamente provienen de un monitoreo de plagas y con los límites de daño económico.

3. ¿Qué tipo de agroquímico utiliza en sus cultivos?



Análisis: de las veinte personas encuestadas señalaron que tanto los carbamatos y los organofosforados son los más utilizados en los cultivos con el 33.3% respectivamente cada uno, mientras que el 22.2% son organoclorados y el 11.1% son piretroides.

Interpretación: la mayoría de los agricultores aplican pesticidas carbamatos y organofosforados en sus cultivos sin conocimiento bien detallado de su uso y lo que generan, utilizando los más tóxicos para ver inmediatamente muerta las plagas.

4. ¿Tiene algún conocimiento sobre el buen uso de los agroquímicos?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
SI	0	0%
NO	20	100%
TOTAL	20	100%



Análisis: de las veinte personas encuestadas afirmaron que el 100% no tiene conocimiento sobre el buen uso de agroquímicos en sus cultivos.

Interpretación: la totalidad de personas encuestadas no tiene conocimiento sobre el uso de agroquímicos en cultivos, y es claro que estos agricultores que aplican los agroquímicos no tienen idea de los factores negativos que pueden generar, existiendo la probabilidad mediante capacitaciones permanentes cambiar esta debilidad en fortaleza.

5. ¿Han recibido charlas o campañas de capacitación sobre el uso de pesticidas?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
SI	0	0%
NO	20	100%
TOTAL	20	100%



Análisis: de las veinte personas encuestadas señalan que el 100% no ha recibido ningún tipo de capacitación sobre el uso de pesticidas.

Interpretación: la totalidad de personas encuestadas nunca ha recibido charlas ni capacitaciones sobre el uso de pesticidas en cultivos, lo que da a entender que las instituciones estatales no han cumplido el rol de su accionar; es decir, el MAGAP y AGROCALIDAD, incluido también las Universidades y Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) y Provinciales (PREFECTURAS).

6. ¿La compra de estos productos se la realiza dentro del cantón de Portoviejo?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
SI	20	100%
NO	0	0%
TOTAL	20	100%



Análisis: de las veinte personas encuestadas el 100% sostuvo que la compra de agroquímicos la realiza en el Cantón Portoviejo.

Interpretación: La totalidad de personas dedicadas a la agricultura realiza la compra de productos agroquímicos en el Cantón Portoviejo, donde también existe negligencia por los abastecedores que no asesoran para el manejo y uso correcto.

7. ¿Realiza algún tipo de reciclaje o el llamado triple lavado con los envases vacíos de pesticidas?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
SI	0	0%
NO	20	100%
TOTAL	20	100%



Análisis: de las veinte personas encuestadas el 100% indico que no realizan algún tipo de reciclaje.

Interpretación: la totalidad de las personas encuestadas señalaron que no utilizan ningún tipo o forma de reciclar los envases y aún menos no tienen conocimiento sobre el triple lavado. Se refiere lo fundamental de las capacitaciones.

La pregunta **N°8** ¿Recibe algún incentivo económico por los envases vacíos de pesticidas? depende de la respuesta N° 7 por lo cual obteniendo como resultados que de las 20 personas encuestadas el 100% no realiza ningún tipo de reciclaje ni mucho menos lo conocido como triple lavado entonces no hay datos a tabular referente a esta pregunta.

9. ¿Está dispuesto a recolectar y almacenar los envases vacíos de los pesticidas y llevarlos a su distribuidor de confianza para venderlos y así tener una buena disposición de los envases?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje %
SI	20	100%
NO	0	0%
TOTAL	20	100%



Análisis: de las veinte personas encuestadas el 100% nos comunicó que si estarían dispuestos a recolectar y almacenar los envases vacíos, llevarlos a su distribuidor para venderlos y/o recibir un permiso ambiental que incentive a la colecta de estos contaminantes del suelo, agua, aire.

Interpretación: las personas encuestadas en su totalidad estaría dispuesta a recolectar los envases y recibir un incentivo económico por los mismos ayudando de esta forma a dar una buena disposición final a estos envases

D. PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL RESPONSABLE DE LOS AGROQUÍMICOS POS-CONSUMO DE USO AGRÍCOLA.

1. Introducción

El conocer que el riesgo se ha convertido en el resultado de la interacción entre el peligro y la exposición, manifiesta posibles cambios en las prácticas en labores de producción para maximizar la productividad y competitividad con el mínimo riesgo posible que afecte la salud humana, el ambiente y el desarrollo sostenible. A través del tiempo, dentro de las prácticas agropecuarias, el manejo ambiental no ha tenido el lugar que corresponde como parte esencial de competitividad y sostenibilidad del área. Por lo que este factor siente la necesidad de adoptar un mecanismo de gestión que deje unificar métodos para permitir el desarrollo ambiental dentro de un marco de referencia con herramientas de planeación y control orientadas a mejorar los procesos productivos agropecuarios que marquen de manera positiva la sociedad y su economía.

Las guías ambientales es aquel instrumento sea de consulta u orientación para la población de áreas urbanas y rural, con información que detalle la acción de carácter conceptual, metodológico, y de procedimientos a desarrollar en la gestión ambiental, la misma que se da en la ejecución de obras, proyectos o actividades, que de alguna manera busquen disminuir los posibles riesgos fortaleciendo las técnicas de planificación, manejo y control ambiental.

Con esta guía para la gestión ambiental responsable de los agroquímicos de uso agrícola, se busca producir un instrumento útil, de incidencia positiva en la disminución de riesgos que se vayan generando en la aplicación, manejo de desechos de dichas actividades en las medidas de planeación y gestión ambiental.

Con ello, unir criterios para que las autoridades ambientales competentes, el Ministerio de Ambiente, junto con los agricultores, productores planteen políticas de control y seguimiento adecuado a la realidad del sector, buscando armonizar lenguajes, criterios tanto en el sector agrícola productivo y el ambiental, tratando que el desarrollo de las actividades incluidas sea de manera equilibrada, no causando daños negativo en el medio ambiente y los recursos naturales, consiguiendo una evolución sostenible de los ecosistemas.

1.1 Importancia de la guía ambiental

Las Guías Ambientales, son un instrumento de consulta y orientación básica que contienen los lineamientos para la gestión integral y ambientalmente responsable de los agroquímicos de uso agrícola en el desarrollo de las actividades de aplicación y manejo de materiales pos consumo y sus residuos y propone un programa de gestión integral en el marco de un desarrollo agropecuario sostenible. Adquiere especial importancia la utilización responsable de los plaguicidas químicos de uso agrícola teniendo como objetivo minimizar el riesgo, preservando el medio ambiente y aumentando los niveles de productividad y competitividad del sector.

1.2 Objetivos de la guía

Objetivo general

Promover principios y prácticas para la gestión ambientalmente responsable de los agroquímicos de uso agrícola en el sector del Mejía-Los Pocitos, abordando aspectos relacionados al uso y manejo de sus residuos, orientados a lograr

sustentabilidad, productividad responsable y competitividad del sector agropecuario, mediante el uso racional y la conservación de los recursos naturales donde se usan agroquímicos de uso agrícola como alternativa para combatir las plagas.

Los objetivos específicos son:

- Generar documentos de consulta con los elementos jurídicos y técnicos para la gestión y manejo ambiental de plaguicidas químicos de uso agrícola.
- Unificar criterios de gestión ambiental para los actores involucrados con los agroquímicos de uso agrícola.
- Describir las actividades involucradas en el uso y manejo de agroquímicos de uso agrícola y sus residuos.
- Identificar los riesgos ambientales que conlleva el uso y manejo de agroquímicos de uso agrícola.
- Proponer acciones de prevención y reducción de la exposición a los agroquímicos de uso agrícola con el fin de minimizar los riesgos a la salud y al ambiente.
- Formular directrices primarias para la atención de contingencias en la aplicación y manejo de residuos de plaguicidas químicos de uso agrícola.

2. MARCO JURIDICO.

El Marco Jurídico constituido de las normas que regulan la disciplina de los individuos y comunidades humanas de una sociedad.

En todos los estados el marco jurídico está compuesto por leyes reglamentos y normas. Cada uno de estas herramientas legales tiene un nivel jerárquico y expone el tema que es la diferencia de ser con distinto nivel de detalle.

