

Evaluación de los impactos ambientales en el cultivo de gulupa (*Passiflora edulis sim*) sobre el recurso hídrico asociado al uso de pesticidas. Caso de estudio Jericó Antioquia

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Laura Marcela Guzmán Arrubla

**Asesor
Johanna Marcela Osorio Bermúdez
Ingeniera Ambiental**

**Corporación Universitaria Lasallista
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Ambiental
Caldas - Antioquía
2017**

Lista de contenido

Introducción	7
Objetivos	9
Objetivo general	9
Objetivos específicos	9
Planteamiento del problema	10
Justificación	13
Estado del arte	15
Marco teórico	21
Generalidades de la evaluación de impactos ambientales	21
Metodologías de la evaluación de impactos ambientales	22
Los pesticidas.....	24
Clasificación de los pesticidas	24
Pesticidas en el ambiente.....	25
Comportamiento ambiental	27
Factores que influyen en el destino de los contaminantes	28
La agricultura y el medio ambiente.....	29
Agricultura en Colombia	30
Gulupa (<i>Passiflora edulis Sims</i>)	31
Gulupa en Colombia	32
Normatividad colombiana de aguas y pesticidas	34
Parámetros fisicoquímicos	35
Información general	37

Descripción del proyecto	37
Descripción de la empresa	38
Hidrología de Jericó	39
Clima de Jericó	40
Metodología	41
Área de estudio	41
Visitas de campo	42
Manejo y transporte de muestras	45
Análisis de laboratorio	45
Identificación y evaluación de impactos	46
Valoración de impactos	49
Resultados	52
Análisis de resultados	79
Conclusiones	82
Recomendaciones	84
Referencias	86

Lista de tablas

Tabla 1. Matrices ambientales	22
Tabla 2. Plaguicidas con importante toxicidad aguda	26
Tabla 3. Normatividad colombiana de aguas y pesticidas.....	34
Tabla 4. Escala de valores utilizada para cada una de las variables	50
Tabla 5. Datos de las mediciones para el día 15 de septiembre 2016.....	54
Tabla 6. Datos de las mediciones para el día 4 de octubre 2016.....	56
Tabla 7. Datos de las mediciones para el día 5 de octubre 2016.....	59
Tabla 8. Datos de las mediciones para el día 3 noviembre 2016	61
Tabla 9. Principales pesticidas aplicados en el cultivo	71
Tabla 10. Principales fertilizantes aplicados en el cultivo y sus componentes	72
Tabla 11. Identificación de impactos en el agua (cultivo de gulupa)	73
Tabla 12. Matriz de evaluación de impactos.	77
Tabla 13. Características para la valoración de impactos de los principales pesticidas utilizados	78
Tabla 14. Cálculo y valoración final de los principales pesticidas utilizados en el cultivo de gulupa	78

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Mapa Finca El encanto	39
Ilustración 2. Vereda Palocabildo en el mapa de Jericó.....	41
Ilustración 3. Temperatura y conductividad con respecto a la hora. Día 15 de septiembre 2016	56
Ilustración 4. Temperatura y conductividad con respecto a la hora. Día 4 de octubre 2016.	59
Ilustración 5. Temperatura y conductividad con respecto a la hora. Día 5 de octubre 2016.	61
Ilustración 6. Temperatura, Ph, conductividad y oxígeno disuelto con respecto a la hora. Día 3 de noviembre 2016.	65
Ilustración 7. Abastecimiento de agua para el cultivo.....	66
Ilustración 8. Quebrada lugar más profundo	67
Ilustración 9. Quebrada trayecto largo	68
Ilustración 10. Organigrama proceso productivo	69
Ilustración 11. Sistema de bombeo	74
Ilustración 12. Mezcla con la sustancia aplicada en el cultivo	75

Lista de apéndices

Apéndice A. Resultados de laboratorio muestra de agua (pesticidas)	95
Apéndice B. Resultados de laboratorio muestra de agua (metales pesados)	117
Apéndice C. Resultados de laboratorio muestra de sedimento (metales pesados)..	119

Introducción

Colombia es el noveno proveedor de frutas exóticas del mundo. Sus exportaciones han generado un crecimiento; principalmente en uchuva, tomate de árbol, tamarindo y passifloras como la granadilla y la gulupa.

La gulupa (*Passiflora Edulis Sims*) es originaria de Brasil, Paraguay y el norte de Argentina. Es una fruta exótica de fruto en forma de baya, redondo u ovalado de color de verde a púrpura y sabor ligeramente ácido, muy apetecida debido a su sabor y aroma (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015). El sistema productivo es altamente demandante dado a que es una fruta netamente de exportación, lo que genera un crecimiento económico importante para el país (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2011).

Entre algunos de los departamentos de Colombia que producen gulupa se encuentran: Huila, Valle del Cauca, Cundinamarca y Antioquia, departamento que en el 2011 contaba con un área de cosecha de 430 (hectáreas) y 5.88 toneladas de producción de este cultivo (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2011). Uno de los municipios de Antioquia que cultiva esta fruta exótica es Jericó, ubicado en la subregión suroeste de este departamento. El cual basa su economía principalmente en la actividad agropecuaria como lo es: la ganadería, el café, el cardamomo, la gulupa y el plátano, (Alcadía de Jericó, 2016)

La actividad humana ha alterado los ecosistemas con mayor rapidez en los últimos 50 años, en gran parte para satisfacer el requerimiento de alimentos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2007). La agricultura es considerada como una de las actividades que más consume y contamina el agua, en su

mayoría por la presencia de pesticidas y metales pesados. (The World Bank, 2008). Según la FAO, un pesticida es una sustancia o mezcla de sustancias destinada a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga; capaces de causar daños o interferir de cualquier otra forma con la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte o mercado del producto.

El uso constante de sustancias químicas en la agricultura tradicional genera efectos negativos en el medio ambiente, los cuales impactan el aire, los organismos vivos, el suelo y el recurso hídrico, este último esencial para el desarrollo de la vida. Dada la alta demanda de este recurso, evaluar los impactos de los pesticidas sobre el recurso hídrico se convierte en una herramienta que permite identificar, minimizar o compensar los impactos negativos que produce el cultivo de gulupa en el recurso hídrico, para implementar nuevas técnicas que ayuden a la reducción de la contaminación y a la protección de los recursos naturales.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar los impactos ambientales en el cultivo de gulupa (*Passiflora edulis sim*) sobre el recurso hídrico. Caso de estudio: Jericó Antioquia.

Objetivos específicos

- Diagnosticar los impactos ambientales generados por el uso de pesticidas sobre el recurso hídrico en la vereda Palocabildo del municipio de Jericó Antioquia.
- Caracterizar el impacto ambiental por el uso de pesticidas sobre el recurso hídrico en la vereda Palocabildo del municipio de Jericó Antioquia.
- Valorar el impacto ambiental por el uso de pesticidas sobre el recurso hídrico en la vereda Palocabildo del municipio de Jericó Antioquia.

Planteamiento del problema

Los pesticidas son sustancias utilizadas para el control de diferentes plagas y enfermedades, que atacan y afectan a los diferentes cultivos. Se pueden clasificar de acuerdo a su uso, su estructura química o su toxicidad. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2010) .En la agricultura los pesticidas son aplicados en los sistemas productivos con la finalidad de lograr una mayor productividad del campo y obtener mayores beneficios económicos. (Martinez, 2010) .

Los pesticidas son las sustancias con mayor aplicación en la agricultura las cuales pueden contaminar los cuerpos de agua por descarga directa o indirecta. (Narvaez et al, 2013). Siendo las aguas superficiales y subterráneas las principales vías de contaminación por pesticidas (Bennett y Barcelo , 2012). El uso excesivo de pesticidas en los cultivos genera efectos negativos en el ambiente, los cuales se ven reflejados en el aire, suelo, organismos vivos y en el recurso hídrico, este último esencial para el desarrollo óptimo de la vida. (Camacho et al ., 2016)

Cuando los pesticidas se aplican en mayor cantidad de la requerida o recomendada se puede generar contaminación por escorrentía hacia los cuerpos de agua. (FAO, 2015) Otros de los medios de transporte por los cuales se localizan los pesticidas en el agua, es a través del riego aéreo sobre el terreno, por infiltración, por descarga de aguas residuales con presencia pesticidas o también por descargas del lavado de equipos empleados en la mezcla y aplicación de dichas sustancias. (Rodriguez et al., 2014)

Cada tipo de pesticida se dispersa en el medio ambiente debido a procesos de transporte, transformación y transferencia involucrados en su comportamiento ambiental los cuales son: fotodegradación, volatilización, biodegradación, absorción / adsorción, lixiviación, resistencia y persistencia (Jáquez et al., 2002). Además las propiedades fisicoquímicas de cada pesticida también influyen de manera directa en la cinética ambiental como lo son: la presión de vapor, el coeficiente de Partición Octanol/Agua, la solubilidad, el peso molecular, el pH y la movilidad. Es recomendable conocer información sobre las características medio ambientales, el mecanismo de transporte, la geografía y las propiedades fisicoquímicas del lugar (Agencia de Protección ambiental, 2009).

Los pesticidas presentan ciertas características que hacen que definan su nivel de contaminación como lo son: persistencia, toxicidad y la resistencia (EPA, 2009). Los pesticidas, generan efectos tóxicos a los organismos vivos como lo son: malformaciones, cáncer, parálisis, daños nerviosos, mutaciones, infertilidad, teratogénesis, convulsiones, entre otros (Tobon et al., 2010). Otros tipos de pesticidas como los Insecticidas, herbicidas y fungicidas también provocan la contaminación del agua dulce con compuestos carcinógenos y otras sustancias que afectan al ser humano y a muchas formas de vida silvestre (FAO, 2015).

Esta problemática ambiental en el recurso hídrico por la presencia de pesticidas, afecta a la mayoría de países y Colombia no es la excepción. Se han evidenciado casos como el departamento de Boyacá caracterizado por altos niveles de producción agrícola carbofurano en el agua, un pesticida de la familia de los carbamatos que se caracteriza por su alta toxicidad, dando como resultado contaminación del recurso hídrico por

pesticidas; lo que genera una amenaza sobre la calidad del agua. Otro caso que genera preocupación por el uso de pesticidas en los cultivos, se presenta en el departamento de Antioquia, ya que estas sustancias presentan una gran problemática con respecto al manejo de los pesticidas, debido a la utilización de una gran variedad de productos químicos en una sola aplicación, malos hábitos de en los aplicadores, inapropiada disposición final de envases, empaques y residuos. Estas situaciones ocasionan contaminación de suelos, aguas, aire y alimentos. (Gobernacion de Antioquia, 2005)

Justificación

La agricultura es una actividad de gran importancia, impulsa la economía de la mayoría de los países y es la base fundamental para la seguridad alimentaria mundial. Como lo menciona la FAO, más de 2.570 millones de personas dependen de la agricultura como medio de subsistencia. Sin embargo, los medios de producción actuales se caracterizan por el uso intensivo de los recursos y de agroquímicos, generando impactos ambientales por la degradación de estos.

Todas aquellas actividades o proyectos, que requieren sistemas de producción o sistemas de prestación de bienes y servicios y que interactúan con el entorno donde se desarrollan, generan una relación proyecto- ambiente, debido al consumo de algún tipo de recurso natural. (Arboleda, 2008). En el caso de la agricultura, esta actividad genera un consumo de recursos naturales, para poder llevar a cabo la producción de los diferentes cultivos que provee al mundo con los alimentos (Perfetti Y Cortes, 2013). Con el tiempo la agricultura genera cambios al medio ambiente de menor o mayor proporción, de acuerdo al tipo de actividad y estos a su vez están poniendo en riesgo la salud y el bienestar del ser humano. (Arboleda, 2008)

Jericó es un municipio del departamento de Antioquia, que se caracteriza por una fuerte riqueza hídrica irrigado por varias corrientes que abastecen su centros poblados como la cuenca del río Cauca, río Frio y río Piedras y una economía fundamentada principalmente sobre la actividad agropecuaria. Actualmente está incursionando en nuevos cultivos, como: la gulupa, el aguacate entre otros. (Alcadía de Jericó, 2016)

El estudio se realizó en Palocabildo una vereda del municipio de Jericó, destacado por su cultura cafetera y otros tipos de cultivos como la gulupa (Alcadía de Jericó, 2016). El estudio se realizó en este sector porque presenta características óptimas tales como: densidad de cultivo concentrado en una sola zona, sin interferencias con otro tipo de cultivos y presencia de un cuerpo de agua con influencia directa del cultivo y fácil acceso. Por lo cual permitió implementar una evaluación de impactos ambientales generados por el cultivo de gulupa, sobre el recurso hídrico asociado al uso de pesticidas.

Estado del arte

Según la (FAO, 1990) define los pesticidas como cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluso estas sustancias son aplicadas antes o después de la cosecha para proteger el producto contra la posible deterioración durante el almacenamiento y el transporte.

(Plenge et al., 2007) Menciona que entre las actividades que requieren el uso de pesticidas se encuentra el sector agrícola, estas sustancias son utilizadas con la finalidad de garantizar que determinado cultivo se conserve de una manera adecuada y contribuir a mejorar la calidad de la alimentación, requerida para satisfacer las necesidades de la población mundial.

Es por lo anterior que el sector agrícola consume hasta el 76 % de la producción mundial de pesticidas (EPA, 2013), como lo indica (Ferrer, 2003) en Estados Unidos cada año se aplican alrededor 4.5 billones de libras de diferentes tipos de pesticidas en el sector agrícola, por ende los efectos tóxicos de los plaguicidas sobre la población humana han sido motivo de preocupación por muchos años.

Como hace referencia (Hazard, 2009) el uso de estos productos ha sido motivo de preocupación, ya que estas sustancias han causado problemas en la salud y muertes en muchas partes del mundo, como consecuencia de la exposición laboral y la intoxicación accidental o deliberada. Así mismo lo menciona la organización mundial de la salud (OMS) cada año terminan intoxicadas por pesticidas 3 millones de personas, la mayoría en países en desarrollo, de las cuales mueren aproximadamente unas 20.000 mil personas.

Los pesticidas son considerados sustancias tóxicas perjudiciales no solo para salud humana sino también para el medio ambiente, (Rubio et al., 2015) indica que la contaminación del recurso hídrico por pesticidas, es uno de los temas más estudiados en los últimos años en el área ambiental. (Rodríguez et al., 2014) Menciona que los pesticidas se introducen en el agua por medio de diferentes mecanismos como lo son: por aplicación directa a los cursos de agua, por infiltración o escurrimiento superficial, por aplicación aérea sobre el terreno, por descargas provenientes del lavado de equipos empleados en la mezcla y aplicación de dichos productos. Además los efectos ecológicos de los pesticidas en el agua están determinados por criterios como lo son la toxicidad, la persistencia, los productos degradados y el destino ambiental.

Así mismo la (FAO, 1997) en su publicación los plaguicidas en cuanto contaminantes del agua. Menciona que cuando se aplica un pesticida en el medio ambiente, la cantidad de producto químico que se desplazara está relacionado con las propiedades fisicoquímicas del pesticida, al igual que el clima, las condiciones geomorfológicas de los suelos, las condiciones hidrogeológicas y meteorológicas de las zonas. (Anupama et al., 2014)

Hay informes que demuestran que estos productos químicos están siendo utilizados de manera errónea y aplicados en dosis superiores a las permitidas por ende están teniendo un impacto negativo sobre el medio ambiente y la salud de los agricultores. Como el estudio realizado por (Sankoh et al., 2016) enfocado en el uso de pesticidas en los campos de arroz y sus posibles efectos sobre el medio ambiente y sobre los agricultores de Sierra Leona. Como resultado después de realizar algunas entrevistas y visitas de campo, se obtuvo que la mayoría de los agricultores no tienen ningún

conocimiento sobre el manejo seguro de pesticidas y muy pocos de ellos han recibido algún tipo de formación. En cuanto a los problemas de salud tales como náuseas, trastornos respiratorios y de visión borrosa analizados en esta investigación son significativamente mayores entre los agricultores que usan pesticidas que aquellos que no usan pesticidas. (Sankoh et al., 2016)

Por lo mencionado anteriormente es necesario investigar que se ha realizado en algunos países del mundo acerca del tema de pesticidas, centrándonos únicamente en estudios realizados directamente en el sector agrícola y su relación con la contaminación por pesticidas.

(Liberato et al., 2009) Realizaron un estudio en Brasil específicamente en la región del Baixo Jaguaribe, con la finalidad de evaluar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas las cuales están relacionadas con las actividades agrícolas. El análisis se realizó utilizando criterios que se basan en las propiedades fisicoquímicas de los ingredientes de cada pesticida. Como resultado se obtuvo que algunos pesticidas mostraron potencial de contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

(Montico y Di leo , 2014) Realizaron un estudio en Argentina el cual tuvo como objetivo de establecer las relaciones entre la gestión de uso de la tierra y el riesgo ambiental por la utilización de pesticidas en una cuenca rural del sur de la provincia de Santa Fe, Argentina. Se identificaron diez unidades de tierra, en las cuales se calculó un índice de riesgo ambiental por la aplicación de pesticidas en ciertos cultivos. Se asumieron pautas de gestión de los pesticidas relacionadas con el tipo de principio activo,

dosis promedio y oportunidad de aplicación. Los valores de menor a mayor riesgo según soja-trigo/soja-maíz. La cuenca posee el 34.9 % de la superficie con riesgo bajo o nulo, 40.5 % con riesgo medio y 8.1 % con riesgo alto. (Montico y Di leo , 2014)

El instituto nacional de investigaciones agrícolas realizó un estudio basado en la evaluación del impacto ambiental de los plaguicidas en la producción hortofrutícola en el cual se realizaron encuestas a productores respecto al manejo, frecuencia de aplicación y tipo de plaguicidas. Una vez recolectada dicha información se realizaron dos análisis: la comparación de los sistemas de producción a través de índices categóricos y la evaluación del destino de los residuos de plaguicidas aplicados en cultivos ubicados en cuencas de pequeños cursos de agua, finalmente se realizó la estimación de los niveles de determinados plaguicidas a esperar en suelos y aguas usando el modelo de destino Soilfug. Uno de los resultados que se obtuvieron es que los plaguicidas más utilizados por los productores fueron mancozeb (fungicida) y metil-azinfos (insecticida) Y que no se detectaron residuos de plaguicidas en los análisis químicos de las aguas y sedimentos realizados como complemento a las estimaciones del modelo Soilfug,. (INIA,2007)

En una revisión realizada en Grecia de algunos proyectos de investigación relacionados acerca de la contaminación de aguas superficiales por pesticidas. (Ioannis et al., 2005) Realizaron un resumen general donde se obtiene que las clases de pesticidas más detectadas están involucrados con la producción de maíz, algodón y arroz. Los compuestos más detectados fueron atrazina, simazina, alaclor, metolaclor y trifluralina, Diazinón, lindano, endosulfán y aldrina. También se determinó que los ríos eran más contaminados que los lagos y que las concentraciones aumentan en primavera

y verano y disminuyen en invierno. Sin embargo, se registraron concentraciones elevadas en áreas de alto uso de plaguicidas y prácticas agrícolas intensas.

También se realizó un estudio en el sureste de Australia. En este estudio (Allison et al., 2014) investigaron acerca de la presencia de 10 herbicidas en 18 sitios durante un período de 5 meses en las zonas hortícola más importantes del Valle de Yarra. de los 10 herbicidas estudiados siete fueron detectados en los arroyos, en el 39% en muestras de agua, el 25% en muestras de sedimentos y el 70% en los sistemas de muestreo pasivo. La Simazina fue el herbicida más frecuentemente detectado en agua, sedimentos y muestras de muestreo pasivo, y tenían las concentraciones más altas en agua. (Allison et al., 2014)

Incluso en Colombia el problema de la presencia de pesticidas en el recurso hídrico también se presenta, y en algunas áreas del Departamento de Antioquia se han realizado estudios como se mostraran a continuación.

Este estudio (Montoya et al., 2013) determinaron el impacto generado por el manejo de agroquímicos en la parte alta de la microcuenca Chorro Hondo en el municipio Marinilla. Se realizaron encuestas a los campesinos en su respectivo predio y observaciones directas en predios ubicados en los primeros dos mil metros de la microcuenca y se tomaron muestras de agua, suelo y aire, donde se analizó la presencia de Clorotalonil y Mancozeb, ya que son los agroquímicos más usados. como resultado se obtuvo que el 86% de los campesinos realizaba alguna actividad agropecuaria y 74% aplicaba agroquímicos, así mismo el 58% conocía los riesgos asociados de los productos

utilizados, destacándose la intoxicación (47%), el 42% no usaba traje especial y 31% consideraba que el agua estaba contaminada con agroquímicos.

En el caso del Municipio de San Pedro de los Milagros Antioquia específicamente en la vereda Monterredondo, (Tobon et al., 2010) realizaron un estudio con la finalidad de comprender la influencia de los plaguicidas en el recurso hídrico. La metodología se basó en encuestas domiciliarias al 100 % de las familias de la vereda, sobre el uso de productos químicos. Se realizaron análisis fisicoquímicos y microbiológicos a tres muestras de. En cuanto a los resultados obtenidos se encontró una contaminación de las fuentes hídricas por el uso de diversos pesticidas como lo son: Lorsban, Ráfaga, Látigo, Neguvón y Furadán y también insecticidas como el Ganabaño.

Marco Teórico

Generalidades de la evaluación de impactos ambientales

La evaluación de impacto ambiental o “EIA” es una herramienta que permite la identificación y valoración de los posibles impactos ambientales que los proyectos pueden llegar a generar, con la finalidad de evaluar y diseñar medidas adecuadas de prevención, mitigación, gestión y monitoreo (FAO, 2012).

La EIA es un instrumento de gestión ambiental que tiene una relación directa con los aspectos ambientales, económicos y sociales, que quedan sujetas a un conjunto de autorizaciones, la más conocida como la Autorización Ambiental Previa (AAP). (Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, 2010).

De acuerdo al manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades algunas de los beneficios que brinda la evaluación de impactos ambientales son:

- uso más eficiente y productivo de los recursos naturales.
- Los costos de los proyectos son menores a largo plazo.
- Se mejora la planificación futura de los proyectos, el público tiene oportunidad de expresar sus preocupaciones y de brindar su aporte en el proceso.
- Se evitan costosas actividades de descontaminación y empeoramiento de las condiciones ambientales.

Metodologías de la evaluación de impactos ambientales

Para realizar la evaluación de impactos ambientales existen diferentes metodologías, las cuales varían si son generales o específicas, cualitativas o cuantitativas, sencillas o complejas, con altos o pocos requerimientos de información con sencillos o sofisticados requerimientos de instrumentos de cálculo y procesamiento de información.

Como se mencionó anteriormente existe gran variedad de metodologías, para el caso de este estudio se ampliara el concepto únicamente de métodos matriarcales. El método matriarcal consiste en la utilización de tablas de doble entrada. La ventaja es que se obtiene una visión integrada de los impactos comprometidos y finalmente se puede trabajar con diferentes niveles de información (ANLA , 2010).

El método matricial tiene diferentes tipos para determinar la evaluación de impactos ambientales, los más conocidos son: la matriz de Leopold, el método Battelle el método EPM o Arboleda, el método de Conesa y el método de integral. La siguiente información es suministrada por el manual de evaluación de impacto ambiental. (Arboleda, 2008)

Tabla 1. Matrices ambientales.

MATRIZ	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Leopold	contiene 100 acciones susceptibles de causar impacto y 88 características o condiciones ambientales, lo cual	-No requiere medios sofisticados para aplicarla - es de fácil utilización	°La calificación de los impactos se realiza subjetivamente y con la utilización de muy pocos parámetros °No es selectivo y no

	arroja 8800 posibles interacciones		posee mecanismos para destacar áreas de interés
EPM o arboleda	Se puede utilizar cualquier nivel de información a su vez permite la identificación de la evaluación de impactos ambientales el cual tiene una relación directa con el plan de manejo ambiental	-agil y de fácil comprensión	No permite visualizar la temporalidad de los impactos Tiene un cierto grado de subjetividad
Battelle	Contiene una lista de 78 parámetros ambientales (parámetro igual a factor), agrupados en 18 componentes y cuatro categorías.	-Puedo obtener evaluaciones globales cuantificables del proyecto -Puedo comparar alternativas	
Conesa	la importancia del impacto se mide en función de incidencia o intensidad, como de la caracterización del efecto, y a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad	-Brinda instrumentos predictivos de las evaluaciones de impacto ambiental	Su utilización es bastante compleja

Fuente: Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades (Arboleda, 2008)

Los pesticidas

Los pesticidas se definen como cualquier tipo de sustancia o mezcla de sustancias dedicadas a prevenir, destruir o controlar cualquier tipo de plaga (FAO, 1996) . El término pesticida relacionado con la agricultura se define como aquellas sustancias destinadas a utilizarse como controladoras del crecimiento de las plantas, agentes para reducir la densidad de fruta o agentes para evitar la caída prematura de la fruta, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el sembrado del deterioro durante el almacenamiento y transporte (Ministerio de Salud y Protección Social, 2010).

Clasificación de los pesticidas.

Según la FAO los plaguicidas tienen diferentes formas de clasificarse, de acuerdo al tipo de plaga, su movilidad en la vegetación, su toxicidad, su aplicación y su estructura química.

Tipo de plaga que controlan: Insecticidas, acaricidas, bactericidas, herbicidas, fungicidas, rodenticidas, nematocidas, molusquicidas, avicidas y alguicidas.

Por su movilidad: pueden ser sistémicos o de contacto

Teniendo en cuenta su toxicidad: la OMS los agrupa en cuatro clases; IA (extremadamente tóxicos), IB (altamente tóxicos), II (moderadamente tóxicos), III (ligeramente tóxicos).

Según el destino de su aplicación: pueden ser de uso fitosanitario, ganadero, doméstico, para la higiene personal o para la industria alimentaria.

De acuerdo con su estructura química: Carbamatos, clorados, fosforados, compuestos inorgánicos, piretroides, tiocarbamatos, derivados de la urea, arsenicales, bupiridilos y muchos otros.

Efectos que producen los pesticidas en el organismo

- Causan lesiones en ciertos órganos como el cerebro, los nervios, el corazón, el hígado, los pulmones, los riñones o la piel.
- Alteran el funcionamiento del sistema nervioso.
- Impiden que el organismo funcione normalmente, por ejemplo alterando procesos metabólicos como la respiración celular. (Pujol et al., 2012)

Pesticidas en el ambiente

Son principalmente tres criterios que definen el comportamiento ambiental de los pesticidas, los cuales se explican a continuación:

Toxicología: La toxicidad de un pesticida depende de diversos factores, entre ellos, sus propiedades físico-químicas, la dosis recibida por un organismo, el tiempo de exposición y las características del organismo. La estructura química de un plaguicida determina sus propiedades físico-químicas que, a su vez, determinan su toxicidad. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2010)

El tiempo de exposición, es el tiempo que un ser vivo está en contacto con un pesticida. Cuanto mayor es el tiempo de exposición, mayor es la dosis recibida y el aumento del efecto tóxico será mayor. La toxicidad de los plaguicidas depende también de lo que ocurre durante su movimiento en el organismo. (Fernandez y Antinori, 2012)

Tabla 2. Plaguicidas con importante toxicidad aguda.

Clasificación toxicológica de los plaguicidas				
Clasificación de la OMS según los riesgos	Formulación líquida DL50 aguda		Formulación Sólida DL50 Aguda	
	Oral	Dermal	Oral	Dermal
Clase I a Productos Sumamente Peligrosos	> 20	> 40	> 5	> 10
Clase I b Productos Muy Peligrosos	20 a 200	40 a 400	5 a 50	10 a 100
Clase ii productos moderadamente peligrosos	200 a 2000	400 a 4000	50 a 500	100 a 1000
Clase iii productos poco peligrosos	2000 a 3000	> 4000	500 a 2000	> 1000
Clase IV Productos que Normalmente No Ofrecen Peligro	> 3000		> 2000	

Fuente: Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas.

Resistencia: La resistencia que desarrollan las diferentes plagas, es considerada como una susceptibilidad que provoca el uso repetido de un mismo producto, en este caso el pesticida para alcanzar el nivel adecuado de control de la plaga. Como resultado de las aplicaciones continuas del mismo pesticida prevalecen los insectos naturalmente resistentes, Así el tratamiento pierde efectividad y debe recurrirse a otro insecticida de diferente modo de acción, si está disponible. (Anacafe, 2009). la Organización Mundial de la Salud (OMS) la resistencia como la evolución de un brote de insectos con la

capacidad de tolerar dosis de veneno que serían mortales para la mayoría de los individuos de una población normal de la misma especie

Persistencia: La persistencia de los pesticidas en el ambiente depende de la eficiencia de los procesos de degradación natural, los cuales ocasionan en algunos casos a la transformación de estas sustancias en unas con mayor grado de toxicidad. El proceso de transporte de estas sustancias está relacionado con las propiedades fisicoquímicas. (Valderrama et al .,2012). Según la Fao la persistencia es la medida en términos de vida/mitad (tiempo necesario para que la concentración ambiental disminuya un 50 por ciento). Reflejan el período durante el cual la plaga debe ser controlada.

Comportamiento ambiental

Degradación: Es el proceso responsable de la desaparición de los plaguicidas en el suelo. Tres procesos merecen especial atención en este sentido: fotodescomposición, degradación química y degradación biológica. (FAO, 2015)

Adsorción: Es debido a la atracción existente entre una superficie sólida y un vapor o disolución, y resulta de la interacción de fuerzas que emanan de la superficie del adsorbente y de las moléculas o iones del adsorbato. Este concepto es aplicable a los plaguicidas, los cuales pueden actuar como adsorbatos y quedar retenidos sobre el suelo que lo hace como adsorbente.

Lixiviación: Para que se produzca este proceso es fundamental que el producto presente una adecuada solubilidad en agua. La magnitud del proceso depende de la naturaleza del producto utilizado, y sobre todo de la composición coloidal del suelo y de sus posibilidades de adsorción. (Magrama, 2005)

Factores físico-químicos que influyen en el destino de los contaminantes y en el transporte ambiental (Severiche et al ., 2013)

Volatilización: Es la tendencia del plaguicida a pasar a la fase gaseosa. Todas las sustancias orgánicas son volátiles en algún grado dependiendo de su presión de vapor, del estado físico en que se encuentren, de la temperatura, composición coloidal del suelo, contenido en agua, pH, y también por la naturaleza del pesticida. (Jáquez et al., 2002)

Coeficiente de Partición Octanol/Agua (KOW): Es una medida de cómo una sustancia química puede distribuirse entre dos solventes inmiscibles, agua y octanol .El KOW proporciona un valor de la polaridad de un plaguicida, que es utilizado en para determinar cómo un pesticida puede distribuirse en tejido de grasa animal. (Jáquez et al., 2002)

Presión de Vapor: Es una medida de volatilidad de una sustancia química (plaguicida) en estado puro y es un determinante importante de la velocidad de volatilización al aire desde suelos o cuerpos de agua superficiales contaminados. La presión de vapor varía; se incrementa la presión cuando se incrementa la temperatura y disminuye cuando disminuye la temperatura.

La solubilidad: Es una medida que determina la máxima concentración de un plaguicida a disolverse en un litro de agua Los pesticidas muy solubles en agua se adsorben con baja afinidad a los suelos y por lo tanto, son fácilmente transportados del lugar de la aplicación por una fuerte lluvia, riego o escurrimiento, hasta los cuerpos de agua superficial y/o subterránea.

pH: Es una medición de la cantidad de iones de hidrógeno e hidróxido en el agua. El rango varía de 0 a 14, siendo 7 el rango promedio (rango neutral) , un pH menor a 7 indica acidez, mientras que un pH mayor a 7, indica un rango básico. El pH es un indicador importante de que el agua está cambiando químicamente, la contaminación puede cambiar el pH del agua, lo que a su vez puede dañar la vida animal y vegetal que existe en el agua.

La agricultura y el medio ambiente

Según la FAO la agricultura se define como la actividad de cultivar o labrar la tierra con la finalidad de producir alimentos como lo son hortalizas, cereales, verduras entre otros. La agricultura es también el principal usuario de los recursos naturales, y contribuye al agotamiento de las aguas subterráneas, a la contaminación por agroquímicos, al desgaste de los suelos y al cambio climático mundial. (The world bank, 2008)

La actividad agrícola se ha fortalecido en todo el mundo, este fortalecimiento aunque aumenta la productividad afecta a la sostenibilidad de los suelos, ya que disminuye la capacidad de satisfacer las necesidades de los humanos, sin afectar a los ecosistemas. (Di felice et al.,, 2012). Desde varios años atrás la agricultura ha jugado un papel muy importante ya que impulsa el desarrollo de los territorios rurales, El desempeño de la agricultura está relacionado directamente con los recursos naturales (suelo, agua y vegetación) (Perfetti Y Cortes, 2013)

El desarrollo que genera la agricultura está basado en el crecimiento económico de los países, la agricultura contribuye en el crecimiento de los países de tres maneras:

actividad económica, como medio de subsistencia y como proveedor de servicios ambientales (Perfetti Y Cortes, 2013) como se citó en el banco mundial (2007)

La población humana está creciendo cada vez más, lo cual genera grandes aumentos en la producción de alimentos. Este aumento de producción genera alteraciones en la vegetación, por ende se le esta apostado a mejorar las tecnologías y las políticas que promuevan ecológicamente la producción de alimentos, mientras que se optimizan las tierras para su conservación. (Laurance, 2013)

Agricultura en Colombia

Para el año 2010 la Sociedad de Agricultores de Colombia estimó una caída en el valor de la producción agropecuaria, sus causas fueron relacionadas con las condiciones climáticas adversas que causaron graves daños en algunas zonas de producción y los relativos bajos precios en algunos productos agrícolas afectando de manera directa e indirecta los costos de alimentos de la canasta familiar. (Perfetti Y Cortes, 2013)

El uso del suelo en Colombia se representa de la siguiente manera: El 32 % corresponde a áreas de producción, el 51 % corresponde a áreas a proteger, el resto se distribuye en áreas de producción para comunidades indígenas y áreas con protección legal con y sin restricciones para la producción. (IGAC, 2012).