En Ecuador, las leyes son promulgadas por la Asamblea, mientras que los Reglamentos y Normas por las Secretarías de Estado; y, los Municipios o Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) tienen competencias para reglamentar Ordenanzas.

Con ello los instrumentos legales jurídicos vigentes para regular manejo del ambiente y de los recursos naturales están en la Legislación Ambiental a cargo del Ministerio del Ambiente contenida obviamente en la Constitución Política firmada en Montecristi en el año 2008, y en las Normas de los Documentos: TULSMA (Texto unificado de Legislación Secundaria, Medio Ambiente), y, SUMA (Sistema Único de Manejo Ambiental). Esta constitución para evitar agresiones a la naturaleza, le da el valor de sujeto con todas sus garantías con sanciones pecuniarias, y no como simple objeto.

En este contexto, también existe la Ley de Soberanía Alimentaria que define que el uso de la tierra debe cumplir funciones social y ambiental, donde el incumplimiento de una de éstas dos condiciones, dependiendo del total de hectáreas, está sujeta a sanciones.

Las Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la contaminación constan en siete Anexos del Libro VI, del TULSMA que son:

Anexo 1.- Norma de calidad ambiental y Descarga de efluentes: recurso agua.

Anexo 2.- Norma de calidad ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para suelo contaminado.

Anexo 3.- Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión.

Anexo 4.- Norma de calidad aire - ambiente.

Anexo 5.- Límites Máximos Permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas, móviles y para vibraciones.

Anexo 6.- Norma de calidad ambiental para el Manejo y Disposición final de desechos sólidos – no peligrosos.

Anexo 7.- Listados Nacionales de Productos Químicos Prohibidos, Peligrosos y de Uso Severamente Restringido que se utilicen en el Ecuador.

Las leyes internacionales aplicables para evitar el deterioro ambiental (Carabias, et al, 2009) están tipificadas en:

- Conferencia de Estocolmo, 1972 (Nació el PNUMA)
- Protocolo de Montreal (Control de la capa de Ozono)
- Cumbre de la Tierra o conferencia de Río, 1992.
- Protocolo de Kioto, 1997 (Reducción de gases de efecto invernadero)
- Cumbre de Johannesburgo, 2002 (Sobre Desarrollo Sostenible)
- Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, 1994.
- Foro Mundial del Agua, 2006
- Código de Conducta para la Pesca Responsable, FAO, 1995.
- Instrumentos Ambientales: Jurídicos o regulatorios, de Planeación y Económicos; como se describen a continuación:
- ✓ **Jurídicos o Legislación Ambiental:** Ley de aguas, Ley de Caza, Ley de Conservación del suelo y agua. Ley de Protección al Ambiente, Ley

General de Vida silvestre, Ley de especies en Peligro de Extinción, Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, etc.

- ✓ **Instrumentos de Planeación:** Mediante la herramienta. Sistema de Información Geográfica con la finalidad de conservar los recursos naturales y dar un desarrollo sostenible: Reforestación, Acuicultura, Manejo de vida silvestre, Manejo integral de microcuencas, Conservación y restauración del suelo, infraestructura de riego social y productivo, intensificación ganadera, Agricultura sustentable y reconversión productiva.

El Ordenamiento Ecológico del territorio permite definir de acuerdo con la vocación de la tierra, qué actividades se pueden emprender en cada región para lograr un desarrollo sostenible, obviamente tomando en cuenta la opinión de los pobladores.

3. GUÍA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE ENVASES POSCONSUMO DE AGROQUIMICOS DE USO AGRÍCOLA

3.1 Etapas y descripción

Étapas	Descripción
Triple lavado	Acción desarrollada por el aplicador del plaguicida, tendiente a minimizar el riesgo por la presencia de plaguicida dentro del envase o empaque una vez se ha desocupado.
Inutilización	Acción mecánica desarrollada por el aplicador del plaguicida que impide la reutilización del envase. El empaque cuando se destapa ya queda inutilizado.
Separación	Clasificación realizada por el usuario o aplicador del plaguicida de acuerdo a los materiales en que están elaborados los envases, empaques y embalajes de plaguicidas. Esta acción incluye la separación de las tapas de los envases.
Embalado	Actividad de empaque realizada por el usuario del plaguicida de acuerdo a su material y tamaño, de los diferentes residuos post-

	consumo con el triple lavado e inutilizados para su almacenamiento transitorio en las fincas.
Acopio	Almacenamiento transitorio realizado por el usuario del plaguicida para la entrega al Plan de Gestión de Devolución de Productos Pos consumo del fabricante y/o importador en la zona.
Devolución	Entrega del envase, empaque y embalaje de plaguicida pos consumo con el triple lavado, inutilizado, clasificado y embalado al Plan de Gestión de Devolución de Productos Pos consumo del fabricante y/o importador del plaguicida en la zona.

3.2. Objetivo

En esta etapa se definen los lineamientos para el manejo integral de los residuos posconsumo (envases, empaques y embalajes de plaguicidas), con el fin de facilitar el cumplimiento de la responsabilidad por parte del fabricante y/o importador, en el marco de los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas, promoviendo la participación activa de todos actores de la cadena desde el comercializador al consumidor.

3.3. Manejo de los residuos pos-consumo de agroquímicos.

La importante diversidad agrícola de nuestro país, las condiciones topográficas y las áreas de producción agrícola, donde predomina el minifundio, ha hecho necesario que la industria agroquímica utilice diversas presentaciones comerciales de sus productos, en especial de aquellas que se ajusten a las condiciones económicas del pequeño agricultor.

Diversos son los materiales utilizados para el envasado y empaque de los plaguicidas, siendo el plástico el más ampliamente utilizado, seguido del metálico y muy escasamente el vidrio.

La práctica del triple lavado ha permitido al usuario del plaguicida utilizar la totalidad del producto, cumplir con las dosis recomendadas, maximizar su

inversión económica, pero en especial minimizar el riesgo por la presencia del plaguicida dentro del envase y/o empaque en benéfico de la salud y el medio ambiente.

La clasificación de los materiales retornados y su entrega a los diversos mecanismos de devolución, han permitido el aprovechamiento y/o valorización del residuo (envase, empaque, embalaje), antes de la disposición final ambientalmente adecuada.

3.3.1. Descripción de envases, empaques y embalajes de plaguicidas

Los siguientes son los residuos posconsumo de plaguicidas:

Envases de plaguicidas	Son utilizados para contener plaguicidas y facilitar su seguridad y sellados. El material utilizado para la elaboración de los envases son en metal (hojalata y aluminio) o plásticos siendo el plástico el de mayor uso. Una menor proporción utiliza el vidrio, por lo general este material es utilizado por algunos pocos fabricantes y/o importadores en Ecuador para envasar los reguladores fisiológicos.
Empaques de plaguicidas	Los empaques o bolsas son utilizados generalmente para contener los plaguicidas en presentación sólida, el material en que se hacen puede ser de papel, plástico, aluminio o combinados. Se utiliza para contener plaguicidas sólidos en presentaciones que van desde los 32 gr hasta los 500 Kg siendo los más comunes las presentaciones de 1 kg
Embalajes de plaguicidas	Se refiere a las cajas de cartón, bolsas de papel o polipropileno y contenedores cilíndricos de cartón y metal utilizados para agrupar, contener y/o proteger los productos envasados o empacados con el fin de facilitar el manejo en las operaciones de transporte y almacenamiento. El embalaje más utilizado es la caja de cartón.

3.3.2. Etapas de Manejo

3.3.2.1. Triple Lavado

El Triple Lavado es la primera acción y se realiza inmediatamente se desocupa el envase o empaque del plaguicida en el momento en que se prepara la mezcla para la aplicación, esto implica que se esté utilizando los equipos de protección personal. Consiste en enjuagar con el solvente de la mezcla (por lo general agua) por tres veces, el envase o empaque vacío, al momento de preparar la mezcla, agregando los tres enjuagues al caldo de aspersión, aprovechando el cien por ciento del producto y evitando cualquier riesgo a la salud humana y al ambiente. Solamente se hace con envases plásticos, metálicos o de vidrios y a los empaques plásticos y aluminizados que se mezclan con agua. No se realiza el Triple Lavado a empaques de papel que el producto tenga directo contacto con él.

La secuencia de acciones en el Triple Lavado consiste en desarrollar los siguientes pasos:

ESCURRIR	Escurrir del envase o evacuar del empaque plástico o aluminizado, la totalidad del plaguicida
ADICIONAR	Adicionar solvente (por lo general agua) hasta un cuarto de su volumen
TAPAR Y AGITAR	Tapar el envase o cerrar el empaque agitando fuertemente en movimiento del envase en todos los sentidos por un periodo mínimo de 30 segundos
AGREGAR	Colocar el enjuague dentro de la bomba de fumigación o dentro del tanque o caneca de preparación del caldo de aspersión o mezcla
REPETIR PASOS ANTERIORES	Repita los pasos 2, 3 y 4 dos veces más

Para envases de mayor capacidad, se entiende los mayores a 30 litros, realice el paso 3 rotando sobre la superficie del suelo, con movimientos alternos de sus extremos.

Para empaques plásticos o aluminizados de mayor capacidad, se entiende las mayores a 25 kg, utilice tres canecas con agua hasta las $\frac{3}{4}$ partes de su volumen. Sumerja el empaque plástico o aluminizado en cada una de las canecas en secuencia y el mismo orden, al terminar el Triple Lavado de la bolsa, escurra la bolsa sobre la última caneca y póngala a secar. Renueve el agua de las canecas cada 20 bolsas lavadas y utilice el enjuague en el caldo de aplicación o mezcla. No utilice más agua de la definida por la calibración del cultivo que va a aplicar. Si las condiciones de aplicación le permiten tener agua a presión, el Triple Lavado se puede realizar colocando en posición invertida el envase o empaque sobre la caneca o tanque de preparación del caldo de aspersión o mezcla y aplicando el chorro a presión dentro, de tal forma que el enjuague caiga directamente sobre el caldo de aspersión o mezcla. Realice el lavado a presión hasta que evacúe la totalidad del plaguicida. Tenga cuidado en no sobrepasar la cantidad de agua determinada por la calibración de la mezcla en el cultivo que va a aplicar.

Si el plaguicida para su aplicación necesita mezclarse con un solvente diferente al agua, realice el Triple Lavado con el solvente recomendado por el fabricante y/o importador.

Finalmente, realizado el Triple Lavado, complete con agua el caldo de aspersión o mezcla, de acuerdo a la calibración desarrollada para el cultivo que va a aplicar. Plaguicidas de presentación sólida (polvos, gránulos, pastas, pastillas, tabletas, entre otros) y que se conservan directamente en empaques de papel, o envases

plásticos o metálicos, no se les debe hacer el Triple Lavado, de igual forma para ellos se recomienda evacuar totalmente el producto.

Los embalajes no son objeto de Triple Lavado y por ningún motivo debe entrar en contacto con el producto o el caldo de aspersion o mezcla.

3.3.2.2 Inutilización de envases, empaques y embalajes después del Triple Lavado.

Actividad desarrollada por el usuario del plaguicida al finalizar el triple lavado. Los envases plásticos o metálicos, deben ser inutilizados mediante alguna acción mecánica de corte, perforado o compactado, que impida su utilización posterior pero sin destruir la etiqueta. No realice actividades mecánicas de inutilización a envases de plaguicidas cuya presentación comercial sea presurizada o de vidrio. (Ej. Aerosoles).

Los envases metálicos, que por su condición de dureza se dificulta la inutilización mediante corte o compactado y que por el sistema de sellado y cierre impide la evacuación total del producto y/o del enjuague de lavado, se recomienda realizar el perforado manual ayudado de una varilla de 1/2 pulgada con punta aguzada en uno de sus extremos y un mazo o martillo. Por la abertura de evacuación del producto se introducirá la varilla con la punta aguda hacia la parte interna del envase hasta llegar a la base, mediante impacto perfore el envase en la base del mismo, de esta forma permite evacuar la totalidad del tercer enjuague, además de inutilizar el envase.

Si las condiciones lo facilitan, envases de 60 litros, canecas de 55 galones o 205 litros, 500 litros y en general envases de mayor capacidad, sean estas plásticas o metálicas, pueden ser inutilizadas mediante perforado con taladro y broca en la superficie, base y tercios alto, medio y bajo de la pared. Puede utilizar para

esta acción de igual forma una segueta, caladora, motosierra, sierra circular o sierra sin fin en las plásticas, en metálicas solo taladro o segueta.

Los empaques de plaguicidas no necesitan otro tipo de inutilización fuera de la abertura hecha mecánicamente para evacuar el producto.

Los embalajes se inutilizan desarmando la caja o destapando la bolsa. Si el producto viene en contenedores cilíndricos compacte el contenedor.

Fotos de pacas de cajas y de bolsas de embalajes.

Las herramientas utilizadas en la inutilización, no pueden ser empleadas en labores domésticas que pongan en riesgo la salud de personas y animales.

3.3.2.3 Devolución.

Los envases, empaques y embalajes de plaguicidas pos-consumo con el Triple Lavado e inutilizados deben ser entregados por sus consumidores, al mecanismo de devolución que el fabricante o importador haya establecido, llevándolos al centro de acopio, expendios de insumos agrícolas o sitio definido por un Mecanismo de Devolución establecido para tal fin.

El fabricante o importador del plaguicida tiene la responsabilidad de presentar ante el Ministerio de Ambiente, un Plan de Gestión de Devolución de Productos Pos-consumo. Este plan es el instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de residuos pos-consumo que al desecharse se convierten en residuos o desechos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones con procesos que permitan su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada.

Los elementos o sistemas de devolución deben ser accesibles a la participación de las partes interesadas. Así mismo los importadores o fabricantes de plaguicidas, determinan la estructura orgánica destinada para la ejecución del Plan y la participación de los demás actores en el plan. Existen diferentes experiencias en las cuales a través de una estrategia conjunta, con la participación de varios consumidores de plaguicidas, los comercializadores locales, regionales, Centros Provinciales, Asociaciones, Comités, Cooperativas, Alcaldías Municipales que facilitan la coordinación de un mecanismo de devolución de los residuos pos-consumo de plaguicidas acorde a las necesidades de la región.

Algunos importadores o fabricantes de plaguicidas han desarrollado certificaciones de entrega como una importante herramienta de control y vigilancia para las autoridades ambientales, de salud y agrícolas, con la cual se puede verificar la participación de los diferentes eslabones de la cadena en los Planes de Gestión de Devolución de los Productos Pos-consumo, de igual forma las entidades de normalización de calidad, ambiente entre otras, podrán verificar las diferentes acciones desarrolladas y hacer seguimiento. De igual forma, se han entregado constancias a sus comercializadores por cada participación activa en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Pos-consumo.

4. GUÍA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DE AGROQUIMICOS DE USO AGRÍCOLA.

4.1 Etapas y descripción

Etapas	Descripción
Generación del residuo.	<ul style="list-style-type: none"> - Envases, empaques y embalajes de plaguicidas desocupados. - Envases, empaques y embalajes desocupados de semilla tratada.

		<ul style="list-style-type: none"> - Aguas de lavado de equipos de aplicación. - Derrames de plaguicidas. - Productos vencidos. - Productos en desuso. - Sobrantes de mezcla. - Desechos de equipos de protección personal. - Desechos de equipos de aplicación. - Filtros de carbón activado. - Bolsas de cubrimiento para frutas tratadas con plaguicidas. - Desecho de trampas.
Tratamiento del residuo	del	Cada residuo requiere de un tratamiento específico para un manejo ambientalmente adecuado.
Recolección del residuo.	del	La recolección de los desechos sólidos o líquidos de plaguicidas o elementos contaminados por él, requieren de cuidados individuales que implican la seguridad en todo momento. No mezcle durante la recolección los desechos, pues ellos pueden tener vías diferentes de disposición ambiental adecuada.
Embalado		Embale los desechos en envases o empaques limpios y seguros que guarden las características de aislamiento, confinamiento y resistencia en el tiempo. No permita embalar desechos con pesos mayores a las condiciones de manipulación física o mecánica.
Acopio		Defina un sitio aislado, ventilado, bajo techo, seguro y a la vista permanente que implique prioridad de salida hacia la disposición final. Elabore un inventario.
Disposición final		Quien más conoce del desecho es el proveedor que los fabricó, consulte a él los diferentes métodos y empresas que trabajen la eliminación. Verifique los permisos, licencias, autorizaciones dadas por las autoridades competentes.