La agricultura colombiana ha desarrollado una gran competitividad para abastecer el mercado nacional y ha logrado consolidar una reconocida tradición exportadora a lo largo del último siglo. El sector agrícola ha sido el mayor generador de empleo a lo largo de la historia colombiana. (Ministerio de Educacion , 2013)

A pesar de que Colombia ha desarrollado una gran competitividad en el sector agrícola, aún le faltan estudios relacionados con la eficiencia del trabajo agrícola. Como menciona Beltrán, Deben estudiarse las condiciones generales de trabajo en las áreas rurales, su oferta y demanda, y principalmente su eficiencia. Esto tiene primordial importancia como ya se ha dicho el 60 por ciento de la población activa del país está ocupada en la agricultura (Beltran, 2013)

En los últimos años, la demanda de frutas exóticas ha presentado una tendencia creciente gracias, en parte, a sus características nutricionales y funcionales, por lo que la venta en mercados internacionales se observa como una gran oportunidad (MADR, 2011). En el 2011, Colombia registró una producción de frutas de 3,4 millones de toneladas (ton), un 4% más que en el 2010 según últimas cifras suministradas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Gulupa (*Passiflora edulis Sims*)

La gulupa (*Passiflora edulis Sims*) Es originaria de Brasil, Paraguay y el norte de Argentina. Esta fruta es cultivada actualmente en cuatro continentes: África, América, Asia y Oceanía. (Ocampo y Wyckhuys, 2012)

La gulupa presenta un porcentaje de humedad del 90%, con altos niveles de vitamina A y ácido ascórbico, así como de compuestos antioxidantes. Su peso varía entre 38 y 75 gramos. (Camara de Comercio de Bogota, 2013)

En cuanto al valor nutricional de la gulupa es fuente de calorías, proteínas, carbohidratos, minerales y vitaminas, contribuyendo de manera positiva a la salud

humana. Su sabor es descrito como agrisulce y refrescante, con un aroma intenso y exótico (Lobo y Medina, 2009)

La gulupa es una planta de tipo enredadera. Su estructura se caracteriza por poseer un tallo principal del cual se derivan numerosas ramas. Sus hojas pueden medir entre 4 y 11 cm de largo y entre 4 y 10 cm de ancho. Su coloración es púrpura, con forma redonda y firme. (Camara de Comercio de Bogota, 2013)

Las condiciones óptimas para el cultivo de la gulupa están relacionadas con:

- la altura sobre el nivel del mar 1.800 a los 2.400 m.s.n.m.
- Temperatura: entre 15 y 20 °C.
- Humedad relativa: 70 al 80%.
- Requerimiento Hídrico: 900 a 1.200 mm al año bien distribuidas.
- Tipo de Suelo: francos con pendiente moderada entre 15 y 30%
- Rango de pH: entre 6,5 y 7,5.

La floración de este fruto tiene una duración aproximada de 6 meses, Por su parte, el período de producción dura aproximadamente 14 meses. El período entre cada cosecha es de 2. Por lo general el cultivo tiene una vida promedio útil de 2 a 3 años. (Escobar Torres & Cabrera, 2006). Como es citado en el manual de la gulupa.

Gulupa en Colombia

Entre algunos de los departamentos que producen gulupa se encuentran: Huila, Meta, valle del Cauca, Cundinamarca y Antioquia, Departamento que en el 2011 contaba con un área de cosecha de 430 (hectáreas) y 5.88 toneladas de producción de este cultivo. (MADR, 2011) . En lo referente a los rendimientos, el principal departamento con

mayor rendimiento se observa Antioquia con 31,2 ton/ha. (Camara de Comercio de Bogota, 2013)

El área correspondiente sembrada de gulupa en Colombia para el año 2013 correspondió a 479,7 hectáreas, con una producción total de 6.303,6 toneladas (Camara de Comercio de Bogota, 2013).

El principal consumidor de gulupa producida en Colombia para el año 2013 fue la Unión Europea, que importó 1.668 toneladas, seguido de Canadá con 112.621 toneladas correspondientes y Suiza con 143 toneladas. (Jimenez et al ., 2009)

De acuerdo con la universidad nacional de Colombia, en cuanto al tema de gulupa, aún falta adquirir conocimientos sobre los problemas fitosanitarios y de nutrición, que reducen la calidad comercial de los frutos, la productividad y el ciclo productivo de las plantas.

Dentro de los problemas fitosanitarios que afectan la calidad en el cultivo de la gulupa prevalecen la roña, antracnosis y la mosca de las frutas además de otro tipo de plagas como lo son: Chiza, Tierreros o trozadores, Arañita roja, Trips (Jimenez et al ., 2009). Algunos de los pesticidas aplicados a este sistema productivo para el control de plagas son Lorsban, Clorpirifos y fungicidas. (Rodríguez y Niño, 2009). La mayor preocupación generada por los problemas fitosanitarios, es que los aumentan los costos en la producción y disminuye la rentabilidad de las zonas cultivadas que son afectadas por las diferentes plagas (Universidad Nacional de Colombia, 2012).

Normatividad colombiana de aguas y pesticidas

Tabla 3. Normatividad colombiana de aguas y pesticidas.

Decreto, leyes y resoluciones	Característica principal
Decreto 3930 DE 2010	Establecer las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.
Decreto 3100 de 2003	El presente decreto tiene por objeto reglamentar las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de vertimientos puntuales.
Decreto 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Decreto 1449 de 1977	Disposiciones sobre conservación y protección de aguas, bosques, fauna terrestre y acuática
Decreto 1594 de 1984	Usos del agua y residuos líquidos
Decreto 901 de 1997	Tasas retributivas por vertimientos líquidos puntuales a cuerpos de agua
Decreto 1323 de 2007	Sistema de información del recurso hídrico -SIRH-.
Decreto 1541 de 1978	Finalidad reglamentar las normas relacionadas con el recurso de aguas en todos sus estados
Decreto 2314 de 1986	Concesión de aguas
Decreto número 1843 de 1991	Uso y manejo de plaguicidas
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones
Ley 373 de 1997	Programa para el uso eficiente y ahorro del agua
Ley 23 de 1973	Es objeto de la presente ley prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y buscar el mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables, para defender la salud y el bienestar de todos los habitantes del Territorio Nacional.
Ley 09 de 1979	Código sanitario nacional

Resolución 2115 de 2007	Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano
Resolución 104 de 2003	Adoptar como oficial el documento técnico “ Criterios y parámetros para la clasificación y Priorización de cuencas hidrográficas en la República de Colombia”, en el cual se establecen los criterios y parámetros para la clasificación y Priorización de cuencas hidrográficas en el país con fines de ordenación
Resolución 0631 de 2015	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones
Resolución 03759 de 2003	Por la cual se dictan disposiciones sobre el Registro y Control de los Plaguicidas Químicos de uso Agrícola

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Republica de Colombia

Parámetros fisicoquímicos

Las alteraciones en la calidad del agua están dadas por procesos naturales o antrópicos. Es así como los parámetros fisicoquímicos brindan información útil que permite conocer como es el comportamiento de determinado cuerpo de agua, si presenta variaciones con el tiempo y si cumple con las características ideales de temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto principalmente, las cuales permiten comprender y entender como es la calidad de agua en determinado cauce y si determinada actividad está afectando de manera directa estos valores.

A continuación se explica cada uno de los factores mencionados anteriormente (Severiche et al ., 2013)

Temperatura: Es un parámetro que nos revela si existe un contraste o un gradiente de energía que genera la transferencia de calor, además, la temperatura varia las

mediciones de pH, alcalinidad y conductividad. A mayor temperatura en el agua la solubilidad, la conductividad y el pH aumentan.

Oxígeno disuelto: Es la cantidad de oxígeno gaseoso disuelto (O₂) en una solución acuosa. El oxígeno se introduce en el agua mediante difusión desde el aire que rodea la mezcla, por aireación y como un producto de desecho de la fotosíntesis. Si el agua está demasiado caliente no habrá suficiente oxígeno en el agua. Cuando hay muchas bacterias o minerales acuáticos en el agua, forman una sobrepoblación, usando el oxígeno disuelto en grandes cantidades.

Conductividad: La conductividad refleja la capacidad del agua para conducir corriente eléctrica, y está directamente relacionada con las concentraciones disueltas de sales en el agua. Cuanto menor sea la conductividad, menor es la velocidad del flujo de agua y mayor el tiempo para determinado pesticida se degrade. La conductividad del agua también depende de la temperatura del agua mientras más alta la temperatura, más alta será la conductividad.

pH: Es una medición de la cantidad de iones de hidrógeno e hidróxido en el agua. El rango varía de 0 a 14, siendo 7 el rango promedio (rango neutral), un pH menor a 7 indica acidez, mientras que un pH mayor a 7, indica un rango básico. El pH es un indicador importante de que el agua está cambiando químicamente, la contaminación puede cambiar el pH del agua, lo que a su vez puede dañar la vida animal y vegetal que existe en el agua.

Información general

Descripción del proyecto

Jericó es un municipio del departamento de Antioquia que limita por el norte con el municipio de Fredonia, por el Este con el municipio de Támesis, por el Suroeste con el municipio de Andes y por el Oeste con los municipios de Tarso y Pueblorrico (Alcaldía de Jericó, 2016). El municipio de Jericó, ubicado en el suroeste Antioqueño en las estribaciones de la cordillera occidental, caracterizado por ser pionero a nivel ambiental y preocupado por la conservación y protección de los recursos naturales. Dentro de su riqueza hídrica Jericó está irrigado por varias corrientes que abastecen sus centros poblados como la cuenca del río Cauca, río Frío y río Piedras. El río Cauca es la segunda arteria fluvial del país y en su cuenca media se han construido varias centrales hidroeléctricas que se están operando desde la década de los 80, bordea el municipio por el nordeste y sirve de límite con Fredonia.

Las principales actividades económicas son el plátano, café, cardamomo, industria del cuero y ganadería. El clima es cálido y templado en Jericó. Hay precipitaciones durante todo el año. Hasta el mes más seco aún tiene mucha lluvia. La temperatura media anual en Jericó se encuentra a 17.1 °C. Hay alrededor de precipitaciones de 2600 mm.

La investigación se lleva a cabo en la Finca El Encanto, empresa agrojar. Situada a 1.900 msnm y una temperatura promedio de 19°C, esta se ubica en el la vereda Palocabildo, la cual hace parte del Corregimiento de Palocabildo- Jericó. Este se encuentra ubicado a 6.5 Km al oriente del casco urbano del municipio de Jericó. Cuenta

con una población total de 1380 habitantes y está conformado por un total de 5 Veredas (La Soledad, La Hermosa, Vallecitos, Palocabildo y Quebradona). Es una zona que se ha destacado por su cultura cafetera aunque en los últimos años ha incursionado la Ganadería y otros tipos de cultivo Dentro de sus atractivos se destacan los Chorros de Quebradona, La Laguna de la Danta y el cerro La Mama. (Alcadía de Jericó, 2016)

Descripción de la empresa

Agrojar S.A.S, conformada en el 2008 como una empresa productora y comercializadora. Hasta la fecha produce gulupa tipo exportación y ha logrado crecer gracias a sus innovaciones tecnológicas e investigaciones. Trabajan en procura del establecimiento de planes y proyectos que contribuyan al bienestar social, mejoramiento de las áreas de producción y mercadeo.

En la actualidad cuentan con 50 hectáreas en producción, en su mayoría certificadas bajo las normas Global Gap, GRASP y BPA; garantizando que sus instalaciones y procesos son de alta calidad; lo que les permite demostrar a los mercados que sus producto poseen las características de inocuidad necesarias para su libre comercialización, sin olvidar el bienestar de sus trabajadores y la armonía con el medio ambiente. A final de 2016 se certificaran en FAIRTRADE, con lo cual están asumiendo que sus empleados y sus familias son ahora su compromiso.

en la cuenca baja del Roblal para atender las demandas de la localidad en estos períodos secos. Con igual argumento se construyó el denominado —Acueducto de El Cocoll que capta aguas de la cuenca alta del río Piedras para aumentar la disponibilidad del acueducto urbano.

Clima de Jericó

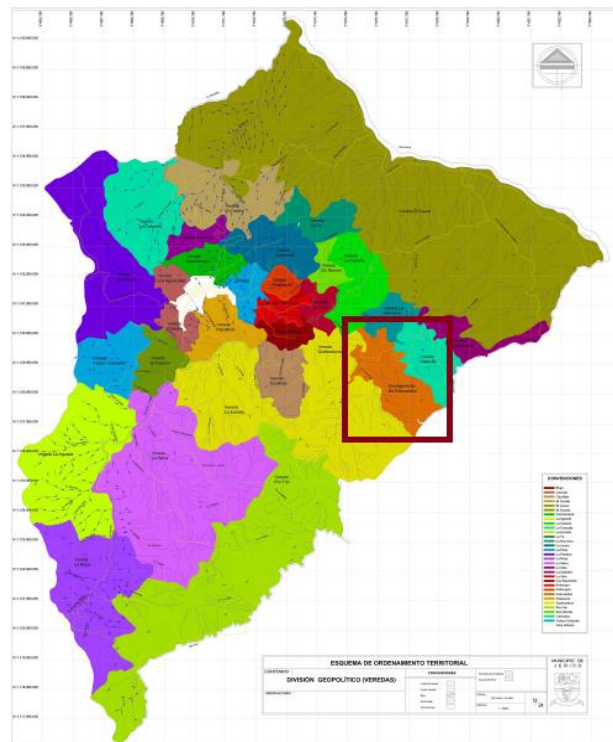
De acuerdo con el Esquema de Ordenamiento Territorial de Jericó 2016, el municipio de Jericó por estar localizado en la Cordillera Occidental, presenta un relieve muy escarpado, alturas que van desde los 600 msnm en la vereda Cauca, hasta los 2400 msnm en la vereda Río Frío. Esta diferencia altitudinal hace posible su variedad climática: Frío, templado y también cálido en inmediaciones del valle del río Cauca, la temperatura promedio del municipio es 19°C y la precipitación de 2738 mm promedio anual.

Metodología

Área de estudio

La investigación se realizó en la Finca el Encanto que pertenece a la empresa Agrojar, ubicada en el la vereda Palocabildo en las coordenadas N 5° 45´ 06,12" O 75° 44´ 58,41", a 6.5 Km del oriente del casco urbano del municipio de Jericó departamento de Antioquia (Alcaldía de Jericó, 2016)

Ilustración 2. Vereda Palocabildo en el mapa de Jericó



Fuente: Alcaldía de Jericó, 2012

1. Visitas de campo

Se realizaron cuatro visitas a campo entre los meses de septiembre, octubre y noviembre. Las visitas para mediciones de parámetros fisicoquímicos, se realizaron teniendo en cuenta la fecha de aplicación de pesticidas y fertilizantes en el cultivo.

Visita 1: Se hizo un reconocimiento de la zona y se aplicaron entrevistas al personal administrativo y técnico encargado del cultivo. Con la finalidad de identificar los procesos asociados a la producción de gulupa, tales como: requerimientos hídricos, sistemas de riego, tipo de sustancias empleadas para el control de plagas y fertilización. Para ello se tomaron registros fotográficos.

Visita 2: Se realizaron mediciones de parámetros fisicoquímicos y monitoreo constante. Los parámetros fisicoquímicos medidos en el agua fueron: pH, temperatura, conductividad y oxígeno disuelto, medidos respectivamente por equipos de pHmetro, termómetro, conductímetro y oxímetro. Los cuales fueron suministrados por el laboratorio de ingeniería ambiental de la Corporación Universitaria Lasallista. Las mediciones se realizaron desde las (8:00 am) hasta aproximadamente (5:30 pm), con mediciones realizadas en intervalos de 60 minutos cada uno para tener datos verdaderos y significativos. También se realizó un monitoreo de parámetros en la fuente de agua que abastece el cultivo.

Visita 3: Se realizaron nuevamente mediciones de parámetros fisicoquímicos y monitoreo, como fueron descritos en la visita número dos. Además se procedió a tomar muestras de agua basados en el método del Instituto de Hidrología, Meteorología y

Estudios Ambientales Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia, 2009. Como se explica a continuación.

- Si la corriente presenta buena mezcla y tiene menos de 100 metros de ancho, se tomará una muestra simple o puntual.
- Se recomienda tomar muestras al 20%, 60% y 80% de la profundidad total.
- Ubique la margen del río hacia dónde se encuentran los cultivos.
- Tome la muestra directamente en el cuerpo de agua en contracorriente, sin dejar rebosar la botella.
- El volumen de muestra depende fundamentalmente de las sustancias objeto de estudio y de la concentración esperada, siendo los volúmenes más habituales los comprendidos entre 1 y 2 litros.
- El envase en el cual se va a recolectar la muestra se le debe de adherir una etiqueta, el cual debe de ir rotulado con el nombre del colector, fecha, hora y sitio de colección.
- Utilizando guantes de látex, lave la botella varias veces usando la misma agua que se va a muestrear.
- Luego introduzca la botella tapada a una profundidad intermedia entre la superficie y el fondo del lecho. Mantenga la boca del envase en contra de la corriente y sus manos alejadas del flujo
- Alcanzada la profundidad requerida saque la tapa y permita que la botella se llene completamente con agua, mantenga la botella sumergida durante 30 segundos y tape nuevamente.