4.2. Objetivo

Identificar y dar el manejo ambientalmente adecuado a los desechos sólidos y líquidos de plaguicidas, que por sus condiciones de toxicidad pueden causar daños a la salud humana y al medio ambiente.

4.3. Manejo de desechos sólidos y líquidos

Normativamente se entiende por desecho o residuo peligroso de plaguicida, los plaguicidas en desuso, es decir, los que se encuentran vencidos o fuera de las especificaciones técnicas, envases o empaques que hayan contenido plaguicidas, remanentes, sobrantes, subproductos de estos plaguicidas; el producto de lavado o limpieza de objetos o elementos que hayan estado en contacto con los plaguicidas tales como: ropa de trabajo, equipos de aplicación, equipos de proceso u otros.

Productos que se encuentran vencidos o fuera de sus especificaciones técnicas deberán ser devueltos al fabricante y/o importador, gestionando su retorno a través de la cadena de la comercialización.

Envases, empaques y embalajes deberán ser contemplados por el fabricante y/o importador en un Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo, revisar la Guía Ambiental para el Manejo de Productos Posconsumo de Plaguicidas.

Remanentes, sobrantes y subproductos de estos plaguicidas deberán ser agotados en las dosificaciones y mezclas expuestas en la etiqueta del producto y en sitios que no afecten al cultivo, la salud humana y el medio ambiente. Ejemplo de estos sitios son periferia de cultivos, entresurcos, callejones, barbechos, entre otros.

El material absorbente contaminado por el derrame de cantidades pequeñas de plaguicidas podrá ser eliminado en hornos incineradores con Licencia Ambiental para esta actividad.

El producto de lavado de equipos de aplicación, como de equipos de protección personal, no deben formar parte de la evacuación de aguas domiciliarias hacia

las corrientes de agua, su disposición será dirigida a fosos desactivadores o en su defecto en zonas de periferia de cultivos, entresurcos, callejones, barbechos, etc. Nunca sumerja equipos de aplicación o equipos de protección personal en corrientes de agua para su aseo, destine un área en su finca para esta labor.

Minimice la peligrosidad en los equipos aplicación o de protección personal realizando el aseo normal antes de desecharlos. Clasifique estos residuos en aquellos que van a valorización y/o aprovechamiento (plásticos y metales) de los que van a incineración o coprocesamiento (overoles, filtros, guantes, etc.)

Bolsas tratadas con plaguicida para cubrimiento de frutas deben ser retornadas a su fabricante o importador a través de un Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo.

Envases y empaques impregnados con semilla tratada de plaguicidas una vez desocupados se deben sacudir de la mejor forma para tratar de evacuar sobre la semilla a sembrar la mayor parte del plaguicida. Se debe identificar con el proveedor de semilla la forma de eliminación del envase o empaque.

Trampas de diseño informal dentro de la finca deberán ser recogidas cuando cumplan su ciclo, evacuar el plaguicida y disponer el empaque o el envase para la eliminación. El residuo de plaguicida puede ser asperjado en barbechos, periferia de cultivos, callejones, entresurcos, etc. Trampas comerciales deberán ser devueltas a través del Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo a su fabricante y/o importador.

4.4. Manejo de desechos

La siguiente tabla muestra el manejo de los diferentes desechos sólidos y líquidos generados en un sistema de producción agrícola.

Manejo de desecho de plaguicidas sólidos y líquidos generados en la producción agrícola.

DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	TRATAMIENTO	ELIMINACIÓN
-----------------------------	-------------	-------------

Productos vencidos	Conservar en buen estado el envase, empaque y/o embalaje.	Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo del fabricante y/o importador.
Productos en desuso	Conservar en buen estado el envase, empaque y/o embalaje	Eliminación en hornos especializados dentro o fuera del país que tengan Licencia Ambiental.
Remanentes, sobrantes y subproductos de plaguicidas	Aspersión en la dosis y mezcla indicada en la etiqueta sobre barbechos, periferia de cultivos, callejones, entresurcos.	Hidrólisis, acción microbiana, fotodescomposición, oxidoreducción.
Derrames de pequeñas cantidades de plaguicidas.	Absorber el derrame con aserrín, cal o arena confinando el desecho en envases seguros, demarcados y a la vista para la eliminación.	Incineración que cumplan las exigencias técnica y de seguridad exigidas por la legislación nacional.
Lavado de equipos de aplicación de 30 lt y menores.	Reutilización del agua de lavado de los equipos en las siguientes aplicaciones si el Ingrediente Activo del plaguicida es el mismo. Si cambia el Ingrediente Activo el lavado del equipo se dispone en la periferia de cultivos, callejones, entresurcos o barbechos.	Reutilización del enjuague en nuevas mezclas del mismo ingrediente activo. Si cambia el ingrediente activo en el sitio donde quede asperjado actuará la hidrólisis, acción microbiana, fotodescomposición, oxido-reducción. Si las condiciones lo permiten pueden usarse fosos desactivadores.
Lavado de equipos de aplicación de tractores y fumigación aérea.	Reutilización del agua de lavado de los equipos en las siguientes aplicaciones si el Ingrediente Activo es el mismo. Si el Ingrediente Activo cambia, el agua de lavado debe ser confinado en sitios aislados, impermeables y seguros.	Reutilización del enjuague en nuevas mezclas del mismo ingrediente activo. Si el Ingrediente Activo cambia, tratamiento químico con carbón activado, hidrólisis, acción microbiana, fotodescomposición y oxido-reducción. Si las condiciones lo permiten puede usarse fosos desactivadores.
Lavado de equipos de protección personal.	Minimización de la peligrosidad mediante lavado y aspersión en	Fosos desactivadores o aspersión para que actúe la hidrólisis, acción

	callejones, entresurcos, periferia de cultivos o barbechos.	microbiana, fotodescomposición y/o oxido-reducción.
Equipos de protección personal	Clasificación por el tipo de material.	Incineración Autorizada o co procesamiento.
Equipos de aplicación	Clasificación del material a desechar en metales, cauchos, plásticos, fibras, etc.	Siderúrgicas, reciclaje autorizado, incineración y/o co procesamiento.
Envases, empaques y/o embalajes de plaguicidas.	Triple Lavado a envases y empaques de plaguicidas separando tapas. Inutilización.	Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo del fabricante y/o importador.
Bolsas para cubrimiento de frutas tratadas con plaguicida.	Separación en la fuente de residuos ordinarios.	Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo del fabricante y/o importador.
Envases y empaques de semillas tratados con plaguicidas.	Evacuar la mayor cantidad posible residuos del plaguicida en el momento de la siembra.	En siderúrgicas envases metálicos. Estopas, cajas, papeletas en incineración o co procesamiento.
Trampas comerciales	Recolección y embalaje	Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo del fabricante y/o importador.

CAPITULO VI

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. De acuerdo a la tabla de toxicidad se pudo identificar que pesticidas de categorías Extremadamente Tóxicos, (GLIFOSATO), traen etiquetas con categorías de menor toxicidad, incluso sello azul, por lo que se nota que no existe control de la Autoridad competente.

2. Los agroquímicos más utilizados en los cultivos de las zonas aledañas al Rio Portoviejo (Arroz, mango, plátano, coco, limón, cacao, entre otros), corresponden en 33,05% a la etiqueta azul o moderadamente toxico, 29,63% etiqueta verde o ligeramente tóxicos, 19,08% etiqueta amarilla o medianamente toxicos y 18,24% etiqueta roja o altamente toxicos. Esta situación es preocupante en cuanto a la disposición final que se les da a los envases vacios siendo incorrecta, ya que en su mayoría corresponde al grupo COPs y otros a la docena sucia.

3. Los niveles de contaminantes de residuos de agroquímicos en la aguas del Rio Portoviejo; del Sector que va desde El Mejía-Los Pocitos, se encuentran dentro del rango que establece el Codex Alimentarius, (OMS, Y FAO). Así, los resultados de los análisis de agroquímicos arrojaron valores por debajo del límite máximo permisible. Con lo cual, se determina que en ese sector del rio no existe una contaminación extremadamente severa, siendo estas aguas aptas para el uso de las personas en sus diferentes actividades.