Las muestras de agua se almacenaron en un frasco ámbar de un litro el cual fue esterilizado y rotulado. Se procedió a introducir dicho frasco en la quebrada a una profundidad de 34 cm. utilizando guantes de látex, se purgo la botella varias veces usando la misma agua que se va a muestrear. Por alrededor de 35 segundos se dejó llenar casi en su totalidad el envase, luego se tapó y se almacenaron en una nevera de icopor. Por ser la quebrada de un ancho menor a 3 metros se optó por realizar un muestreo simple es decir en un solo punto. Las coordenadas del punto exacto donde se realizaron las muestras de agua son: N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3". Se tomaron dos muestras de agua a las cuales se les determino la posible presencia de metales pesados y pesticidas.

También se tomó una muestra de sedimento, basados en la metodología de toma de muestras de sedimentos de Mejias et al., 2008, como se explica a continuación: Las palas son capaces de muestrear la mayoría de los tipos de sedimentos y son fáciles de usar. Estas son utilizadas para coleccionar muestras de sedimentos principalmente en cuerpos de agua poco profundos y a diferentes profundidades.

Con la ayuda de una pala se tomó una muestra de sedimento, dicha muestra fue almacenada en una bolsa de plástico tipo zip, rotulada, sellada adecuadamente y conservada en una nevera de icopor.

Visita 4: Se realizaron por última vez mediciones de parámetros fisicoquímicos y monitoreo, para posteriormente analizar e identificar las variaciones fisicoquímicas que presenta el cuerpo de agua una vez se ha fertilizado el cultivo de gulupa.

Descripción de las condiciones existentes en las aguas superficiales

La descripción del recurso hídrico en este caso una quebrada de profundidad no superior a 37 cm, hace parte de un tipo de agua superficial. Por facilidad en la toma de datos se procedió a dividir la quebrada en tramos ya que cada uno presenta profundidades y distancias diferentes.

2. Manejo y transporte de las muestras

Las muestras tomadas de agua y sedimento, se conservaron introduciéndolas en una nevera tipo icopor dotada por refrigerantes que aseguren una temperatura al interior de la nevera sea de (4-5°C) para ser inmediatamente transportadas al laboratorio. Las muestras para determinar metales pesados se les adiciono 1,5 ml de HNO₃ concentrado por cada litro, con el fin de preservar la muestra.

3. Análisis de laboratorio

Pesticidas: Las muestras de agua tomadas para la determinación de pesticidas se enviaron al laboratorio de trazabilidad y residualidad de la Corporación Universitaria Lasallista para ser analizas bajo métodos estandarizados.

Metales pesados: Las muestras de agua tomadas para la determinación de metales pesados, se enviaron al laboratorio de trazabilidad y residualidad de la Corporación Universitaria Lasallista, para su respectivo análisis.

Sedimentos: Después de ser tomada la muestra se procedió a secar, luego tamizar y finalmente se almacenaron de nuevo en una bolsa tipo Zip, para ser enviadas

al laboratorio de trazabilidad y residualidad de la Corporación Universitaria Lasallista, para su respectivo análisis.

4. Identificación y evaluación de impactos

Con la información adquirida en las visitas a campo se realizó la identificación de impactos en el recurso hídrico que puede generar la actividad del cultivo de gulupa, de acuerdo al método matricial. Las actividades allí mencionadas son las más susceptibles de producir algún tipo de impacto. Dichas actividades fueron corroboradas por el personal administrativo y técnico de la finca para no dejar por fuera aspectos significativos.

Se realizó la evaluación de impactos por medio del método de Arboleda teniendo en cuenta los parámetros propuestos por el autor. Las consideraciones que tuvieron en cuenta para construir la matriz de Arboleda están descritas a continuación:

Clase (C): se determinó este criterio para calcular el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto, el cual puede ser: Positivo (+, 1) si mejora la condición ambiental o Negativo (-, 1) si la desmejora.

Presencia (P): con este criterio se determina la posibilidad de que el impacto pueda darse y se expresa como un porcentaje de la siguiente manera:

Cierta: si la probabilidad de que el impacto se presente es del 100% se califica con 1.0

Muy probable: se califica entre 0.7 y 0.99

Probable: si la probabilidad está entre 0.4 y 0.69

Poco probable: si la probabilidad está entre 0.2 y 0.39)

Muy poco probable: si la probabilidad es menor a 20 % (0.01 y 0.19)

Duración (D): Con este criterio se evalúa el período de existencia activa del impacto, Se expresa en función del tiempo de permanencia o tiempo de vida del impacto, así:

Muy larga o permanente: si la duración del impacto es mayor a 10 años (se califica con 1.0)

Larga: si la duración es entre 7 y 10 años (0.7 – 0.99)

Media: si la duración es entre 4 y 7 años (0.4 y 0.69)

Corta: si la duración es entre 1 y 4 años (0.2 y 0.39)

Muy corta: si la duración es menor a 1 año (0.01 y 0.19)

Evolución (E): Califica la rapidez con la que se presenta el impacto.

Muy rápida: cuando el impacto alcanza sus máximas consecuencias en un tiempo menor a 1 mes después de su inicio (se califica con 1.0)

Rápida: si este tiempo está entre 1 y 12 meses (0.7 – 0.99)

Media: si este tiempo está entre 12 y 18 meses (0.4 y 0.69)

Lenta: si este tiempo está entre 18 y 24 meses (0.2 y 0.39)

Muy lenta: si este tiempo es mayor a 24 meses (0.01 y 0.19)

Magnitud (M): Este criterio califica la dimensión o tamaño del cambio sufrido en el factor ambiental analizado por causa de una acción del proyecto.

Muy alta: si la afectación del factor es mayor al 80%, o sea que se destruye o cambia casi totalmente (se califica con 1.0)

Alta: si la afectación del factor está entre 60 y 80 %, o sea una modificación parcial del factor analizado (se puede calificar 0.7 – 0.99)

Media: si la afectación del factor está entre 40 y 60 %, o sea una afectación media del factor analizado (0.4 y 0.69)

Baja: si la afectación del factor está entre 20 y 40 %, o sea una afectación baja del factor analizado (0.2 y 0.39)

Muy baja: cuando se genera una afectación o modificación mínima del factor considerado, o sea menor al 20 % (0.01 y 0.19)

El Índice de Calificación Ambiental (Ca): La Calificación ambiental es la expresión de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que caracterizan los impactos ambientales. Se determina mediante la siguiente ecuación

$$Ca = C [P \times (a \times E \times M + b \times D)]$$

Donde:

Ca= Calificación ambiental (varía entre 0,1 y 10,0)

C= Clase, expresado por el signo + ó - de acuerdo con el tipo de impacto.

P= Presencia (varía entre 0,0 y 1,0)

E= Evolución (varía entre 0,0 y 1,0)

M= Magnitud (varía entre 0,0 y 1,0)

D= Duración (varía entre 0,0 y 1,0)

a y b: Factores de ponderación (a= 7.0 y b= 3.0)

Importancia ambiental: El valor numérico que arroja la ecuación se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto asignándole unos rangos de calificación de acuerdo con los resultados numéricos obtenidos, de la siguiente manera:

Menor o igual a 2.5 la importancia del impacto ambiental es poco significativa.

Mayor o igual a 2.5 y menor o igual a 5.0 la importancia del impacto ambiental es moderadamente significativa

Mayor a 5 y menor o igual a 7.5 la importancia del impacto ambiental es significativo

Mayor a 7.5 la importancia del impacto ambiental es muy significativo

5. Valoración de impactos

De acuerdo a la matriz de Fernández *et al.* (2003) la cual consiste en valorar las distintas características de las sustancias estudiadas en relación a factores como: ecotoxicología, toxicidad humana y comportamiento ambiental. La unión de todos estos factores se denomina valoración de los impactos ambientales (V.I.A) y su fórmula esta descrita a continuación. (Schaaf, , 2015)

$$\text{Fórmula V.I.A} = (\text{ET total} + \text{TH total} + \text{CA total}) \times 10$$

Donde:

$$\text{ET total} = \text{ET 1} + \text{ET 2} + \text{ET 3} + \text{ET 4}$$

$$\text{TH total} = \text{TH 1} + \text{TH 2} + \text{TH 3} + \text{TH 4}$$

$$CA \text{ total} = CA 1 + CA 2 + CA 3 + CA 4$$

A continuación se describe cada uno de los parámetros que van hacer evaluados, con su respectivo valor para posteriormente aplicarlos en la ecuación de (V.I.A) y determinar cuál es el rango de valoración que recibe cada uno de los principales pesticidas aplicados en el cultivo de gulupa entre los rangos de bajo, medio, alto y muy alto.

Tabla 4. Escala de valores utilizada para cada una de las variables.

Categorías toxicológicas (ET1)	Valor
IV Probablemente tóxico	1
III Ligeramente tóxico	2
II Moderadamente tóxico	4
Ib Altamente tóxico	6
Ia Extremadamente tóxico	8

Toxicidad en abejas (ET2)	Valor
Virtualmente no tóxico	1
Ligeramente tóxico	2
Moderadamente tóxico	4
Altamente tóxico	6

Toxicidad en peces (ET3)	Valor
Virtualmente no tóxico	1
Ligeramente tóxico	2
Moderadamente tóxico	4
Altamente tóxico	6
Extremadamente tóxico	8

Toxicidad en aves (ET4)	Valor
Prácticamente no tóxico	1
Ligeramente tóxico	2
Moderadamente tóxico	4
Muy tóxico	6
Extremadamente tóxico	8

Carcinogenicidad (TH1)	Valor
No clasificable como cancerígeno	1
Probablemente no cancerígeno	2
Probablemente cancerígeno	4
Cancerígeno para los humanos	6

Disrupción endocrina (TH2)	Valor
No existe evidencia	1
Sospecha de disrupción endocrina	3
Evidencia suficiente de disrupción endocrina	5

Neurotoxicidad (TH3)	Valor
Negativo	1
Positivo	5

Capacidad irritativa (TH4)	Valor
Negativo	1
Positivo	5

Genotoxicidad (TH5)	Valor
No existe evidencia	1
Sospecha de genotoxicidad	3
Evidencia suficiente de genotoxicidad	5

Persistencia en agua/sedimento (CA1)	Valor
Baja	1
Alta	5

Bioconcentración (CA2)	Valor
Ligera	1
Mediana	2
Alta	4
Extrema	6

Persistencia en suelo (CA3)	Valor
No persistente	1
Ligera	2
Mediana	4
Alta	6
Extrema	8

Resultados

En las tablas 5 a la 8 se encuentran los valores tabulados de los parámetros fisicoquímicos de acuerdo a la fecha en la que fueron medidos, así como: la hora, punto de referencia y descripción del lugar donde se realizaron dichas mediciones. Al terminar cada tabla se encuentra una ilustración que permite representar de manera clara y entendible los datos obtenidos en campo.

Para la fecha 15 de septiembre y 5 de octubre en la descripción del punto se hace mención al abastecimiento del cultivo, dicho punto pertenece al lugar donde la empresa capta el agua que es utilizada para las actividades del cultivo. En general el lugar donde se centró la mayor parte de las mediciones se denomina quebrada trayecto largo y quebrada lugar más profundo; las dos pertenecen al mismo cuerpo de agua, pero por presentar profundidades diferentes se optó por medir en ambas partes.

En descripción de las condiciones existentes en las aguas superficiales, ilustración 7 a la 9 se menciona claramente los lugares en los cuales se realizaron mediciones de parámetros fisicoquímicos, allí se menciona la dimensiones del cuerpo de agua estudiado y sus características físicas presentes en el momento del monitoreo.

En la ilustración 10 se representa el proceso productivo del cultivo de gulupa y a su vez se describe cada una de las etapas que lo conforman, desde el semillero hasta la esta final denominada cosecha. Dentro del proceso productivo se encuentran dos etapas denominadas fertilización y fumigación por lo cual en la tabla 9 y 10 se mencionan algunos de los fertilizantes y pesticidas aplicados en el cultivo de gulupa con sus principales componentes y propiedades.

En las tablas 11 y 12 se describe la identificación de impactos en el agua y el método de evaluación de acuerdo a la matriz de arboleda. Con lo cual se busca establecer cuáles son esas actividades que dentro del cultivo de gulupa pueden generar un impacto al recurso hídrico sea por un consumo o por una contaminación en las fuentes de agua.

Finalmente en la (tabla 13) se encuentran los valores correspondientes a las características de cada pesticida en relación con: ecotoxicidad, toxicidad humana y comportamiento ambiental dichos valores fueron obtenidos de las bases de datos de Hazardous Substances Data Bank y la EPA registro de plaguicidas. En la (tabla 14) se le asigna el valor correspondiente a cada característica estudiada como se explica en la (tabla 4). Finalmente se aplica la ecuación mencionada en la metodología para determinar si el pesticida estudiado tiene una valoración de impacto ambiental baja, media, alta o muy alta.

Tabla 5. Datos de las mediciones para el día 15 de septiembre 2016.

Fecha	Hora	Punto de referencia	Temperatura (°c)	Conductividad (µs/cm)	Descripción
15/09/2016	10:05 a. M.	N 05°45'24,6" W 075°45'6.85"	18.5	20	Abastecimiento de agua para el cultivo
15/09/2016	10:25 a. M.	N 05°45'46.0" W 075°44'06.3"	19	19.6	Guadual
15/09/2016	10:40 a. M	N 05°45'46.6" W 075°44'06.3"	18.8	15.3	Quebrada lugar más profundo
15/09/2016	10:44am	N 05°45'46.6" W 075°44'06.3"	18.8	15	Quebrada trayecto largo
15/09/2016	11:40 a.m	N 05°45'46.6" W 075°44'06.3"	18.8	15.3	Quebrada trayecto largo
15/09/2016	11:45 a.m	N 05°45'46.6" W 075°44'06.3"	19	14.8	Quebrada lugar más profundo
15/09/2016	12:40 p.m	N 05°45'46.6" W 075°44'06.3"	19	15.6	Quebrada lugar más profundo
15/09/2016	12:45 p.m	N 05°45'46.6" W 075°44'06.3"	19	15.1	Quebrada trayecto largo
15/09/2016	1:40 p.m	N 05°45'46.6" W 075°44'06.3"	18.9	15.7	Quebrada lugar más profundo

15/09/2016	1:45 p.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	19	16.2	Quebrada trayecto largo
15/09/2016	2:40 p.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	19	16.1	Quebrada trayecto largo
15/09/2016	2:45 p.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	19	15.7	Quebrada lugar más profundo
15/09/2016	3:40 p.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	19	16.1	Quebrada lugar más profundo
15/09/2016	3:45 p.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	19	15.1	Quebrada trayecto largo
15/09/2016	4:35 p.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	19	15	Quebrada lugar más profundo
15/09/2016	4:40 p.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	19	15.2	Quebrada trayecto largo

Ilustración 3. Temperatura y conductividad con respecto a la hora. Día 15 de septiembre 2016.

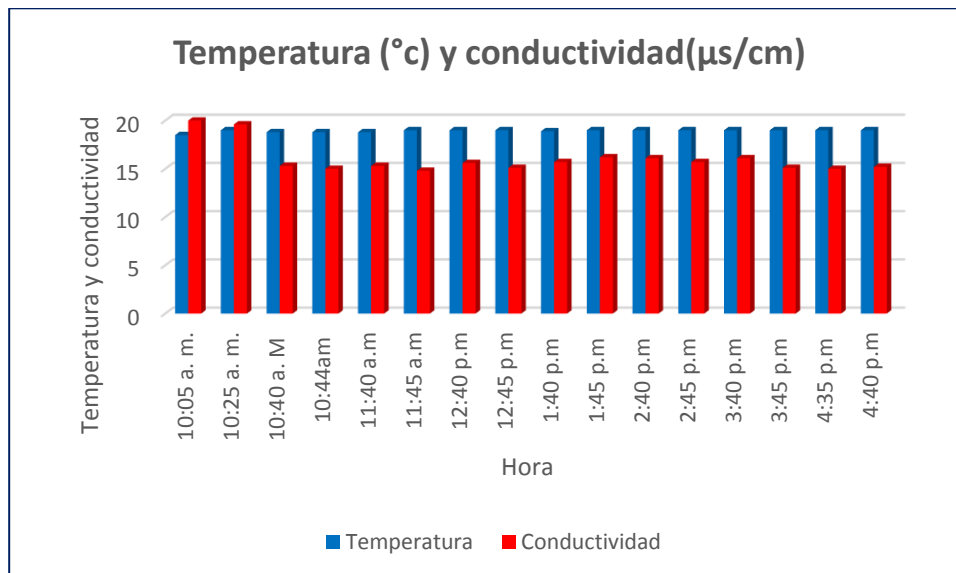


Tabla 6. Datos de las mediciones para el día 4 de octubre 2016.

Fecha	Hora	Punto de referencia	pH	Temperatura (°c)	Conductividad (µs/cm)	Descripción
04/10/2016	8:15 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	18.8	17.2	Quebrada trayecto largo
04/10/2016	8:21 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	16.5	Quebrada lugar más profundo

04/10/2016	10:21 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	18.9	17.1	Quebrada trayecto largo
04/10/2016	10:27 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	16,6	Quebrada lugar más profundo
04/10/2016	11:20 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	16.7	Quebrada trayecto largo
04/10/2016	11:25 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	16	Quebrada lugar más profundo
04/10/2016	12:25 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	16.5	Quebrada trayecto largo
04/10/2016	12:31 p.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	15.9	Quebrada lugar más profundo
04/10/2016	1:25 p.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	16.7	Quebrada trayecto largo

04/10/2016	01:29 m.	p.	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	15.8	Quebrada lugar más profundo
04/10/2016	02:10 m.	p.	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	18.9	16.2	Quebrada trayecto largo
04/10/2016	02:17 m.	p.	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	18.9	15.6	Quebrada lugar más profundo
04/10/2016	03:29 m.	p.	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	16.5	Quebrada trayecto largo
04/10/2016	03:35 m.	p.	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	15.9	Quebrada lugar más profundo
04/10/2016	04:30 m.	p.	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	16.1	Quebrada trayecto largo

04/10/2016	04:34 p.m.	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	15.8	Quebrada lugar más profundo
------------	------------	----------------------------------	-------------	----	------	-----------------------------

Ilustración 4. Temperatura y conductividad con respecto a la hora. Día 4 de octubre 2016.

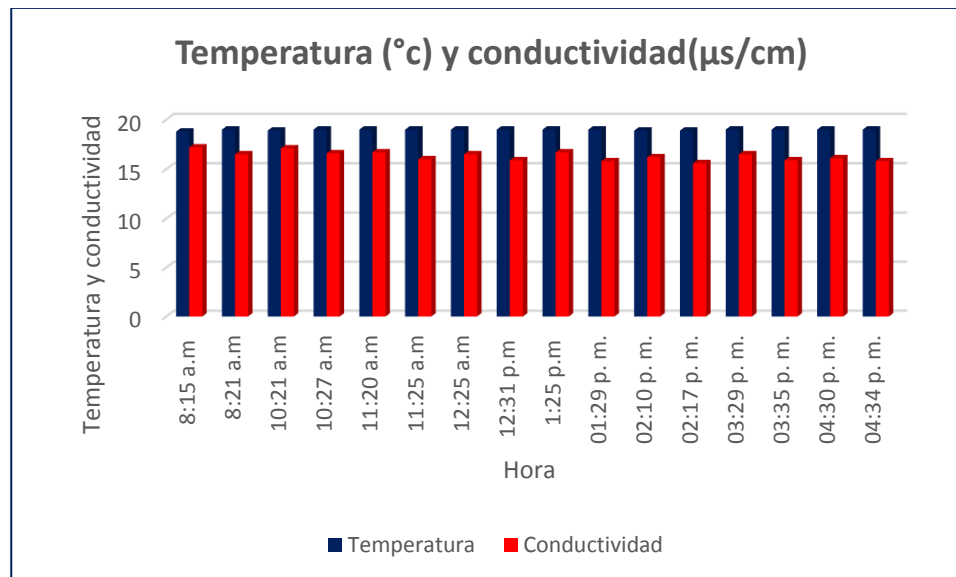


Tabla 7. Datos de las mediciones para el día 5 de octubre 2016.

Fecha	Hora	Punto de referencia	pH	Temperatura (°C)	Conductividad (μs/cm)	Descripción
05/10/2016	8:32a.m	N 05°45'24,6" W 075°45'6.85"	Entre 6 y 7	17.6	16.4	Abastecimiento

05/10/2016	9:20 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	18.9	16	Quebrada trayecto largo
05/10/2016	9:24 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	15.6	Quebrada lugar más profundo
05/10/2016	10:21 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	18.9	16.3	Quebrada trayecto largo
05/10/2016	10:25 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	15.9	Quebrada lugar más profundo
05/10/2016	11:20 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	16.7	Quebrada trayecto largo
05/10/2016	11:25 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	16	Quebrada lugar más profundo
05/10/2016	12:25 p.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	16.5	Quebrada trayecto largo
05/10/2016	12:31 p.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3"	Entre 6 y 7	19	15.9	Quebrada lugar más profundo

Ilustración 5. Temperatura y conductividad con respecto a la hora. Día 5 de octubre 2016.

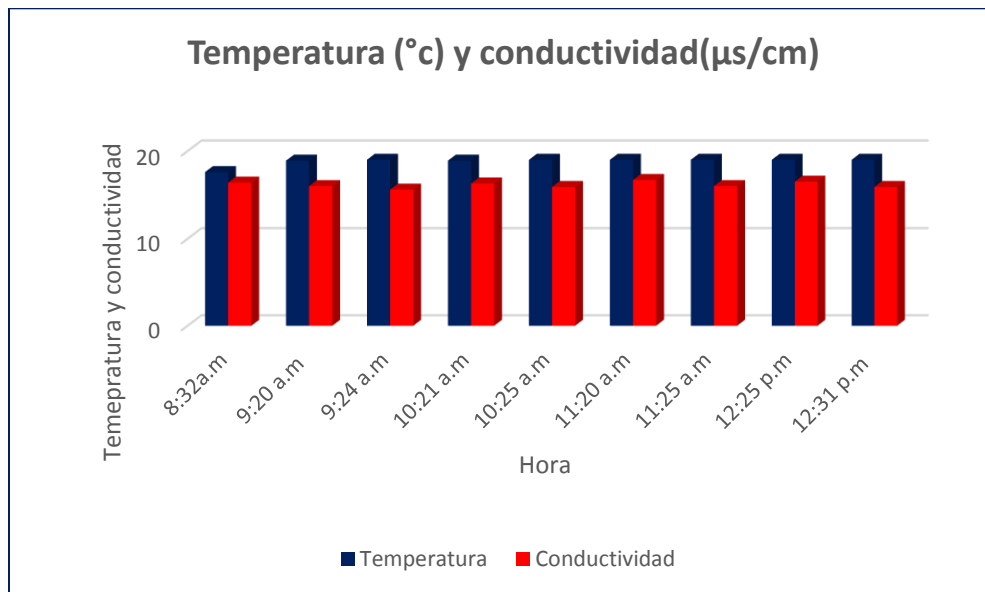


Tabla 8. Datos de las mediciones para el día 3 de noviembre 2016.

Fecha	Hora	Punto de referencia	pH	Oxígeno disuelto	Temperatura (°C)	Conductividad (μs/cm)	Descripción
03/11/2016	5:32 a.m.	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.73	6.68	18.8	16.5	Quebrada trayecto largo
03/11/2016	5:40 a.m.	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.73	6.66	18.8	17.2	Quebrada lugar más profundo

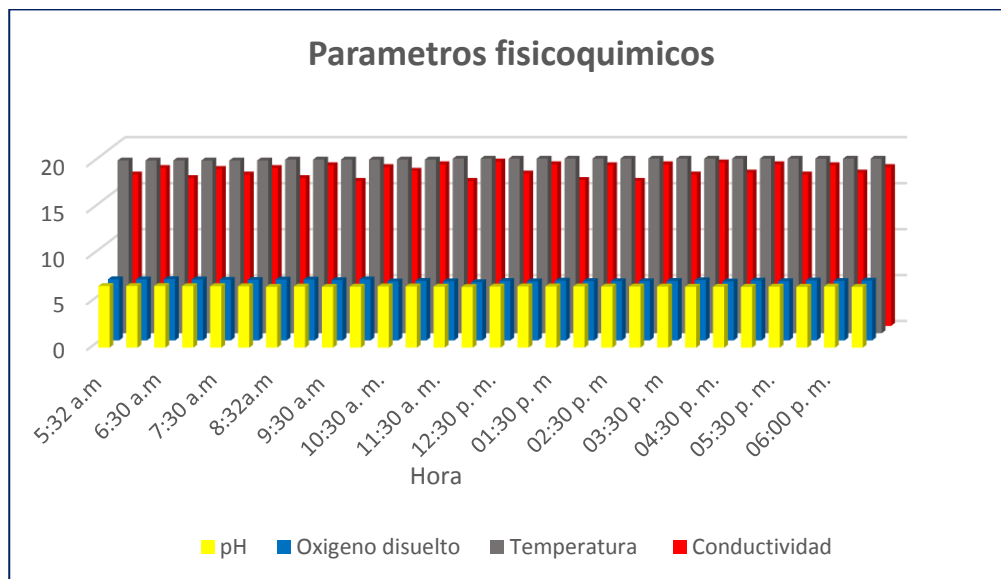
03/11/2016	6:30 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.74	6.69	18.8	16.1	Quebrada trayecto largo
03/11/2016	6:39a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.72	6.67	18.8	17,1	Quebrada lugar más profundo
03/11/2016	7:30 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.72	6.63	18.8	16.5	Quebrada trayecto largo
03/11/2016	7:38 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.71	6.61	18.8	17.2	Quebrada lugar más profundo
03/11/2016	8:32a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.64	6.65	18.9	16.1	Quebrada trayecto largo
03/11/2016	8:41 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.68	6.65	18.9	17.5	Quebrada lugar más profundo
03/11/2016	9:30 a.m	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.64	6.59	18.9	15.8	Quebrada trayecto largo

03/11/2016	9:39 a. m.	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.67	6.66	18.9	17.3	Quebrada lugar más profundo
03/11/2016	10:30 a. m.	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.70	6.44	18.9	16.9	Quebrada trayecto largo
03/11/2016	10:40 a. m.	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.69	6.51	18.9	17.6	Quebrada lugar más profundo
03/11/2016	11:30 a. m.	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.67	6.46	19	15.8	Quebrada trayecto largo
03/11/2016	11:38 p. m.	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.63	6.37	19	17.9	Quebrada lugar más profundo
03/11/2016	12:30 p. m.	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.68	6.49	19	16.6	Quebrada trayecto largo
03/11/2016	12:40 p. m.	05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.70	6.45	19	17.6	Quebrada lugar más profundo

03/11/2016	01:30 p. m	05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.69	6.53	19	15.9	Quebrada trayecto largo
03/11/2016	01:40 p. m	05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.70	6.48	19	17.5	Quebrada lugar más profundo
03/11/2016	02:30 p. m	05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.68	6.47	19	15.8	Quebrada trayecto largo
03/11/2016	02:40 p. m	05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.68	6.47	19	17.6	Quebrada lugar más profundo
03/11/2016	03:30 p. m	05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.68	6.49	19	16.5	Quebrada trayecto largo
03/11/2016	03:40 p. m	05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.65	6.57	19	17.8	Quebrada lugar más profundo
03/11/2016	04:30 p. m.	05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.66	6.44	19	16.7	Quebrada trayecto largo
03/11/2016	04:38 p. m.	05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.65	6.54	19	17.6	Quebrada lugar más profundo
03/11/2016	05:30 p. m.	05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.67	6.47	19	16.5	Quebrada trayecto largo

03/11/2016	05:40 p. m.	05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.65	6.55	19	17.5	Quebrada lugar más profundo
03/11/2016	06:00 p. m.	05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.68	6.49	19	16.7	Quebrada trayecto largo
03/11/2016	06:08 p. m.	N 05° 45'46.6" W 075°44'06.3 "	6.64	6.53	19	17.3	Quebrada lugar más profundo

Ilustración 6. Temperatura, Ph, conductividad y oxígeno disuelto con respecto a la hora. Día 3 de noviembre 2016.



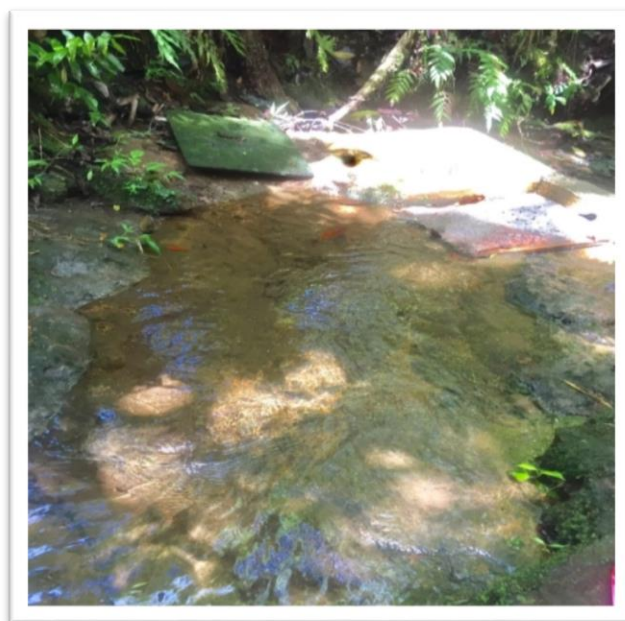
Descripción de las condiciones existentes en las aguas superficiales

Nombre: Abastecimiento de agua para el cultivo

Dimensiones: ancho 1.37, largo 3.95 profundidad 12.5 cm

Descripción: esta agua es conducida a la finca atreves de tuberías. Presencia de piedras únicamente en los bordes, movilidad moderada, sin presencia de insectos en la superficie del agua e inolra.

Ilustración 7. Abastecimiento de agua para el cultivo.



Nombre: Quebrada lugar más profundo

Dimensiones: ancho 1 metro largo 1.25 metros, profundidad 37 cm.

Descripción: es un tramo de la quebrada que presenta características de baja movilidad, con presencia de rocas que se ubican en la profundidad, vegetación en los bordes, insectos en superficie del agua e inolra

Ilustración 8. Quebrada lugar más profundo.

Descripción: presenta unas características apropiadas, ya que es lineal en sus 3 metros de largo. Tiene gran cantidad de piedras, vegetación que transita por toda la quebrada e inolora. Se optó por dividir la quebrada en 4 tramos ya que cada uno presenta anchos y profundidades diferentes. Las medidas son las siguientes: tramo 1: ancho 50cm profundidad 7.5 cm , tramo 2: ancho 72cm profundidad 9.5 cm, tramo 3 : ancho 56 cm profundidad 9 cm ,tramo 4: ancho 36 cm profundidad 9 cm Trayecto completo: 3 metros. En la ilustración 9 se explica de una mejor manera dicha división para el lugar denominado quebrada trayecto largo.

Ilustración 9. Quebrada trayecto largo.



Descripción del proceso productivo

Cantidad de agua requerida para el proceso productivo: 8 litros por planta / 2 días x semana. A continuación se ilustra en orden las etapas pertenecientes al proceso productivo del cultivo de gulupa realizado en la finca El encanto. Posteriormente se explica de manera general en que consiste cada una de las etapas.

Ilustración 10. Organigrama proceso productivo

Semillero

Se inicia con la solarización del suelo para desinfección y eliminación de microorganismos patógenos, una vez se ha realizado el proceso de solarización se procede a embolsar el suelo y a depositar la semilla dentro de las bolsas ya con suelo. Estas bolsas deben estar en camas levantadas del piso a 60 cm aproximadamente. La profundidad de siembra equivale al doble del ancho de la semilla, en este caso se hacen huecos de aproximadamente 5 milímetros. La semilla se desinfecta con el producto vitavax.

Entre 8 y 15 días luego de germinada la semilla se hacen aplicaciones iniciales con productos específicos para *fusarium sp*, luego de esto la siguiente aplicación se hace con un insecticida, seguidamente viene la abonada con fosfato diamónico (DAP) se debe prestar atención al riego a capacidad de campo todos los días. Cuando las plántulas tienen 4 hojas verdaderas están listas para ser sembradas en campo.

Siembra

Una vez en campo se procede a la siembra, para lo cual se utilizan micorrizas y una vez más DAP en el hueco donde se sembrará, las plantas sembradas en un día son fumigadas al día siguiente con un insecticida, esto para protegerlas ya que sus tejidos en esta etapa fenológica son bastantes susceptibles a ataques de plagas.

Deschuponado (poda de yemas axilares)

Consiste en cortar las yemas axilares una vez por semana con el fin de no retrasar el crecimiento del eje principal ya que se desea que alcance pronto el alambre horizontal de donde más tarde se ramificara y bajara en forma de cortina todos los ejes secundarios, los cuales darán lugar a botones florales y posteriormente a frutos.

Fertilización

Es realizada una vez mensual en todo el cultivo con elementos de acuerdo a las carencias mostradas en análisis de suelo.

Fumigación

Es realizada de acuerdo al programa de manejo integrado de plagas y enfermedades MIPE el cual incluye un programa de monitoreo, es decir, solo se hacen aplicaciones si el monitoreo arroja resultados en los cuales se superen los umbrales de daño.

Cosecha

Es realizada normalmente lunes, miércoles y viernes, procurando no rayar la fruta para su mejor presentación, esta actividad es llevada a cabo por mujeres.

El cultivo puede durar hasta dos años, una vez se cosecha se realiza una poda y la planta comienza su rebrote nuevamente dando lugar a una nueva cosecha, esto como decía anteriormente durante dos años. Pasados dos años puede hacerse un nuevo semillero y volver a sembrar.

Tabla 9. Principales pesticidas aplicados en el cultivo.

NOMBRE DEL PESTICIDA	DESTINO AMBIENTAL EN EL AGUA			PROPIEDADES		
	ABSORCIÓN	VOLATILIDAD	BIOCONCENTRACION	PUNTO DE FUSIÓN	SOLUBILIDAD	COEFICIENTE DE PARTICIÓN OCTANO L AGUA
Azoxistrobin	Sólidos suspendidos y sedimentos	No se espera	Baja	116 ° C	6 mg / l	Log kow = 2,50 a 20 grados C

Deltametrina	Sólidos suspendidos y sedimentos	No se espera que suceda	Alta	90 ° C	<0,002 mg / L a 25 ° C	Log kow = 6,20
Spiromesifen	Sólidos suspendidos y sedimentos	atenuada	Alta	98 ° C	0,13 mg / L a 20 grados C	Log Kow = 4,55
Tebuconazol	Sólidos suspendidos y sedimentos	No se espera que suceda	Alta	105 ° C	1.3x10-8 mm hg) a 20 ° C	log Kow = 3.7
Difenoconazole	No disponible	No se espera que suceda	Media	82.5° C	15 mg / l a 20°C	Log Kow = 4.36

Fuente: Hazardous Substances Data Bank

Tabla 10. Principales fertilizantes aplicados en el cultivo y sus componentes.