4. En base a las encuestas realizadas las personas que están expuestas directamente al uso de agroquímicos, no utilizaban los equipos correctos, tanto en vestimenta como protección del rostro y manos para la fumigación, esto se

debe a la falta de conocimiento sobre el adecuado uso de los agroquímicos y disposición final de los envases pos-consumo.

5. Se dispone de una guía responsable ambiental para el correcto manejo de desechos líquidos y sólidos, así también para aplicar las técnicas en la disposición final de envases vacíos (TRIPLE LAVADO).

Recomendaciones

1. Capacitar a los agricultores, vendedores y a la comunidad en general para el buen uso de agroquímicos y para una correcta disposición final de los envases vacíos.

2. Informar mediante medios de comunicación sobre las consecuencias del mal uso de agroquímicos y como afecta a la salud.

3. Proponer antes las autoridades competentes el fortalecimiento del marco jurídico, con el fin de crear un reglamento único para la gestión de agroquímicos.

4. Aplicar la guía responsable ambiental para la adecuada disposición de los envases vacíos y manejo de desechos sólidos y líquidos.

5. Fomentar a la utilización de insumos agrícolas alternativos.

6. Promover un plan de responsabilidad extendida entre los vendedores mayoristas y los agricultores; consiste, en que los vendedores mayoristas le pongan un valor a los envases vacíos para el reciclaje de los mismos y así ayudar a ambas partes.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- ✓ **ACARICIDA.-** es un plaguicida que se utiliza para eliminar, controlar o prevenir la presencia o acción de los ácaros mediante una acción química. Los ácaros son arácnidos diminutos de cuerpo ovalado en los que la cabeza, tórax y abdomen se encuentran fusionados en un cuerpo no segmentado.
- ✓ **ACUICULTURA.-** Técnica de dirigir y fomentar la reproducción de peces, moluscos y algas en agua dulce o salada.
- ✓ **AGRICULTURA CONVENCIONAL.-** Sistema de producción agropecuaria basado en el alto consumo de insumos externos al sistema productivo natural, como energía fósil, abonos químicos sintéticos y pesticidas. La agricultura convencional no toma en cuenta el medio ambiente, sus ciclos naturales, ni el uso racional y sostenible de los recursos naturales.
- ✓ **AGRICULTURA TRADICIONAL.-** Sistema de producción basado en conocimientos y prácticas indígenas, que han sido desarrollados a través de muchas generaciones.
- ✓ **AGROECOSISTEMA.-** o ecosistema agrícola puede caracterizarse como un ecosistema sometido por el hombre a continuas modificaciones de sus componentes bióticos y abióticos para la producción de alimentos y fibras.
- ✓ **AGROINDUSTRIAL.-** es la actividad económica que comprende la producción, industrialización y comercialización de productos agropecuarios, forestales y biológicos.
- ✓ **AGROTOXICO.-** Tóxicos para los alimentos en general
- ✓ **ALGICIDAS.-** evitan y eliminan la formación de algas, bacterias y hongos, causantes de coloraciones verdosas y deposiciones resbaladizas
- ✓ **ALEATORIO.-** Que depende del azar o de la suerte.
- ✓ **ALIMENTOS TRANSGENICOS.-** Los alimentos genéticamente modificados (GM) tienen un ADN modificado usando genes de otras

plantas o animales. Los científicos toman el gen de un rasgo deseado de una planta o animal e insertan ese gen dentro de una célula de otra planta o animal.

- ✓ **ALUVIAL.-** Que se ha formado a partir de materiales arrastrados y depositados por corrientes de agua.
- ✓ **ATRAYENTES.-** que despierta interés y curiosidad
- ✓ **AVICIDA.-** Sustancia (plaguicida) utilizada para eliminar pájaros.
- ✓ **AZAR.-** Causa o fuerza que supuestamente determina que los hechos y circunstancias imprevisibles o no intencionadas se desarrollen de una manera o de otra.
- ✓ **BACTERICIDA.-** sustancia, producto que destruye las bacterias.
- ✓ **BILLONES.-** En la escala numérica larga utilizada tradicionalmente en español, y en la mayoría de los países de Europa continental, un billón equivale a 10^{12} , esto es, un millón de millones.
- ✓ **BIOACUATICOS.-** Son recursos acuáticos naturales, materia prima acuática.
- ✓ **BIOACUMULACIÓN.-** es el proceso de acumulación de sustancias químicas en organismos vivos de forma que estos alcanzan concentraciones más elevadas que las concentraciones en el medio ambiente o en los alimentos.
- ✓ **BIOCIDAS.-** Que se emplea para matar organismos vivos o para detener su desarrollo.
- ✓ **BIODIVERSIDAD.-** Diversidad de especies vegetales y animales que viven en un espacio determinado.
- ✓ **BIOQUÍMICO.-** De la bioquímica o relacionado con ella.
- ✓ **BIOTECNOLOGÍA.-** Tecnología aplicada a los procesos biológicos.
- ✓ **BIÓTICA ACUATICA.-** De los organismos vivos acuáticos o relacionados con ellos.

- ✓ **CADENA TRÓFICA.-** es el proceso de transferencia de energía alimenticia a través de una serie de organismos, en el que cada uno se alimenta del precedente y es alimento del siguiente.
- ✓ **CARBAMATO.-** son compuestos orgánicos derivados del ácido carbámico.
- ✓ **CARCINOGENICO.-** es un agente físico, químico o biológico potencialmente capaz de producir cáncer al exponerse a tejidos vivos.
- ✓ **CHILLO.-** también conocido como pargo rojo o mero rojo, es de la familia de los Lutjanidae. Este pescado está muy presente en la gastronomía
- ✓ **CODEX ALIMENTARIO.-** es una colección reconocida internacionalmente de estándares, códigos de prácticas, guías y otras recomendaciones relativas a los alimentos, su producción y seguridad alimentaria, bajo el objetivo de la protección del consumidor.
- ✓ **COLOR AMBAR.-** también llamado amarillo **ámbar** o electro, es un **color** naranja amarillento medio, de saturación moderada, translúcido, basado en el aspecto más habitual de la resina fósil llamada **ámbar**.
- ✓ **COMBUSTIBLE FOSIL.-** Combustible que procede de la descomposición natural de la materia orgánica a lo largo de millones de años, como el petróleo, el carbón mineral o el gas natural.
- ✓ **CONTROLADORES BIOLÓGICOS.-** es un método de control de plagas, enfermedades y malezas que consiste en utilizar organismos vivos con objeto de controlar las poblaciones de otro organismo.
- ✓ **COMPOSICIÓN QUÍMICA.-** se refiere a qué sustancias están presentes en una determinada muestra y en qué cantidades.
- ✓ **CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO.-** puede referirse técnicamente a cualquier especie, pero se refiere casi siempre a seres humanos, y es de uso frecuentemente informal para el término **demográfico** más específico tarifa del **crecimiento** poblacional
- ✓ **CUTANEA.-** De la piel de una persona o relacionado con ella.

- ✓ **DDT.-** es un compuesto organoclorado principal de los insecticidas. Es incoloro. Es muy soluble en las grasas y en disolventes orgánicos, y prácticamente insoluble en agua.
- ✓ **DECENIOS.-** es la unidad de tiempo equivalente a diez años, que no se ajusta necesariamente a una de las diez décadas de un siglo.
- ✓ **DEFOLIANTE.-** es todo producto químico que es fumigado o espolvoreado sobre las plantas de manera de inducir a que se desprendan sus hojas.
- ✓ **DEGRADACION.-** En química se refiere a varias reacciones en que las moléculas orgánicas pierden uno o varios átomos de carbono, o donde las moléculas complejas se descomponen en otras más simples.
- ✓ **DENSIDAD.-** Relación entre la masa y el volumen de una sustancia, o entre la masa de una sustancia y la masa de un volumen igual de otra sustancia tomada como patrón.
- ✓ **DERMATITIS.-** Inflamación de la piel.
- ✓ **DESECANTE.-** es una sustancia que se usa para eliminar humedad del aire o de alguna otra sustancia, como combustibles orgánicos.
- ✓ **DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO.-** es el desorden que ocurre en los elementos de la naturaleza cuando los factores del hombre influyen de manera alteración del medio ambiente, provocando así, cambios drásticos de forma negativa a la existencia de la humanidad y los seres vivos.
- ✓ **DESARROLLO SOSTENIBLE.-** satisfacción de «las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.
- ✓ **DESEMBOCADURA.-** Lugar en el que una corriente de agua desemboca en otra, en el mar o en un lago.
- ✓ **DESINFECTANTE.-** es un producto que permite eliminar las bacterias, los virus o los microorganismos.
- ✓ **DIAGNOSTICO AMBIENTAL.-** es un proceso que se realiza para mejorar la imagen medioambiental de una empresa ante los clientes y la sociedad.