NOMBRE DE LA SUSTANCIA	FUNCIÓN	COMPONENTES
Terra –sorb foliar	Fertilizante	Manganeso, ,materia orgánica
Cabtrac	Fertilizante	Nitrógeno total, nitrógeno ureico, calcio, boro
Yaraliva nitrabor	Fertilizante	Calcio, nitrógeno total, boro
Yaramila integrador	Fertilizante	Magnesio, azufre, boro, nitrógeno total, potasio, fosforo, manganeso

Sulpomag G	Fertilizante	Potasio, magnesio, azufre total, cloruro
Remital	Fertilizante	Nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, azufre, boro

Identificación de impactos

De acuerdo a la información adquirida en las visitas realizadas a campo, se realizó la identificación de impactos de acuerdo al método matricial, aplicado únicamente al objetivo de la investigación el cual pertenece al recurso hídrico.

Tabla 11. Identificación de impactos en el agua (cultivo de gulupa).

Componente ambiental	Indicador ambiental	Actividades que generan impacto				
		Transporte del agua desde el cauce hasta el terreno por motobomb a	Preparación del terreno para el cultivo	Fertilización y riego	Uso y manejo de plaguicidas	Cosecha y poscosecha
Agua	Consumo					
	Aportes de DBO (Materia orgánica y fertilizantes)					
	Vertimientos con metales pesados					
	Vertimientos con plaguicidas					
	Disminución de caudal					

Evaluación de impactos

Mediante la matriz de Arboleda la cual es aplicable para todo tipo de proyectos, se realizara la evaluación de impactos, de los posibles efectos que puede generar el cultivo de gulupa únicamente sobre el recurso hídrico. Teniendo en cuenta todos los parámetros propuestos por el autor descritos en la tabla 11.

Descripción de las actividades que generan impacto

Transporte del agua desde el cauce hasta el terreno por motobomba: Esta actividad genera impactos negativos de consumo y disminución del cauce. Cuando en campo se realizaron las mediciones en las fechas estipuladas, el caudal no presento variaciones significativas; vale la pena aclarar que las condiciones meteorológicas en dicho tiempo era con presencia de lluvias. En épocas de sequía dicho consumo puede aumentar considerablemente. Por lo cual este impacto es poco significativo para los días monitoreados.

Ilustración 11. Sistema de bombeo.



Preparación del terreno para el cultivo: Esta actividad genera impactos de consumo, disminución de caudal y aportes de DBO (materia orgánica y fertilizantes). Si bien se requiere de fertilizantes para el desarrollo de las primeras etapas del proceso productivo como es el caso del semillero y la siembra, los fertilizantes son aplicados solo una vez en estas dos etapas por lo que su impacto comparado con la frecuencia de aplicación de sustancias químicas en las etapas superiores es: poco significativo.

Fertilización y riego: Esta actividad genera impactos de consumo, disminución de caudal y aportes de DBO, (materia orgánica y fertilizante). De acuerdo a la tabla 10 los principales fertilizantes aplicados en el cultivo de gulupa se caracterizan por estar compuestos por: magnesio, azufre, boro, nitrógeno, potasio entre otros. Su frecuencia de aplicación es aproximadamente 1 vez al mes, pero en las fechas correspondientes a las visitas de campo dicha aplicación se hacía cada 15 días, por lo que su impacto es moderadamente significativo.

Ilustración 12. Mezcla con la sustancia aplicada en el cultivo.



Uso y manejo de plaguicidas: esta actividad genera impactos de consumo, vertimientos por pesticidas, metales pesados y disminución de caudal. De acuerdo a la tabla 9 los pesticidas utilizados en el cultivo de gulupa, presentan valores de toxicidad moderados. Además de acuerdo al análisis de las muestras de agua no se identificaron pesticidas en el recurso hídrico, pero si presencia de metales pesados en muestras de agua y sedimento como cromo y cobre dichos valores debido a la utilización en algunos casos de hidróxido de cobre o sulfato de cobre bajo la función de fungicida o bactericida y también a que estas sustancias tienen características de absorción en sólidos suspendidos y sedimentos. Esto indica que estas sustancias aunque no estén llegando directamente a las aguas superficiales si es posible que puedan almacenarse en el suelo y llegar a fuentes de agua subterráneas. Por lo cual esta actividad genera un impacto moderadamente significativo.

Cosecha y poscosecha: Esta actividad genera impactos de consumo y disminución en el caudal. Representa un impacto poco significativo ya que en las fechas de monitoreadas las condiciones climáticas eran aptas para el desarrollo del cultivo sin necesidad de exceder el consumo de agua suministrado por la fuente de abastecimiento que corresponde a 8lt por planta/2 dias x semana.

Tabla 12. Matriz de evaluación de impactos.

IMPACTOS	CLASE (C)	PRESENCIA (P)	EVOLUCION (E)	DURACION (D)	MAGNITUD (M)	CALIDAD AMBIENTAL (CA)	IMPORTANCIA
Transporte del agua desde el cauce hasta el terreno por motobomba	-1	0,4	0,7	0,19	0,4	1,012	
Preparación del terreno para el cultivo	-1	0,4	0,39	0,4	0,4	0,916	
Fertilización y riego.	-1	0,7	0,7	0,69	0,7	3,815	
Uso y manejo de plaguicidas	-1	0,7	0,7	0,69	0,99	4,844	
Cosecha y poscosecha	-1	0,4	0,7	0,19	0,7	1,6	

Nomenclatura de Colores para la Calificación Ambiental.			
Poco significativo	Moderadamente significativa	Significativo	Muy significativo

Tabla 13. Características para la valoración de impactos de los principales pesticidas utilizados.

SUSTANCIA	ECOTOXICOLOGIA				TOXICIDAD HUMANA					COMPORTAMIENTO AMBIENTAL		
	CATEGORIAS TOXICOLÓGICAS	TOXICIDAD EN ABEJAS	TOXICIDAD EN PECES	TOXICIDAD EN AVES	CARCINOGENICIDAD	DISRUPCIÓN ENDOCRINA	NEUROTOXICIDAD	CAPACIDAD IRRITATIVA	GENOTOXICIDAD	PERSISTENCIA EN AGUA/SEDIMENTO	BIOCONCENTRACIÓN	PERSISTENCIA EN SUELO
Azoxistrobin	IV	Bajo/moderado	Moderado	Bajo	No probable	No existe evidencia	Negativo	Positivo	No existe evidencia	Mas persistente	Baja	Moderadamente
Deltametrina	III	Alto	Alto	Bajo	No probable	Evidencia suficiente de disrupción endocrina	Positivo	Negativo	No existe evidencia	Mas persistente	Alta	No persistente
Spiromesifen	III	Bajo	Alto	Bajo	No probable	No existe evidencia	Negativo	Negativo	No existe evidencia	poco persistente	Alta	No persistente
Tebuconazol	III	Moderado	Moderado	Moderado	Probablemente e cancerígeno	No existe evidencia	Negativo	Positiva	No existe evidencia	Mas persistente	Alta	Alta
Difenoconazole	III	Bajo	Moderado	Bajo	Posiblemente	No existe evidencia	Negativo	Positivo	No existe evidencia	Mas persistente	Mediana	alta

Fuente: Hazardous Substances Data Bank y EPA registro de plaguicidas.

Tabla 14. Cálculo y valoración final de los principales pesticidas utilizados en el cultivo de gulupa.

SUSTANCIA	ECOTOXICOLOGIA				TOXICIDAD HUMANA					COMPORTAMIENTO AMBIENTAL			V.I.A
	CATEGORIAS TOXICOLÓGICAS (ET1)	TOXICIDAD EN ABEJAS (ET2)	TOXICIDAD EN PECES (ET3)	TOXICIDAD EN AVES (ET4)	CARCINOGENICIDAD (TH1)	DISRUPCIÓN ENDOCRINA (TH2)	NEUROTOXICIDAD (TH3)	CAPACIDAD IRRITATIVA (TH4)	GENOTOXICIDAD (TH5)	PERSISTENCIA EN AGUA/SEDIMENTO (CA1)	BIOCONCENTRACIÓN (CA2)	PERSISTENCIA EN SUELO (CA3)	
Azoxistrobin	1	4	4	1	2	1	1	5	1	5	1	4	300
Deltametrina	2	6	6	1	2	3	1	1	1	5	4	1	330
Spiromesifen	2	1	6	1	2	1	1	1	1	1	4	1	220
Tebuconazol	2	4	4	4	4	1	1	5	1	5	4	6	410
difenoconazole	2	1	4	1	4	1	1	5	1	5	2	6	330

VALORACIÓN DEL IMPACTO	Bajo	< 200
	Medio	200-350
	Alto	350-450
	Muy alto	>450

Análisis de resultados

Mediciones de parámetros fisicoquímicos

Por medio del estudio realizado, se pudo analizar las características fisicoquímicas del cuerpo de agua. Los valores se mantuvieron constantes y en los rangos aceptables, es decir, que la calidad del agua analizada bajo los parámetros fisicoquímicos, no se ve afectada por la posible presencia de pesticidas que son utilizados en el proceso de fertiriego. Los rangos del pH estuvieron entre 6.63 y 6.74 valores aceptables, de acuerdo a la normativa colombiana resolución número 2115 el rango es aceptable si se encuentra entre los 6.5 y los 9. La temperatura se mantuvo entre los valores de 17°C y 19°C, para elevaciones menores a 1.900 msnm, la temperatura se mantiene entre los 16°C y 20°C, es decir, que la temperatura se encuentra en los rangos ideales (Perez, Rodriguez, 2008). En cuanto a la conductividad sus valores oscilaron entre los 14.8 $\mu\text{s}/\text{cm}$ y 20 $\mu\text{s}/\text{cm}$. De acuerdo a lo anterior estas aguas son blandas y no presentan restricciones de uso, porque tienen baja conductividad, baja cantidad de sólidos disueltos y baja salinidad.(Arango et al.;2008). Finalmente los valores de oxígeno disuelto oscilaron entre 6.63 mg/l y 6.69 mg/l. Dichos valores se encuentran entre 5-8 mg/l es, es decir, que es aceptable, adecuadas para la vida de la gran mayoría de especies de peces y otros organismos acuáticos, de acuerdo al decreto 1594 de 1984 Usos del agua y residuos líquidos.

Análisis de laboratorio para las muestras de agua

Los resultados suministrados por el laboratorio de trazabilidad y residualidad de la Corporación Universitaria Lasallista indican que de 350 pesticidas analizados se

identificaron cero (0) pesticidas en las muestras de agua tomadas. Dicha información coincide con los valores de los parámetros fisicoquímicos, ya que estos no presentaron cambios significativos con el tiempo, que pudieran alterar la composición del cuerpo de agua estudiado por la presencia de algún tipo de pesticida, en las fechas en las cuales se realizaron las mediciones.

Para el caso de identificación de metales pesados en agua y sedimento. Los resultados de laboratorio arrojaron presencia de cobre y cromo para la muestra de agua y para la muestra de sedimento presencia de cobre, cromo y cadmio. Esto debido a la utilización de pesticidas como sulfato de cobre, hidróxido de cobre y oxiclورو de cobre dentro del cultivo. Los resultados del laboratorio de trazabilidad y residualidad de la Corporación Universitaria Lasallista se encuentran al final del trabajo en los anexos.

Sustancias aplicadas

De acuerdo a las categorías de toxicidad suministrada por la OMS, (tabla 2). Las sustancias aplicadas en el cultivo se encuentran en categoría de toxicidad cuatro y tres, lo cual indica que son moderadamente a poco tóxicas. Son pesticidas que se recomiendan que el producto no entre en contacto directo con el ambiente pues lo tiende a contaminar, al igual, que se recomienda usar la protección adecuada para su manejo y así evitar enfermedades a quien aplica el producto.

De las 5 sustancias analizadas 4 de ellas presentan una bioacumulación alta como se demuestra en la (tabla 9). Lo que indica, que tienden acumularse en los tejidos de organismo vivos y causarle daños. En cuanto a la volatilización ninguna de las sustancias se espera que desarrolle dicho proceso.

Evaluación de impactos

Por medio de la elaboración de la matriz de identificación (tabla 11) y evaluación de impactos método arboleda (tabla 12). Se puede observar de acuerdo a los resultados obtenidos, que los impactos más significativos ocasionados por el cultivo de gulupa son: fertilización y riego y uso y manejo de plaguicidas. Los cuales son sustancias potenciales que pueden llegar a contaminar el recurso por aportes de DBO, fertilizantes y vertimientos con plaguicidas y agotar el recurso hídrico por un consumo excesivo para el desarrollo de la actividad.

Valoración de impactos ambientales

Al aplicar la ecuación de (V.I.A) se obtuvo como resultado (tabla 14), que de los cinco principales pesticidas aplicados en el cultivo de gulupa, cuatro de ellos representan una valoración de impacto medio y uno de ellos, el Tebuconazol presenta una valoración de impacto alto. Dichos resultados permiten obtener unos valores completos, ya que dicha valoración se plantea teniendo en cuenta características de toxicidad en animales, carcinogenicidad, neurotoxicidad, capacidad irritativa, persistencia en agua/sedimento y suelo y bioconcentración. Es recomendable realizar un seguimiento al fungicida Tebuconazol debido a su impacto alto que puede afectar tanto a la salud de las personas como al medio ambiente, si no existe una precaución y seguridad adecuada en el manejo del pesticida por parte de los aplicadores.

Conclusiones

La actividad de gulupa requiere de aplicación de fertilizantes y pesticidas, para la protección del cultivo. A su vez por ser un producto netamente de exportación es regido bajo estrictas normas que deben asegurar una inocuidad en el producto. Este estudio permitió observar que dichos pesticidas no están afectando la calidad del recurso hídrico en el tiempo en que se aplicó el monitoreo. Con lo cual se puede deducir que en las fechas estudiadas dichos pesticidas no están siendo acumulados en las aguas superficiales, pero si es posible que se estén acumulando en aguas subterráneas o en el suelo; la volatilidad no es un proceso que se deba de tener muy en cuenta ya que de acuerdo al estudio realizado a cada sustancia, todas presentan volatilidad baja o sea que este no es medio de transporte que pueda tomar el pesticida.

Los agricultores de la empresa Agrojar disponen para la protección de enfermedades en el cultivo, pesticidas con volatilidad nula, baja residualidad y categorías toxicológicas moderadas, que garantizan una disminución de impactos al medio ambiente y a su vez representan un riesgo toxicológico bajo para la salud del productor como del consumidor final de esta pasiflora.

Con este estudio se pudo desarrollar una matriz que describiera de manera general cuales eran las actividades más susceptibles de producir impactos en el cultivo de gulupa. Se hace necesario ampliar la investigación y formular un estudio completo de impacto ambiental que permita establecer una evaluación completa de las problemáticas que afectan la situación ambiental en la actividad agrícola.

La ecuación aplicada de valoración de impactos ambientales (V.I.A) resulta de gran ayuda, ya que permite diagnosticar de una manera más amplia, cuál puede ser el valor del impacto que genera los principales pesticidas utilizados en el cultivo de gulupa; no solo en relación a la salud humana sino abarcando temas como toxicidad en animales, persistencia en el agua, suelo y sedimentos. Para obtener un resultado global más completo, es importante aplicar dicho estudio de valoración en cada uno de los pesticidas utilizados en el cultivo sin importar si es mínima la cantidad utilizada y aplicada.

Recomendaciones

En épocas de verano, la sequía es un factor que genera un aumento en el consumo del recurso hídrico, ya que el cultivo requiere ser regado para no alterar la calidad de la producción. Se recomienda desarrollar e implementar una estrategia de almacenamiento preventivo de agua lluvia, aplicable para las épocas de verano sin exceder el consumo de la fuente de abastecimiento.

Se recomienda continuar el monitoreo del recurso hídrico en épocas de verano fuerte, para comparar los resultados con los obtenidos en este trabajo. Puesto que las condiciones climáticas en las fechas estudiadas eran con presencia de lluvias que permitían que el cultivo se mantuviera en las condiciones ideales de temperatura entre los 19°C sin sufrir alteraciones que pudieran afectar la cosecha final. Por lo cual en esta época no fue necesario exceder los límites de consumo de agua como se ve reflejado en la (tabla 12).

Para las actividades de fertilización-riego y uso y manejo de pesticidas, actividades que tienen un impacto significativo de acuerdo a la tabla 10 y que se caracterizan por consumir agua y a su vez contaminarla con la presencia de pesticidas y metales pesados. Se recomienda realizar campañas de educación de uso eficiente y ahorro al interior del cultivo para concientizar acerca de la importancia del ahorro del agua, con el fin de conservar el recurso y disminuir la demanda. Además se recomienda aplicar y medir exactamente la dosis requerida del pesticida usado, para no exceder los límites y evitar contaminación por vertimientos de pesticidas.