Surge ante la presión que cada vez más sufren los gobiernos por los electores para que decidan a controlar y elegir alternativas de inversión “verdes”.

- ✓ **ESPECTRO.-** Figura irreal, imaginaria o fantástica, que alguien cree ver
- ✓ **ESTERILIZADOS.-** Que ha sido sometido a esterilización.
- ✓ **EXPENDEDORES.-** Persona o máquina que vende productos al público.
- ✓ **FAO.-** es la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- ✓ **FEROMONAS.-** son sustancias químicas secretadas por los seres vivos, con el fin de provocar comportamientos específicos en otros individuos de la misma especie. Son un medio de transmisión de señales que pueden ser tanto volátiles como no volátiles.
- ✓ **FISIOLÓGICOS.-** es un adjetivo que indica que algo es perteneciente o relativo a la Fisiología. Esta palabra indica, por lo tanto que algo está relacionado con el funcionamiento biológico de los seres vivos.
- ✓ **FOTOQUÍMICO.-** una subdisciplina de la química, es el estudio de las interacciones entre átomos, moléculas pequeñas, y la luz (o radiación electromagnética).
- ✓ **FUNGICIDAS.-** sustancias tóxicas que se emplean para impedir el crecimiento o eliminar los hongos y mohos perjudiciales para las plantas, los animales o el hombre. Todo fungicida, por más eficaz que sea, si se utiliza en exceso puede causar daños fisiológicos a la planta.
- ✓ **GENÉRICO.-** Que es general o se refiere a un conjunto de elementos del mismo género.
- ✓ **GUABINA.-** es un pez de agua dulce perteneciente a la familia Erythrinidae. Abunda en casi toda América.
- ✓ **HELIOFANÍA.-** representa la duración del brillo solar u horas de sol, y está ligada al hecho de que el instrumento utilizado para su medición, heliofanógrafo, registra el tiempo en que recibe la radiación solar directa.

- ✓ **HERBICIDAS.-** son productos de origen químico o biológico diseñados específicamente para detener o eliminar el crecimiento de algunas plantas (malezas), en beneficio de otras (cultivos), los **herbicidas** se clasifican: Por su selectividad. Selectivos cuando se usan para matar malezas sin causar daño al cultivo y como.
- ✓ **HIPÓTESIS.-** Suposición hecha a partir de unos datos que sirve de base para iniciar una investigación o una argumentación.
- ✓ **HOMOGENIZADOR.-** es un elemento del equipamiento de laboratorio utilizado para la homogeneización de distintos tipos de materiales, tales como tejidos, plantas, alimentos, suelo, y muchos otros.
- ✓ **INAMHI.-** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
- ✓ **INGESTIÓN.-** es la introducción de la comida en el aparato digestivo al servicio de la alimentación o de la hidratación.
- ✓ **INHIBIDORES ENZIMÁTICO.-** son moléculas que se unen a enzimas y disminuyen su actividad.
- ✓ **INMUNIZANTES.-** (para madera) Líquido viscoso a base de fungicidas e insecticidas organofosforados con amplio espectro de control y protección integral para todo tipo de maderas.
- ✓ **INSEGURIDAD ALIMENTARIA.-** se define como la disponibilidad limitada o incierta de alimentos nutricionalmente adecuados e inocuos, o la capacidad limitada e incierta de adquirir alimentos adecuados en formas socialmente aceptables.
- ✓ **INSUMOS.-** es todo aquello disponible para el uso y el desarrollo de la vida humana, desde lo que encontramos en la naturaleza, hasta lo que creamos nosotros mismos
- ✓ **INTOXICACION.-** Reacción fisiológica causada por un veneno, o por la acción de una sustancia tóxica o en mal estado; el tóxico puede introducirse oralmente o a través de los pulmones o la piel.
- ✓ **IRRIGACIÓN.-** Riego de un terreno

- ✓ **LABRANZA.-** es la operación agrícola consistente en trazar surcos más o menos profundos en la tierra con una herramienta de mano o con un arado.
- ✓ **LAMINAR.-** Que tiene una estructura formada por láminas superpuestas y paralelas.
- ✓ **LARVICIDA.-** Plaguicida que se emplea para controlar, matar o eliminar, prevenir, repeler o atenuar la acción de las larvas en cualquier ambiente.
- ✓ **LMP.-** Límite máximo permisible.
- ✓ **MENESTER.-** Necesidad de una cosa.
- ✓ **MITICIDA.-** Agente que destruye los ácaros.
- ✓ **MITIGAR.-** Atenuar o suavizar una cosa negativa, especialmente una enfermedad.
- ✓ **MOLUSQUICIDAS.-** son pesticidas utilizados para controlar los moluscos. p.ej. caracoles.
- ✓ **MONOCULTIVO.-** Sistema de producción agrícola que consiste en dedicar toda la tierra disponible al cultivo de una sola especie vegetal.
- ✓ **MUTAGÉNICO.-** un mutágeno es un agente físico, químico o biológico que altera o cambia la información genética (usualmente ADN) de un organismo y ello incrementa la frecuencia de mutaciones por encima del nivel natural.
- ✓ **NEMATICIDA.-** es del origen de pasta de neem que se consigue por exprimir la fruta y semilla en frío. Nematophagous fungi, una variedad de carnivorous fungi, puede ser muy útil para el control de nemátodos
- ✓ **OMS.-** son las siglas de la Organización Mundial de la Salud. Es el organismo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), especializada en la prevención y control de la salud a nivel mundial.
- ✓ **ORGANOCOLORADO.-** son moléculas orgánicas cloradas con peso molecular de 291 a 545; su estructura cíclica y su gran peso molecular los hace muy parecidos químicamente a los compuestos hidrocarburos clorados utilizados como disolventes.

- ✓ **ORGANOFOSFORADO.-** es un compuesto orgánico degradable que contiene enlaces fósforo-carbono
- ✓ **OVICIDA.-** se aplica al producto químico que se usa contra los insectos y ácaros que se encuentran en la fase de huevo.
- ✓ **PECUARIA.-** Del ganado o de la ganadería, o relacionado con ellos.
- ✓ **PEDICULICIDA.-** Son productos que se usan para tratar los piojos.
- ✓ **PERCEPCION.-** Primer conocimiento de una cosa por medio de las impresiones que comunican los sentidos.
- ✓ **PESTICIDAS.-** es cualquier sustancia o mezcla de sustancias dirigidas a destruir, prevenir, repeler, o mitigar alguna plaga. El término pesticida se puede utilizar para designar compuestos que sean herbicida, fungicida, insecticida, o algunas otras sustancias utilizadas para controlar plagas.
- ✓ **PIRETROIDE.-** son un grupo de pesticidas artificiales desarrollados para controlar preponderantemente las poblaciones de insectos plaga. Este grupo surgió como un intento por parte del hombre de emular los efectos insecticidas de las piretrinas naturales obtenidas del crisantemo, que se venían usando desde 1850.
- ✓ **PISCICIDA.-** Cualquier sustancia que es tóxica para los peces
- ✓ **PLAGA.-** Colonia de organismos animales o vegetales que ataca y destruye los cultivos y las plantas.
- ✓ **PLAGUICIDA.-** son productos químicos usados para controlar plagas (insectos, ácaros, hongos, oomicetos, bacterias, virus, nematodos, caracoles, roedores y malezas) que afectan los cultivos.
- ✓ **PLUVIOSIDAD.-** Cantidad de lluvia que cae en un lugar y un período de tiempo determinado.
- ✓ **PREDICIDA.-** Reguladores del crecimiento: estimula o retarda el crecimiento
- ✓ **PROCESO INDUSTRIAL.-** es el conjunto de operaciones unitarias necesarias para modificar las características de las materias primas.

Dichas características pueden ser de naturaleza muy variada tales como la forma, la densidad, la resistencia, el tamaño o la estética.

- ✓ **PRODUCTIVIDAD.-** Capacidad de la naturaleza o la industria para producir.
- ✓ **PROPAGACIÓN.-** conjunto de fenómenos físicos que conducen a las ondas del transmisor al receptor.
- ✓ **QUIMIOESTERILIZANTES.-** Un químico que controla las plagas mediante la prevención de la reproducción, causando con ello la población se colapse.
- ✓ **RATICIDA.-** Sustancia venenosa que se usa para matar ratas y ratones.
- ✓ **REORIENTARSE.-** Dar una nueva orientación a algo o a alguien.
- ✓ **REVOLUCIÓN VERDE.-** es la denominación usada internacionalmente para describir el importante incremento de la productividad agrícola y por tanto de alimentos entre 1960 y 1980 en Estados Unidos y extendida después por numerosos países.
- ✓ **SANEAMIENTO.-** Dotación de las condiciones necesarias de sanidad a un terreno, un edificio u otro lugar.
- ✓ **SIGZAG.-** Línea quebrada formada por segmentos que están unidos formando ángulos entrantes y salientes.
- ✓ **SILVICIDA.-** elimina árboles y matorrales
- ✓ **SÍNTESIS QUÍMICAS.-** es el proceso por el cual se producen compuestos químicos a partir de compuestos simples o precursores químicos. Su rama más amplia es la síntesis orgánica. También es realizada por los organismos vivientes en su metabolismo, como ejemplo están las proteínas.
- ✓ **SINTÉTICOS.-** son aquellos elementos químicos que la humanidad no conocía hasta que los sintetizó, esto es, que no los descubrió como tales en el espacio.
- ✓ **SISTEMA BIOLÓGICO.-** es una red compleja de entidades biológicas relevantes. Por lo general se usa para referirse a sistema de órganos y

tejidos en el humano, tales como el sistema circulatorio, el sistema digestivo o el sistema nervioso.

- ✓ **SISTEMA ENDÓCRINO.-** sistema de glándulas de secreción interna es el conjunto de órganos y tejidos del organismo, que segregan un tipo de sustancias llamadas hormonas, que son liberadas al torrente sanguíneo y regulan algunas de las funciones del cuerpo.
- ✓ **SISTEMA INMUNOLÓGICO.-** es aquel conjunto de estructuras y procesos biológicos en el interior de un organismo que le permiten mantener la homeostasis o equilibrio interno frente a agresiones externas, ya sean de naturaleza biológica (agentes patógenos) o físico-químicas
- ✓ **SISTEMÁTICO.-** Que realiza un trabajo o una tarea ordenadamente, siguiendo un método o sistema.
- ✓ **SOSTENIBILIDAD.-** Cualidad de sostenible, especialmente las características del desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de futuras generaciones.
- ✓ **SUBSISTENCIA.-** Conjunto de alimentos y de los medios necesarios para el mantenimiento de la vida
- ✓ **SUBSUSTANCIA.-** Conjunto de alimentos y de los medios necesarios para vivir.
- ✓ **TEJIDO GRASO.-** es el **tejido** de origen mesenquimal (un tipo de tejido conjuntivo) conformado por la asociación de células que acumulan lípidos en su citoplasma: los adipocitos.
- ✓ **TERMICIDA.-** elimina termitas.
- ✓ **TERMINALES NERVIOSAS.-** Son, al mismo tiempo, termorreceptores sensibles al frío y al calor, así como nociceptores (receptores sensoriales del dolor) que captan los estímulos dolorosos.
- ✓ **TOPOGRAFÍA.-** Conjunto de características que presenta la superficie o el relieve de un terreno.

- ✓ **TORRENTE SANGUINEO.**- El aparato circulatorio o sistema circulatorio es la estructura anatómica compuesta por el sistema cardiovascular que conduce y hace circular la sangre
- ✓ **TOXICIDAD.**- Es la capacidad de alguna sustancia química de producir efectos perjudiciales sobre un ser vivo, al entrar en contacto con él.
- ✓ **VECTORES.**- es un agente que transporte algo de un lugar a otro.
- ✓ **VOLATILIZACIÓN.**- es el proceso que consiste en el cambio de estado de la materia sólida al estado gaseoso sin pasar por el estado líquido.

Bibliografía

1. Alavanja, Hoppin, & Kamel. (2004). Health effect of chronic pesticide exposure: cancer and neurotoxicity. *SD*, 155-197.
2. Amen, B. (12 de Julio de 2012). La contaminación de las aguas del río Portoviejo. *EL Diario.ec*, pág. SD.
3. Bartual, J. (1985). *Normas técnicas de prevención*.
4. Bejarano, F. (s.f.). Plaguicidas. <http://www.rachel.org/files/document/Pesticidas.htm>.
5. Benitez, P., & Miranda, L. (2013). CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES POR RESIDUOS DE PLAGUICIDAS. *REVISTA INTERNACIONAL CONTAMINACION AMBIENTAL*, 16.
6. Brinkmann. (2011). Fumigaciones con agrotoxicos. <http://fumigacionesx.blogspot.com/pldesarrollo.html>.
7. Brown, L. K. (1994). *Objetivos de la revolución verde*.
8. Carvalho. (1993). «Pesticides in Tropical Marine Environments: Assessing Their Fate. *SD*, 14-19.
9. Carvalho, F. (1998-2000). Evaluación de la contaminación del suelo: manual de referencia. *SD*, 24-30.
10. Carvalho, N. Z. (1998). Tracking Pesticides in the Tropics. *SD*, 24-30.
11. COLOMBIA, M. (2003). GUIA PARA LA GESTION AMBIENTAL RESPONSABLE DE LOS PLAGUICIDAS QUIMICOS DE USO. *N/D*.
12. Criswell. (1998). Pesticides and Water. *Division of Agricultural Sciences and Nature Resources, Oklahoma, State University, SD*.
13. Dalvie, Cairncross, Solomon, & London. (2003). Contamination of rural surface and ground water by endosulfan in farming areas of the Western Cape, South Africa. *SD*, 1-15.
14. Dierksmeier. (2001). Plaguicidas, residuos, efectos y presencia en el medio. *SD*, SD.
15. Echarri, L. (2006). Revolución Verde . *Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente*, 6.1.4.

16. EcuRed. (2015). Agricultura Convencional. *EcuRed conocimiento con todos y para todos*.
17. Escobar, J., & Barg, U. (1990). *La contaminación de las aguas continentales de Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá, Perú y Venezuela*. Roma: Copescal. FAO. 1990.
18. Ferrer. (2003). Pesticide poisoning. *San Navarra*, 155-171.
19. Flores, González, Fernández, Villafranca, Socías, & Ureña. (2002). Organic compounds in the environment. Effects of dissolved organic carbon on Sorption and Mobility of Imidacloprid in soil. *SD*, 880-888.
20. Freebairn. (1995). *¿Did the green revolution concentrate incomes?*
21. HogarNatural. (2005). El hogar natural. <http://www.elhogarnatural.com/plaguicidas.htm>.
22. Hora, D. L. (30 de 07 de 2016). Los efectos de la contaminación ambiental en las cuencas del río Portoviejo y el río Chone han quedado al descubierto luego del diagnóstico ambiental que la empresa Ecobiotec realizó en las cuencas antes mencionadas. <http://lahora.com.ec/index.php/movill/noticia/913209>, pág. *SD*.
23. Hora, L. (25 de Julio de 2004). Los Rios mueren en Ecuador. *La Hora*.
24. Hora, L. (5 de Febrero de 2011). El Rio Portoviejo. *La Hora*.
25. Jeyaratman, & Maroni. (1994). Organophosphorus compounds. *Toxicology*, 15-27.
26. Kester. (2001). Endocrinedisrupting chemicals. *SD*.
27. Longnecker, Rogan, & Lucier. (1997). The human health effects. *SD*, 211-244.
28. MAE. (2013). Propuesta de declaratoria de emergencia sanitaria del Rio Portoviejo. <http://www.ambiente.gob.ec/propuesta-de-declaratoria-de-emergencia-sanitaria-del-rio-portoviejo/>.
29. McCalla. (1994). *Agriculture and food needs to 2025*. Washington.
30. McCalla. (1994). *Agriculture and food needs to 2025*. Washington.
31. Montalvo, C. (2013). Efectos de la contaminación del suelo en la productividad de cinco sectores agrícolas de la parroquia Tumbaco. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1351/1/T-UCE-0012-247.pdf>, 3.