Es importante realizar un seguimiento al fungicida Tebuconazol ya que de acuerdo a la valoración de impactos ambientales se demostró que su impacto es alto, por lo tanto, sus efectos en la salud de las personas como en el ambiente pueden ser perjudiciales. Es importante no exceder la dosis sugerida, seguir todas las normas de seguridad y protección que se recomiendan para la aplicación de este pesticida y si es posible sustituir o disminuir su aplicación.

Referencias

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2013). *Guía metodológica para la Evaluación de Aspectos e impactos Ambientales*. Recuperado de: http://intranetsdis.integracionsocial.gov.co/anexos/documentos/3.4_proc_adminis_gesti_on_bienes_servicios/%2808052013%29guia_final.pdf

Sankoh, A. I., Whittle, R., Semple, K. T., Jones, K. C., & Sweetman, A. J. (2016). An assessment of the impacts of pesticide use on the environment and health of rice farmers in Sierra Leone. *Environment International*, 94, 458-466.

Camacho, W. R. A., Acuña, S. P. C., & Colmenares, J. M. G. (2016). Estimación del riesgo de contaminación de fuentes hídricas de pesticidas (Mancozeb y Carbofuran) en Ventaquemada, Boyacá-Colombia. *Acta Agronómica*, 65(4). Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com.ezproxy.unal.edu.co/eds/detail/detail?vid=5&sid=047847dd-5ba5-48eb-9be38df46b6b59ca%40sessionmgr106&hid=117&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZH MtbGl2ZQ%3d%3d#AN=116165706&db=edb>

Anacafe.(2009). *Resistencia de los insectos a los insecticidas*. Recuperado de : https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Insectos_e_insecticidas

Anupama pradhan,s. K. Markande and rakesh kumar kurre.(2014). *Evaluation of impact of pesticides on the basis of their physico-chemical properties. Of industrial pollution control 30(2)(2014) pp 223-226.*

Beltran G.(2013).Capitulo 4. *Investigaciones que deben iniciarse en Colombia en economía y producción agrícola. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellin.*

Recuperado

de:

<http://eds.b.ebscohost.com.ezproxy.unal.edu.co/eds/detail/detail?vid=12&sid=d6b7c522-9d62-4adc-96bb-d8ede8cce3c2%40sessionmgr120&hid=111&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=UNdC.article.37655&db=ir00353a>

Bennett, Jim. & Barcelo,Damia(2012). *Pesticides in the Environment*. Recuperado de : <http://www.journals.elsevier.com/science-of-the-total-environment/pesticides-in-the-environment>

Cámara de Comercio de Bogotá.(2013) *Programa de apoyo agrícola y agroindustrial vicepresidencia de fortalecimiento empresarial cámara de comercio de Bogotá.*

Recuperado

de:

<https://www.ccb.org.co/content/download/13730/175120/file/Gulupa.pdf>

Rubio, D., Correa, M., Salinas, E., Mera, R., & Mera, L. (2015). Análisis de riesgos por metales y pesticidas en el agua potable de esmeraldas, atacames y río verde, Ecuador. *Investigación y Saberes*, 4(2), 1-13.

Del Puerto Rodríguez, A. M., Suárez Tamayo, S., & Palacio Estrada, D. E. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 372-387.

Recuperado

en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010&lng=es&tlng=es

Di Felice, V., Mancinelli, R., Raphaël Proulx, R., & Campiglia, E. (2012). A multivariate analysis for evaluating the environmental and economical aspects of agroecosystem sustainability in central Italy. *Journal of Environmental Management*, 126.

DI LEO, Néstor; MONTICO, Sergio; (2015). Riesgo ambiental por pesticidas en una cuenca del sur de la provincia de santa fe, argentina. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 165-172. Recuperado en: <http://www.redalyc.org/comocitar.ou?id=37038028006>

Eklu, B., Van den Brink ,P., Adriaanse, P., Ter Horst, M., & Denner, J. (2015). *Surface wáter risk assessment of pesticides in Ethiopia Science of the total environment* 508566-574. Doi: 10.1016/j. scitotenv. 2014.11.0499

EPA.(2009). About Water Exposure Models Used in Pesticide Assessments. Recuperado de: <https://www.epa.gov/pesticide-science-and-assessing-pesticide-risks/about-water-exposure-models-used-pesticide>

FAO (2015). *Agricultura mundial hacia los años 2015/2030*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-y3557s/y3557s11.htm>

FAO.(2012). *Evaluación del impacto ambiental, directrices para los proyectos de campo de la FAO*. Recuperado dde:<http://www.fao.org/3/a-i2802s.pdf>

Franco, G. (2014). Análisis de crecimiento del fruto de gulupa (*passiflora edulis sims*), en las condiciones ecológicas del bosque húmedo montano bajo de Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 17(2), 391-400. Recuperado en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262014000200010

González et al.,(2010) . *El problema de la toma de muestras en aguas*. Recuperado de: <http://ocw.uc3m.es/ingenieria-quimica/ingenieria-ambiental/otros-recursos-1/OR-F-002.pdf>

Allinson, G., Bui, A., Zhang, P., Rose, G., Wightwick, A. M., Allinson, M., & Pettigrove, V. (2014). Investigation of 10 herbicides in surface waters of a horticultural production catchment in southeastern Australia. *Archives of environmental contamination and toxicology*, 67(3), 358-373.

Grung, M., Lin y., Zhang, H., Steen, A. O.,Huang, J., Zhang, G., & Larssen, T.(2015). Review:Pesticide levels and environmental risk in aquatic environments in china- A review. *Environment international*, 8187-97 doi:10.1016/j.envint.2015.04.013

Hazard (2009): *The who recommended Classification of Pesticides*. Recuperado de : http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44271/1/9789241547963_eng.pdf

IDEAM. (2010). *Toma de muestras de aguas superficiales*. Recuperado de:http://www.ambientalex.info/guias/IDEAM_Toma_mtra_aguas_superf.pdf

Instituto Nacional de Salud.(2011). Programa de Vigilancia por Laboratorio de la Calidad de Agua para Consumo Humano recuperado de: <http://www.ins.gov.co/sivicap/Normatividad/2011%20Manual%20toma%20de%20muestas%20agua.pdf>

Jáquez Matas, S. V. (2013). *Comportamiento de plaguicidas persistentes en el medio ambiente*. Recuperado de: <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/16959/COMPORTAMI>

ENTO%20DE%20PLAGUICIDAS%20PERSISTENTES%20EN%20EL%20MEDIO%20
AMBIENTE.pdf?sequence=1

Jimenez et al.,(2009). Manejo integrado del cultivo de gulupa (*Passiflora edulis* Sims.). *Cultivo, poscosecha y comercialización de las pasifloráceas en Colombia: maracuyá, granadilla, gulupa y curuba*.Bogota 177-187

Laurance,W.F.,Saber, J.,Y Cassman,K.G.(2014). Review: Agricultural expansión and its impacts on tropical nature. *Trends in ecology y evolution*.29107-116.

Konstantinou, I. K., Hela, D. G., & Albanis, T. A. (2006). The status of pesticide pollution in surface waters (rivers and lakes) of Greece. Part I. Review on occurrence and levels. *Environmental Pollution*, 141(3), 555-570. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com.sci-hub.cc/science/article/pii/S0269749105004598>

Lobo, M., & Medina, C. I. (2004). Recursos genéticos de pasifloráceas en Colombia. *Sociedad Colombia de Ciencias Hortícolas como apoyo al desarrollo de estas especies*, 7-18.

Magrama (2005) .*Comportamiento de los plaguicidas en el medio ambiente*
Recuperado de: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1995_09.pdf

Marin G, Sebastian. *Alerta por uso excesivo de plaguicidas en Oriente*.
Universidad de Antioquia. Recuperado de: http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia!/ut/p/z0/fYwxC8lwEIX_ikvHkFhr1LE4COLgINJmkSMJehpbzZOW_nxTHcTF5Xjv

8d3HFa48jDgFSKSB5d6reRlvdnm87lQByELKUp5LJarfLc4nQXfc_UfSAa8t60qudLkox0
jrxrqlrjeWMgEhN92o6f95OnOPEXUC CET72-
PhibqOwfSaA2YtDqbRKwPxOyobcCBWOPg2ifSQGDUoU0K3jxU_QJL1VQs/

Martínez, N. (2010). Manejo integrado de plagas: Una solución a la contaminación ambiental. *Comunidad y Salud*, 8(1), 073-082. Recuperado de: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932010000100010

Mejías et al.,(2008). *Guía para la toma de muestras de residuos de plaguicidas Agua, Sedimento y Suelo.* Recuperado de: <http://www.sag.cl/sites/default/files/GUIA%2520TOMA%2520MUESTRAS%2520PLAGUICIDAS.pdf>

Milhome, Maria Aparecida Liberato, Sousa, Daniele de Oliveira Bezerra de, Lima, Francisco de Assis Ferreira, & Nascimento, Ronaldo Ferreira do. (2009). Avaliação do potencial de contaminação de águas superficiais e subterrâneas por pesticidas aplicados na agricultura do Baixo Jaguaribe, CE. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, 14(3), 363-372. Recuperado en: <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522009000300010>

Ministerio de Salud Y Protección Social (2010). *Protocolo de vigilancia y control de intoxicaciones por plaguicidas.* Recuperado de: https://www.minsalud.gov.co/comunicadosprensa/documents/intoxicacion_por_plaguicidas.pdf

Montoya R, M L; Mejía G, P A; Moreno T, N; Restrepo M., F M; (2014). Impacto del manejo de agroquímicos, parte alta de la microcuenca Chorro Hondo, Marinilla,

2011. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 32() 26-35. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12030433004>

Narvaez V., J.F., Lopez C.A., & Molina P., F.J. (2013). Passive sampling in the study of dynamic and environmental impact of pesticides in water. *Revista Facultad de ingeniería Universidad De Antioquia*, (68), 147

Organización de las Naciones Unidas. (1996). *Eliminación de Grandes Cantidades de Plaguicidas en Desuso en los Países en Desarrollo*. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/W1604S/w1604s00.htm#Contents>

Orta Arrazcaeta, L; (2002). *Contaminación de las aguas por plaguicidas químicos*. *Fitosanidad*, 6() 55-62. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=209118292006>

Valderrama, J. F. N., Baena, J. A. P., & Pérez, F. J. M. (2012). Persistencia de plaguicidas en el ambiente y su ecotoxicidad: Una revisión de los procesos de degradación natural. *Gestión y ambiente*, 15(3), 27-38. Recuperado de : <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169424893002>

Pérez Martínez, L. V., Melgarejo, L.M., Flórez Gutiérrez, L.M., Cruz Aguilar, M., Hernandez, M.S., Hoyos Carvajal, L.M., Y Medina, J. (2012). *Ecofisiología del cultivo de la gulupa (pasiflora edulis sims)*. Universidad Nacional de Colombia.

Perfetti, J. J., Hernández, A., Leibovich, J., & Balcázar, Á. (2013). Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia. Recuperado de:

http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2012/08/Pol%C3%ADticas-para-el-desarrollo-de-la-agricultura-en-Colombia-Libro-SAC_Web.pdf

Alcaldía de Jericó. (2016). *Esquema de ordenamiento territorial*. Recuperado de: <http://jerico-antioquia.gov.co/apc-aa-files/63396136303030646633663730346638/plan-de-desarrollo-2016-2019.pdf>

Plenge-Tellechea, F., Sierra-Fonseca, J., & Castillo-Sosa, Y. A. (2007). Riesgos a la salud humana causados por plaguicidas. *Tecnociencia chihuahua*, 1(3), 4-6. Recuperado de: http://tecnociencia.uach.mx/numeros/numeros/v1n3/data/cientifico_sociedad.pdf

Pujol, E. E., Maher, E. S., & Fernández, N. (2012). Los plaguicidas aquí y ahora.

Robles-Molina, J., García-Reyes, J. F., Molina-Díaz, A., Fernández-Alba, A. R., Agüera, A., Gómez, M. J., & Herrera, S. (2012). Protocolo de técnicas de muestreo y técnicas analíticas de contaminantes emergentes y prioritarios. Recuperado de: http://www.consolider-tragua.com/documentos/protocolo_muestreo_analisis.pdf

Schaaf, A. A. (2015). Valoración de impacto ambiental por pesticidas agrícolas. *Observatorio Medioambiental*, 18, 87-96.

Severiche, C. A., Castillo, B., & Acevedo, R. L. (2013). Manual de métodos analíticos para la determinación de parámetros fisicoquímicos básicos en aguas. *Cartagena (Colombia)*. Recuperado de: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2013a/1326/1326.pdf>

The world bank. (2008). *La Agricultura y el Medio Ambiente*. Recuperado de:
http://siteresources.worldbank.org/INTWDRS/Resources/477365-1327599046334/8394679-1327608078139/8395545-1327610544368/04_ambiente.pdf

Tobón-Marulanda, Flor, López-Giraldo, Luís A, y Paniagua-Suárez, Ramón E. (2010). Contaminación del agua por plaguicidas En un área de Antioquia. *Revista de Salud Pública*, 12 (2). Recuperado de:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642010000200013

Universidad Nacional de Colombia. (2012). *En el marco de las buenas prácticas agrícolas (bpa)*. Recuperado de: www.bdigital.unal.edu.co/8547/16/09_Cap07.pdf

Apéndices

Apéndice A. Resultado de laboratorio muestra de agua (pesticidas)

INFORMACIÓN SOLICITANTE DEL SERVICIO	
Entidad / Cliente	
Contacto	Claudio Jiménez Cartagena
Nit / C.C.	890984812-5
Dirección	Carrera 51 # 118 Sur - 57 Caldas, Antioquia
Teléfono	(574) 3201999 Ext 205
E-mail	clajimenez@lasallistadocentes.edu.co
Identificación reporte	2015-07-1-004

RESULTADOS

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	dithiocarbamates (dithiocarbamates expressed as CS ₂ , including maneb, mancozeb, metiram, propineb, thiram and ziram) (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	3-chloroaniline (A)		<0,05 mg/kg	N.A
8-11-2016	aclonifen (A)		<0,02 mg/kg	0.05
8-11-2016	acrinathrin (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	alachlor (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	aldrin (A)		<0,02 mg/kg	N.A
8-11-2016	aldrin and dieldrin (aldrin and dieldrin combined expressed as dieldrin) (A)		<0,01 mg/kg	0.01

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	atrazin (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	benalaxyl including other mixtures of constituent isomers including benalaxyl-M (sum of isomers) (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	benfluralin (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	bifenazate (A)		<0,05 mg/kg	N.A
8-11-2016	bifenox (A)		<0,05 mg/kg	0.01
8-11-2016	bifenthrin (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	biphenyl (A)		<0,1 mg/kg	0.01
8-11-2016	bromophos-ethyl (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	bromopropylate (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	bupirimate (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	buprofezin (A)		<0,02 mg/kg	0.05
8-11-2016	butachlor (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	butralin (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	cadusafos (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	carbophenothion (A)		<0,02 mg/kg	N.A
8-11-2016	chinomethionate (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	chlordane (sum of cis- and trans-chlordane) (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	chlorfenapyr (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	chlorfenson (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	chlorobenzilate (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	chlorothalonil (A)		<0,01 mg/kg	0.01

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	chlorpropham (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	chlorpropham (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	chlorpyrifos (-ethyl) (A)		<0,005 mg/kg	N.A
8-11-2016	chlorpyrifos-methyl (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	chlorthal-dimethyl (DCPA) (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	Clomazone		<0,02 mg/kg	0.01
8-11-2016	chlozolinate (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	cyfluthrin (cyfluthrin including other mixtures of constituent isomers (sum of isomers)) (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	cyhalofop-butyl (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	cyhalothrin (lambda-) (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	cypermethrin (cypermethrin including other mixtures of constituent isomers (sum of isomers)) (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	cyprodinil (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	DDD (o,p'-) (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	DDD(p,p'-) = TDE (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	DDE (op') (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	DDE (p,p') (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	DDT (op'-) (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	DDT (pp') (A)		<0,01 mg/kg	N.A

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	DDT (sum of p,p'-DDT, o,p'-DDT, p-p'-DDE and p,p'-TDE (DDD) expressed as DDT) (F) (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	deltamethrin (cis-deltamethrin)(A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	diazinon (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	dichlofluanide		<0,05 mg/kg	N.A
8-11-2016	dichlorvos (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	dicloran (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	dicofol (sum of p, p' and o,p' isomers)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	dieldrin (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	diethofencarb (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	diphenylamine (A)		<0,05 mg/kg	0.05
8-11-2016	ditalimfos (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	DMST		<0,05 mg/kg	N.A
8-11-2016	dodemorph (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	endosulfan (alfa-) (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	endosulfan (beta-) (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	endosulfan (sulphate-)(A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	endosulfan (sum of alpha- and beta-isomers and endosulfan-sulphate expresses as endosulfan) (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	endrin		<0,02 mg/kg	0.01