32. Moreno, M. (1987). *Introducción a la metodología de la investigación educativa*. SD: Editorial Progreso.
33. Pascual, E. (2015). Contaminación de los Ríos. *ELBLOGVERDE.COM*, SD.
34. Perez, A. (2013). contaminación por agroquímicos en las aguas superficiales. *SD*, 84-85.
35. Perez, M. (4 de Enero de 2003). Río Portoviejo con alta contaminación. *El Universo*, pág. SD.
36. Piola, J. C. (2000). *¿Que son los plaguicidas?*
37. Plenge, & Vargas. (2003). Efecto tóxico de los plaguicidas agrícolas sobre la relajación muscular. *Ciencia en la frontera*, 75-79.
38. Ramirez, & Lacasaña. (2001). Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. *KEY WORDS*, 68-69.
39. Sarandon. (2011). *Agroecosistemas*.
40. SNC. (1999). Descubren contaminación por plaguicidas en aguas de consumo. *Publicación en salud pública.com*, SD.
41. Soderlund, Clark, Sheets, Mullin, Picirillo, Sargent, . . . Weiner. (2002). Mechanisms of pyrethroids neurotoxicity: implications for cumulative risk assessment. *SD*, 3-59.
42. Studer, P. (2011). *Agricultura convencional*.
43. Sulecki, C. J. (1998). Argentina, Rapidly Modernizing Agriculture Sector a Power House in Grain and Oilseed Export Is Developing a Giant Appetite for Agrochemicals, Fertilizers, Biotech Seeds and New Equipment. *Farm Chemicals International*, SD.
44. Vera, H. (2013). Contaminaciones por agroquímicos sintéticos al suelo agua de escorrentías subterráneas y fruto. *SD*, 76-82.
45. Weiss, & Amler. (2004). Pesticides. *Pediatrics*, 1030-1036.
46. Wirtgen, J. (2009). RECURSOS HIDRÍCOS. *Green facts*, 1-2.

ANEXOS

1. ENCUESTAS REALIZADA A LOS HABITANTES DE UNA ZONA AGRICOLA



2. TOMA DE RESPUESTAS EN BASE A LAS PREGUNTAS REALIZADAS.



3. HABITANTE REALIZANDO LAVADO DE ENVASE VACIO DE AGROQUIMICOS EN EL RIO.



4. ENVASES VACIOS BOTADOS EN UN AREA DE LA ZONA AGRICOLA.



5. RECOLECCION DE ENVASES VACIOS



6. MUESTRA DEL GLIFOSATO CON ETIQUETA AZÚL



7. MUESTREO ALEATORIO DE SUBMUESTRAS, PARA LA MUESTRA FINAL



8. PREPARANDO PARA ENVIO DE MUESTRAS AL LABORATORIO.



9. RESULTADOS O REPORTE DE ANÁLISIS DEL LABORATORIO GRUENTEC DE UN PUNTO DE MUESTREO.

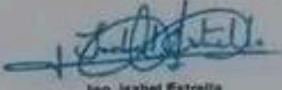


REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: César Andrés Chata Chávez
 Santo San Agustín, calle Oliva Urbana, Avenida José Pizarro
 Telf: (05) 2361113

Atm: Sr. César Andrés Chata Chávez
Proyecto: Contaminación por pesticidas en el Rio Parotuyo
Muestra Recibida: 22-oct-16
Tipo de Muestra: 1 Aluestra de Agua
Análisis Complementado: 28-oct-16
Numero reporte Gruentec: 161095-AG001

Rotulación Muestra:	Muestra Unica	Método Adoptado de Referencia / Método interno
Fecha de Muestreo:	ND	
No. Reporte Gruentec:	161095-AG001	
Pesticidas Organoclorados:		
a-BHC mg/L (1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
a-Clorado mg/L*	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Aldrin mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Aldrin mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
δ-BHC mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Butaclor mg/L*	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Chlorotanol mg/L*	<0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Ciclotri-dimetil mg/L*	<0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
d-BHC mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Dieldrin mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endosulfan I mg/L(1,2)	<0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endosulfan II mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endosulfan Sulfato mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endrin mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endrin Aldehído mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
p-BHC mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
p-Clorado mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Heptacloro mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Heptacloro-Epóxido mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metolaclor mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metaxacloro mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Oxifluorfen mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
pp- ODD mg/L*	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
pp- DDE mg/L(1,2)	<0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
pp- DDT mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Quintoceno mg/L(1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Pesticidas Organofosforados:		
Acetato mg/L	<0.001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Cadusafos mg/L	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Cicopirifos mg/L	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Diazinon mg/L	<0.001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Diclorvos+Triclorfon mg/L	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Dimetato mg/L	<0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Disulfoton mg/L	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Eti Paratión mg/L	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Ectoprofos mg/L	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27



Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

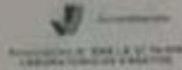
Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provista por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.
 Nota 2: La forma de muestra(s) fue realizada directamente por el cliente.
 Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

Página 1 de 3

San Juan de Cumbayá - Eloy Alfaro 57-157 y Belisario Quevedo, P.O. Box 17-22-20064 Quito - Ecuador
 Telfs: 601- 4371 / 603- 9221/ 600- 5273 - E-mail: info@gruentec.com - www.gruentec.com

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: César Andrés Chava Chávez
 Santa Rita Agustín, calle Urbá Miranda, Avenida José Rodríguez
 Telf: (05) 2882112



Año: Sr. César Andrés Chava Chávez

Proyecto: Contaminación por pesticidas en el Río Portoviejo

Muestra Recibida: 22-oct-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Complementario: 29-oct-16

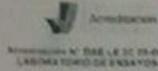
Número reporte Grúntec: 1610265-AG001

Rotación Muestra	Muestra Única	Método Adoptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestra:	N/D	
No. Reporte Grúntec:	1610265-AG001	
Pesticidas Organofosforados:		
Fenitrotion mg/L (1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Fosforon mg/L (1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Malatión mg/L (1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metamidofos mg/L*	<0.001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metil Paratión mg/L (1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Mevinfos mg/L (1,2)	<0.0005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Terbufos mg/L (1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Pesticidas Organonitrogenados:		
Ametrina mg/L (1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Atrazina mg/L (1,2)	<0.0002	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Benalaxil mg/L (1,2)	<0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Diazin+Laurón mg/L*	<0.0002	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Hexaconazol mg/L*	<0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metaxil mg/L (1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metrifluzina mg/L (1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Pencconazole mg/L (1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Pentametalina mg/L (1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Simazina mg/L (1,2)	<0.0002	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Terbutrina mg/L (1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Tiabendazol mg/L*	<0.001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Tometon mg/L (1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Triadimenol mg/L (1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Triadimenol mg/L (1,2)	<0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Trifluralin mg/L (1,2)	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
piretrinas:		
Ciflutrina mg/L*	<0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Ciflutrina mg/L*	<0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Cipermetrina mg/L*	<0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Deltametrina mg/L*	<0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Fenvalerato mg/L*	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Permetrina mg/L*	<0.00013	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27

Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basadas en el material e información provista por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.
 Nota 2: La toma de muestra(s) fue realizada directamente por el cliente.
 Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de sus parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS



Cliente: César Andrés Chata Chávez
Barrio San Agustín, calle Olivia Miranda, Avenida José Rivadeneira
Telf: (05) 2382112

Atn: Sr. César Andrés Chata Chávez
Proyecto: Contaminación por pesticidas en el Río Portoviejo
Muestra Recibida: 22-oct-16
Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua
Análisis Complementado: 28-oct-16
Numero reporte Grúntec: 1610365-AG001

Rotulación Muestra:	Muestra Única	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	N/D	
No. Reporte Grúntec:	1610365-AG001	

Carbamatos:		
Carbaryl mg/L	<0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Carborufan mg/L	<0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metolcarb mg/L	<0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Pyrimicarb mg/L	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Propoxur mg/L	<0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Tiobencarb mg/L	<0.0005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27

Registro y Acreditaciones:

01 Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/D – No Disponible

INCERTIDUMBRE (U):

Pesticidas en Agua = 0.22

Cálculo: C +/- UxC en donde C=valor medido; U= incertidumbre

Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.