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	EPN (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	esfenvalerate (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	ethion (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	ethofumesate (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	ethofumesate (sum of ethofumesate and the metabolite 2,3-dihydro-3,3-dimethyl-2-oxo-benzofuran-5-yl methane sulphonate expressed as ethofumesate) (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	ethoprophos (A)		<0,008 mg/kg	0.02
8-11-2016	ethoxyquin		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	etofenprox (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	etrimfos (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	famoxadone		<0,02 mg/kg	0.01
8-11-2016	fenarimol (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	fenazaquin (A)		<0,02 mg/kg	0.01
8-11-2016	fenchlorphos (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	fenitrothion (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	fenpropathrin (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	fenpropimorph (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	fenvalerate (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	fenvalerate (sum of SS,RR,SR and RS) (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	fenyl-fenol (2-) (OPP) (A)		<0,05 mg/kg	N.A

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	fipronil (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	fipronil (sum fipronil + sulfone metabolite (MB46136) expressed as fipronil) (A)		<0,01 mg/kg	0.005
8-11-2016	flucythrinate (flucythrinate including other mixtures of constituent isomers (sum of isomers)) (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	fludioxonil (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	flumetralin (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	flutolanil (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	formothion (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	furalaxyl (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	hch (alfa-)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	hch (beta-)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	HCH (delta-)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	HCH (epsilon-)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	heptenophos (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	hexachlorobenzene (HCB) (A)		<0,003 mg/kg	0.01
8-11-2016	hexachlorociclohexane (HCH), sum of isomers, except the gamma isomer		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	iprodone (A)		<0,02 mg/kg	0.01
8-11-2016	isocarbofos (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	isofenphos (-ethyl) (A)		<0,01 mg/kg	N.A

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	isofenphos-methyl (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	kresoxim-methyl (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	lindane (Gamma-isomer of hexachlorocyclohexane (HCH))		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	malaoxon (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	malathion (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	malathion (sum of malathion and malaoxon expressed as malathion) (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	mecarbam (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	mepanipyrim (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	mepronil (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	metazachlor (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	methacrifos (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	methidathion (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	metrafenone (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	metribuzin (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	mevinphos (sum of E- and Z-isomers) (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	mirex		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	myclobutanil (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	nitrofen (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	nitrothal-isopropyl (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	nuarimol (A)		<0,01 mg/kg	N.A

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	oxadiazon (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	oxychlorane (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	oxyfluorfen (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	paraoxon-ethyl (A)		<0,05 mg/kg	N.A
8-11-2016	paraoxon-methyl		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	parathion (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	parathion-methyl (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	parathion-methyl (sum of parathion-methyl and paraoxon-methyl expressed as parathion-methyl)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	penconazole (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	pendimethalin (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	pentachloraniline (PCA)(A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	pentachloroanisol (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	permethrin (sum of isomers) (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	phorate (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	phosalone (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	phosmet (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	phosmet (phosmet and phosmet oxon expressed as phosmet) (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	phoxim (A)		<0,02 mg/kg	0.01
8-11-2016	piperonyl-butoxyde (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	pirimifos-ethyl (A)		<0,01 mg/kg	N.A

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	pirimiphos-methyl (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	procymidone (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	profenofos (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	profluralin (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	prometryn (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	propargite (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	propoxur (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	propyzamide (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	prothiofos (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	pyraclostrobin (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	pyrazophos (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	pyridaben (A)		<0,01 mg/kg	0.5
8-11-2016	pyriproxyfen (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	quinalphos (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	quinoxifen (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	quintozene (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	quintozene (sum of quintozene and pentachloro- aniline expressed as quintozene) (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	silthiofam (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	simazine (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	spirodiclofen (A)		<0,01 mg/kg	0.02

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	spiromesifen (A)		<0,01 mg/kg	1.0
8-11-2016	sulfotep (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	tau-fluvalinate (A)		<0,02 mg/kg	0.01
8-11-2016	tecnazene (TCNB) (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	tefluthrin (A)		< 0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	terbufos (A)		<0,003 mg/kg	0.01
8-11-2016	terbuthylazine (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	tetrachlorvinphos (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	tetradifon (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	tolclofos-methyl (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	tolyfluanid (sum of tolyfluanid and dimethylaminosulfotoluidi de expressed as tolyfluanid) ®		<0,05 mg/kg	0.01
8-11-2016	tolyfluanide (A)		<0,05 mg/kg	N.A
8-11-2016	triazophos (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	trifluralin (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	vinclozolin (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	vinclozolin - TOTAL (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	acephate (A)		< 0,02 mg/kg	0.01
8-11-2016	acetamiprid (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	acibenzolar-S-methyl (A)		<0,01 mg/kg	N.A

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	acibenzolar-S-methyl (sum of acybenzolar-S-methyl and acibenzolar acid (CGA 210007) expressed as acybenzolar-S-methyl) (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	aldicarb (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	aldicarb - sulfon		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	aldicarb - sulfoxide		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	aldicarb (sum of aldicarb, its sulfoxide and its sulfone, expressed as aldicarb)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	amidosulfuron (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	azadirachtin		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	azamethiphos (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	azimsulfuron		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	azinphos-ethyl (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	azinphos-methyl (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	azoxystrobine (A)		<0,01 mg/kg	4.0
8-11-2016	bendiocarb (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	benfuracarb		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	benthiavalicarb (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	bispyribac-sodium (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	bitertanol (A)		<0,02 mg/kg	0.01
8-11-2016	boscalid (A)		<0,02 mg/kg	0.05

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	bromuconazole (sum of diastereoisomers) (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	carbaryl (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	carbendazim and benomyl (sum of benomyl and carbendazim expressed as carbendazim) (A)		<0,01 mg/kg	0.1
8-11-2016	carbetamide (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	carbofuran (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	carbofuran (3-OH-)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	carbofuran (sum of carbofuran (including any carbofuran generated from carbosulfan, benfuracarb or furathiocarb) and 3-OH carbofuran expressed as carb		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	carbosulfan		<0,05 mg/kg	N.A
8-11-2016	carboxin		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	carfentrazone-ethyl (determined as carfentrazone and expressed as carfentrazone-ethyl) (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	chlorbromuron (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	chlorfenvinphos (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	chloridazon (A)		<0,01 mg/kg	0.5
8-11-2016	chlorotoluron (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	chloroxuron (A)		<0,01 mg/kg	0.01

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	chlorsulfuron (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	clofentezine		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	clothianidin (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	cyazofamid (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	cymiazole		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	cymoxanil (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	cyproconazole (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	demethon-s-methyl (A)		<0,006 mg/kg	N.A
8-11-2016	demeton-S-methyl-sulfon (A)		<0,006 mg/kg	N.A
8-11-2016	dicrotophos (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	difenoconazole (A)		<0.01 mg/kg	0.1
8-11-2016	diflubenzuron		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	dimethoate (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	dimethoate (sum of dimethoate and omethoate expressed as dimethoate) (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	dimethomorph (sum of isomers) (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	dimoxystrobin (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	diniconazole (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	disulfoton		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	disulfoton (sum of disulfoton, disulfoton sulfoxide and disulfoton		<0,01 mg/kg	0.01

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
	sulfone expressed as disulfoton)			
8-11-2016	disulfoton-sulfone		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	disulfoton-sulfoxide		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	diuron (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	dodine		<0,02 mg/kg	0.05
8-11-2016	epoxiconazole (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	ethiofencarb (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	ethirimol (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	etoxazole (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	fenamidone (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	fenamiphos		<0,02 mg/kg	N.A
8-11-2016	fenamiphos - sulfone		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	fenamiphos - sulfoxide		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	fenamiphos (sum of fenamiphos and its sulphoxide and sulphone expressed as fenamiphos)		<0,02 mg/kg	0.02
8-11-2016	fenbuconazole (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	fenhexamid (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	fenobucarb (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	fenoxycarb (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	fenpropidin (sum of fenpropidin and its salts, expressed as fenpropidin) (A)		<0,01 mg/kg	0.01

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	fenpyroximate (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	fensulfotion (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	fenthion (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	fenthion - sulfon		<0,05 mg/kg	N.A
8-11-2016	fenthion - sulfoxide		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	Fenthion (fenthion and its oxigen analogue, their sulfoxides and sulfone expressed as parent)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	fenuron (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	flazasulfuron (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	flonicamid (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	florasulam (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	fluazifop-P (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	fluazifop-P - butyl (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	fluazifop-P-butyl (fluazifop acid (free and conjugate)) (A)		<0,01 mg/kg	0.2
8-11-2016	fluazinam (A)		<0,02 mg/kg	0.05
8-11-2016	flufenacet (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	flufenoxuron		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	fluopyram (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	fluoxastrobin		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	flupyrsulfuron-methyl (A)		<0,01 mg/kg	0.02

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	fluquinconazole (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	fluroxypyr		<0,02 mg/kg	N.A
8-11-2016	flurtamone (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	flusilazole (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	flutriafol (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	foramsulfuron (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	forchlorfenuron (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	fosthiazate (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	fuberidazole (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	furathiocarb (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	haloxyfop - R (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	haloxyfop - R-methyl (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	haloxyfop including haloxyfop-R (Haloxypop-R methyl ester, haloxyfop-R and conjugates of haloxyfop-R expressed as haloxyfop-R) (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	haloxyfop-methyl (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	hexaconazole (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	hexythiazox (A)		<0,01 mg/kg	0.5
8-11-2016	imazalil (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	imidacloprid (A)		<0,01 mg/kg	0.05

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	indoxacarb (sum of indoxacarb and its R enantiomer) (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	iodosulfuron-methyl (iodosulfuron-methyl including salts, expressed as iodosulfuron-methyl) (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	iprovalicarb (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	isoproturon (IPU) (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	isoxaben (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	lenacil (A)		<0,01 mg/kg	0.1
8-11-2016	linuron (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	Lufenuron		<0,02 mg/kg	0.02
8-11-2016	mandipropamid (A)		0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	metalaxyl and metalaxyl-M (metalaxyl including other mixtures of constituent isomers including metalaxyl-M (sum of isomers))		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	metamitron (A)		<0,01 mg/kg	0.1
8-11-2016	metconazole (sum of isomers) (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	methabenzthiazuron (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	methamidophos (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	methiocarb (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	methiocarb (sum of methiocarb and methiocarb)		<0,01 mg/kg	0.2

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
	sulfoxide and sulfone, expressed as methiocarb)			
8-11-2016	methiocarb-sulfon		<0,02 mg/kg	N.A
8-11-2016	methiocarb-sulfoxide		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	metholachlor and metholachlor-S (metholachlor including other mixtures of constituent isomers including S-metholachlor (sum of isomers)) (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	methomyl (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	methomyl and thiodicarb (sum of methomyl and thiodicarb expressed as methomyl) (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	methoxyfenozide (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	metobromuron (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	metoxuron		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	metsulfuron-methyl (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	molinate (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	monocrotophos (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	monolinuron (A)		<0,02 mg/kg	0.01
8-11-2016	napropamide (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	nicosulfuron (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	nitenpyram		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	novaluron		<0,01 mg/kg	0.01

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	omethoate (A)		<0,003 mg/kg	N.A
8-11-2016	oxadixyl		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	oxamyl (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	oxydemeton-methyl		<0,006 mg/kg	N.A
8-11-2016	oxydemeton-methyl (sum of oxydemeton-methyl and demeton-S-methylsulfone expressed as oxydemeton-methyl)		<0,006 mg/kg	0.01
8-11-2016	paclobutrazol (A)		<0,01 mg/kg	0.5
8-11-2016	pencycuron (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	pethoxamid (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	phenmedipham (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	phenthoate		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	phosphamidon (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	picolinafen (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	picoxystrobin (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	pinoxaden (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	pirimicarb: sum of pirimicarb and desmethyl pirimicarb expressed as pirimicarb (A)		<0,01 mg/kg	1.0
8-11-2016	prochloraz (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	promecarb (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	propanil (A)		<0,01 mg/kg	0.01

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	propaquizafop		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	propham (IPC) (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	propiconazole (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	proquinazid (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	prosulfocarb (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	prosulfuron (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	pymetrozine		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	pyraflufen-ethyl (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	pyridaphenthion (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	pyrifenox (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	pyrimethanil (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	quinclorac		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	quizalofop-ethyl (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	rotenone (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	spinosad: sum of spinosyn A and spinosyn D, expressed as spinosad (A)		<0,01 mg/kg	0.7
8-11-2016	spinosyn A (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	spinosyn D (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	spirotetramat		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	spirotetramat and its 4 metabolites BYI08330-enol, BYI08330-ketohydroxy, BYI08330-monohydroxy, and		<0,01 mg/kg	0.1

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
	BYI08330 enol-glucoside, expressed as spirotetramat			
8-11-2016	spiroxamine (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	sulfosulfuron (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	tebuconazole (A)		<0,01 mg/kg	1.0
8-11-2016	tebufenozide (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	tebufenpyrad (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	tepraloxydim (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	tetraconazole (A)		<0,01 mg/kg	0.02
8-11-2016	thiabendazole (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	thiacloprid (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	thiamethoxam (A)		<0,02 mg/kg	N.A
8-11-2016	thiametoxam (sum of thiamethoxam and clothianidin expressed as thiamethoxam) (A)		<0,02 mg/kg	0.05
8-11-2016	thifensulfuron-methyl (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	thiodicarb (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	thiophanate-methyl		<0,05 mg/kg	0.1
8-11-2016	triadimefon (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	triadimefon and triadimenol (sum of triadimefon and triadimenol) (A)		<0,01 mg/kg	0.1
8-11-2016	triadimenol (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	triasulfuron (A)		<0,01 mg/kg	0.05

Fecha análisis	Análisis	Método	Resultado	Criterio ¹
8-11-2016	trichlorfon		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	tricyclazole (A)		<0,01 mg/kg	0.05
8-11-2016	tridemorph (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	trifloxystrobin (A)		<0,01 mg/kg	4.0*
8-11-2016	triflumizole (A)		<0,01 mg/kg	N.A
8-11-2016	triforine (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	trinexapac (sum of trinexapac (acid) and its salts, expressed as trinexapac)		<0,02 mg/kg	0.01
8-11-2016	triticonazole (A)		<0,01 mg/kg	0.01
8-11-2016	vamidothion (A)		<0,01 mg/kg	N.A
15	zoxamide (A)		<0,01 mg/kg	0.02

NOTAS

- Los resultados de este informe corresponden exclusivamente a las muestras recibidas y analizadas en los laboratorios y expresan fielmente los datos de las mediciones realizadas.
- El Laboratorio de Trazabilidad y Residualidad no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de estos resultados.
- Este informe no podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente la autorización escrita del Laboratorio de Trazabilidad y Residualidad.
- Quejas y reclamos ocasionadas en la prestación del servicio, debe ser presentadas al área de Servicio al Cliente, Tel. 320 19 99 ext.146 o al correo electrónico daleon@lasallistadocentes.edu.co

Apéndice B. Resultado de laboratorio muestra de agua (metales pesados)

	REPORTE DE RESULTADOS			Código: LTR-SER-RR-001
				Fecha: 29/03/2016
	Laboratorio de trazabilidad y residualidad			Versión: 00

Reporte numero		Fecha de emisión:	30/09/2016	
Información solicitante del servicio				
Solicitud numero:		Fecha recepción muestra:	10/11/2016	
Empresa solicitante:	Corporación Universitaria Lasallista	Dirección:	Carrera 51 No. 118 sur 57	
Contacto:	Johanna Marcela Osorio	Telefono / Celular	3217689688	
Información de la muestra				
Identificación de la muestra:	Finca El Encanto Agrojar	Código interno:	2016-10-06-002	
Temperatura de recepción:	Ambiente	Cantidad de muestra (g o L):	1 Litro	
Descripción de la muestra:	Muestra Agua	Presentación o empaque:	Frasco de vidrio ambar	
Reporte de análisis				
Parametro analizado	Unidad	Especificación (*)	Resultado	Metodo
Cobre	µg/L	No especificado	2.01	Absorción atómica con Horno de grafito

Cromo	µg/L	No especificado	0.218	Absorción atómica con Horno de grafito
Cadmio	µg/L	No especificado	N.D	Absorción atómica con Horno de grafito

Política de confidencialidad y propiedad intelectual



REPORTE DE RESULTADOS

Código:
LTR-SER-RR-001

Fecha:
29/03/2016

**Laboratorio de trazabilidad y
residualidad**

Versión:
00

Reporte numero		Fecha de emisión:	10/11/2016
-----------------------	--	--------------------------	------------

Información solicitante del servicio

Solicitud numero:		Fecha recepción muestra:	27/10/2016
Empresa solicitante:	Corporación Universitaria a Lasallista	Dirección:	Carrera 51 No. 118 sur 57
Contacto:	Johanna Marcela Osorio	Telefono / Celular	3217689688

Información de la muestra

Identificación de la muestra:	Finca el encanto Jericó	Código interno:	2016-10-27-001
Temperatura de recepción:	Ambiente	Cantidad de muestra (g o L):	200 g
Descripción de la muestra:	Sedimento	Presentación o empaque:	Bolsa Resellable

Reporte de análisis

Parametro analizado	Unidad	Especificación (*)	Resultado	Metodo
Cobre	mg/Kg	No especificado	29.6	Digestión con microondas. Absorción atómica de llama. Método EPA 3052

Cromo	mg/Kg	No especificado	40.9	Digestión con microondas. Absorción atómica de llama. Método EPA 3052
Cadmio	mg/Kg	No especificado	0.262	Digestión con microondas. Absorción atómica con horno de grafito. Método EPA 3052